

Research Paper

The Effects of 4week Swedish Massage on Knee Joint Proprioception, Muscle Strength of Quadriceps and Osteoarthritis Symptoms in Women with Knee Osteoarthritis

E. Ebrahimipour¹, F. Sabet², A. H. Daneshjoo³,
F. Mohammadipour⁴

1. department of sport biomechanics, physical education and sport science faculty, university of shahid bahonar of kerman, kerman

2. Master of Sport Biomechanics, Department of Sport Biomechanics, Physical Education and Sport Science Faculty, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

3. Associate Professor of Sport Injuries (Corresponding Author)

4. Associate Professor of Biomechanics Physical Education and Sports Science, Faculty Shahid Bahonar University, Shahid Bahonar University of Kerman

Received Date: 2021/08/11

Accepted Date: 2022/07/12

Abstract

People with knee osteoarthritis suffer from profound proprioception impairment and decreased muscle strength. Massage is mentioned as an intervention that can relieve the symptoms of osteoarthritis. Therefore, this study aimed to evaluate the effect of four weeks of Swedish massage on knee joint proprioception, muscle strength of quadriceps, and osteoarthritis symptoms in adult women with knee osteoarthritis. Thirty women were included by the purposive, convenience sampling (age 52.60 ± 7.30 years old, height 1.57 ± 0.05 m, body mass 74.40 ± 9.60 kg). The participants were randomly divided into two control group (n=15) and intervention groups (n=15). The intervention group received the Swedish massage for 4 weeks (12 sessions). During this period, the control group did not receive any interventional protocol. Symptoms of osteoarthritis, muscle strength of quadriceps, and knee joint proprioception were analyzed in the pre-and post-test using the WOMAC questionnaire, handheld dynamometer, and joint angle reconstruction, respectively. A mixed repeated measure test was used for comparison between and within groups. The results showed a significant improvement in the desired variables of the intervention group compared to the control group ($P < 0.05$). Therefore, osteoarthritis symptoms were significantly improved ($P = 0.001$), and quadriceps muscle strength

1. Email: ehsan94324001@gmail.com

2. Email: fereshteh_sabet@yahoo.com

3. Email: daneshjoo.hamid@gmail.com

4. Email: fariborz.mpour@yahoo.com



($P=0.001$) and knee joint proprioception ($P=0.001$) were significantly increased. Based on the findings of this study, massage can increase the strength of quadriceps muscles and improve the knee joint proprioception in women with knee osteoarthritis by decreasing pain and improving physical function. Therefore, it is recommended to use this intervention in order to improve strength, joint proprioception, and symptoms in women with knee osteoarthritis.

Keywords: Knee Osteoarthritis, Joint Proprioception, Muscle Strength, Massage

Extended Abstract

Background and Purpose

Osteoarthritis is the most common joint disease in humans, occurring in 60 to 90 percent of people over the age of 65 years, and it's the most common cause of chronic disability in most societies (1, 2). The knee is known as one of the most important joints in bearing weight and mobility of the body, which is more prone to osteoarthritis than other joints (3). Among the many factors involved in the onset or progression of osteoarthritis of the knee, muscle weakness is important because, in most patients, quadriceps muscle weakness is seen even at the onset of the disease (4). According to some researchers, the weakness of this group of muscles is an important indicator of knee pain and is associated with disability (5). Muscle weakness, along with other factors such as impaired mechanical receptors, can impair the proprioception in patients with knee osteoarthritis. Proprioception impairment in patients with knee osteoarthritis increases the risk of disease onset and progression (6). Previous studies have shown that massage can reduce pain and increase strength and proprioception (7). Therefore, the present study aimed to investigate the effect of Swedish massage on the proprioception of the knee joint, quadriceps muscle strength, and osteoarthritis symptoms in adult women with knee osteoarthritis.

Materials and Methods

The present study is quasi-experimental research including a massage intervention group and a control group. Participants were selected based on the inclusion criteria, and after filling out the written consent form, they were randomly entered into the study. The sample size was selected by using G*Power software. Thus, 30 adult women with knee osteoarthritis were divided into two groups of intervention (massage) and control, with an equal number of 15 people in each. A hand-held, portable MMT device was used to measure the voluntary isometric strength of the quadriceps muscles (8). One of the sub-assessments of knee proprioception is the assessment of the sense of joint position. For this purpose, a



system consisting of skin marking, digital photography with a camera, and AutoCAD software was used to evaluate the reconstruction of the knee joint angles (2). After performing the test, the subjects of the intervention group entered the training protocol. The massage protocol consisted of a 20-minute Swedish massage technique (7) performed by a massage therapist for four weeks (three times a week) on the quadriceps muscles of the patients. No special exercises were considered for the control group during this period. At the end of four weeks, both groups underwent a post-test in the same environment as in the pre-test. To check the normality of the data and the homogeneity of the variances, the Shapiro-Wilk test and Leven's test were used, respectively. After confirming these assumptions, the mixed repeated measures test was used to evaluate the comparison between groups and within groups with a significance level of $P \leq 0.005$.

Findings

The results of mixed repeated measures test showed a significant difference within and between groups. Based on the study's findings, the symptoms of osteoarthritis ($\Delta\% = -65.47$, $d = 1.03$, $p = 0.011$), pain ($\Delta\% = -64.27$, $d = 1.17$, $P = 0.004$), joint stiffness ($\Delta\% = -66.17\%$, $d = 0.88$, $p = 0.026$), physical function ($\Delta\% = -67.36\%$, $d = 1.75$, $p = 0.001$), quadriceps muscle strength ($\Delta\% = 53.54$, $d = 0.98$, $p = 0.015$) and absolute error of angular reconstruction at 45° flexion ($\Delta\% = -52.42\%$, $d = 1.93$, $p = 0.001$) and 60° flexion ($\Delta\% = -78.78\%$, $d = 1.52$, $p = 0.001$) of Knee significantly improved for the intervention group after four weeks of Swedish massage ($P < 0.05$); However, the values of these variables remained constant for the control group.

Conclusion

The findings of the present study showed that four weeks of Swedish massage, which is applied to the quadriceps group at least three times a week for 20 minutes, can relieve pain and improve the symptoms of patients with knee osteoarthritis. The results also showed that massage can indirectly have a positive effect on increasing the strength of quadriceps muscles and knee proprioception. Therefore, the intervention in this study can be used as an effective and low-cost rehabilitation program for adult women with knee osteoarthritis.

Keywords: Knee Osteoarthritis, Joint Proprioception, Complementary Therapy, Muscle Strength, Massage



Reference

1. Williams M, & Spector, T. Osteoarthritis. *Medicine*. 2006; 364-8
2. Gök H, Ergin S, Yavuzer G. Kinetic and kinematic characteristics of gait in patients with medial knee arthrosis. *Acta Orthopaedica Scandinavica*. 2002;73(6):647-52.
3. Hinman RS, Hunt MA, Creaby MW, Wrigley TV, McManus FJ, Bennell KL. Hip muscle weakness in individuals with medial knee osteoarthritis. *Arthritis care research*. 2010;62(8):1190-3.
4. Rice DA, McNair PJ, Lewis GN. Mechanisms of quadriceps muscle weakness in knee joint osteoarthritis: the effects of prolonged vibration on torque and muscle activation in osteoarthritic and healthy control subjects. *Arthritis research therapy*. 2011;13(5): R151.
5. Knoop J, Steultjens M, Van der Leeden M, Van der Esch M, Thorstensson C, Roorda L, et al. Proprioception in knee osteoarthritis: a narrative review. *Osteoarthritis and Cartilage*. 2011;19(4):381-8.
6. Perlman AI, Sabina A, Williams A-L, Njike VY, Katz DL. Massage therapy for osteoarthritis of the knee: a randomized controlled trial. *Archives of Internal Medicine*. 2006;166(22):2533-8.
7. Daneshmandi H, Rahmaninia F, Shahrokhi H, Rahmani P, Esmaili S. Shoulder joint flexibility in top athletes. *Biomedical Science Engineering*. 2010;3(08):811.
8. Nasserri N, Hadian MR, Bagheri H, Olyaei STG. Reliability and accuracy of joint position sense measurement in the laboratory and clinic; utilising a new system. *Acta Medica Iranica*. 2007:395-404.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
رتال جامع علوم انسانی



تأثیر چهار هفته ماساژ سوئدی بر حس عمقی مفصل زانو، قدرت عضلات چهارسر ران و علائم استئوآرتریت در زنان مبتلا به استئوآرتریت زانو

احسان ابراهیمی پور^۱، فرشته ثابت^۲، عبدالحمید دانشجو^۳، فربرز محمدی پور^۴

۱. کارشناس ارشد بیومکانیک ورزشی، گروه بیومکانیک ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

۲. کارشناس ارشد بیومکانیک ورزشی، گروه بیومکانیک ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

۳. دانشیار آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، گروه آسیب شناسی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران (نویسنده مسئول)

۴. دانشیار بیومکانیک ورزشی، گروه بیومکانیک ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

تاریخ پذیرش ۱۴۰۱/۰۴/۲۱

تاریخ ارسال ۱۴۰۰/۰۵/۲۰

چکیده

افراد مبتلا به استئوآرتریت زانو با اختلال حس عمقی و کاهش قدرت عضلانی مواجه اند. از ماساژ به عنوان مداخله ای یاد شده که می تواند علائم این بیماری را تسکین دهد. بنابراین هدف این پژوهش بررسی اثر چهار هفته ماساژ سوئدی بر حس عمقی مفصل زانو، قدرت عضلات چهارسر ران و علائم استئوآرتریت در زنان بزرگسال مبتلا به استئوآرتریت زانو بود. تعداد ۳۰ زن به صورت نمونه گیری هدفمند و در دسترس وارد مطالعه شدند (سن $52/6 \pm 7/30$ سال، قد $1/57 \pm 0/05$ متر و جرم بدن $74/40 \pm 9/60$ کیلوگرم). افراد به طور تصادفی در دو گروه کنترل و مداخله قرار گرفتند ($n=15$). گروه مداخله به مدت چهار هفته (۱۲ جلسه) ماساژ سوئدی دریافت کرد. در این مدت گروه کنترل هیچ نوع برنامه تمرینی دریافت نکردند. علائم استئوآرتریت، قدرت عضلانی و حس عمقی مفصل زانو در پیش و پس از آزمون به ترتیب با استفاده از پرسش نامه وومک، دینامومتر دستی و بازسازی زاویه مفصل اندازه گیری شدند. از آزمون سنجش مکرر ترکیبی برای مقایسه بین گروهی و درون گروهی استفاده شد. نتایج نشان داد متغیرهای مورد نظر در گروه مداخله، در مقایسه با گروه کنترل

1. Email: ehsan94324001@gmail.com

2. Email: Fereshteh_Sabet@yahoo.com

3. Email: daneshjoo.hamid@gmail.com

4. Email: fariborz.mpour@yahoo.com



بهبود معناداری یافته است ($P < 0/05$)، بدین ترتیب که علائم استئوآرتروز به‌طور معناداری بهبود یافته ($P = 0/001$) و قدرت عضلات چهارسر ($P = 0/001$) و حس عمقی مفصل زانو ($P = 0/001$) نیز به‌طور معناداری افزایش یافته بود. بر اساس یافته‌های این مطالعه، ماساژ می‌تواند با کاهش درد و بهبود عملکرد جسمانی، موجب افزایش قدرت عضلات چهارسر ران و بهبود حس عمقی مفصل زانو در زنان مبتلا به استئوآرتروز زانو شود. بنابراین پیشنهاد می‌شود در میان سایر روش‌های توان‌بخشی، از این روش نیز به‌منظور بهبود قدرت عضلانی، حس عمقی مفصلی و علائم بیماری در زنان مبتلا به استئوآرتروز زانو استفاده شود.

واژگان کلیدی: استئوآرتروز زانو، حس عمقی، قدرت عضلانی، ماساژ

مقدمه

استئوآرتروز شایع‌ترین بیماری مفصلی در انسان است که در ۶۰ تا ۹۰ درصد افراد بالای ۶۵ سال به وجود می‌آید و در بیشتر جوامع رایج‌ترین علت ناتوانی مزمن است (۱،۲). این بیماری، به‌ویژه زمانی که مفصل تحمل‌کننده وزن را درگیر می‌کند، یکی از علل اصلی احساس ناخوشی و کاهش کیفیت زندگی است و می‌تواند موجب کاهش تحرک افراد شود و ارتباطات اجتماعی آن‌ها را تحت تأثیر قرار دهد (۳). زانو یکی از مفاصل مهم در تحمل وزن و تحرک بدن است که بیشتر از سایر مفاصل دچار استئوآرتروز می‌شود (۴). درد، سفتی صبح‌گاهی، تورم مفصلی، محدود شدن دامنه حرکتی، کاهش عملکرد جسمانی، محدودیت فعالیت‌های اجتماعی یا کاهش ظرفیت کاری از نشانه‌های اصلی استئوآرتروز زانو به‌شمار می‌روند (۵).

از میان عوامل متعددی که در شروع یا پیش‌روی استئوآرتروز زانو دخالت دارند ضعف عضلانی اهمیت زیادی دارد؛ زیرا در بیشتر بیماران ضعف عضلات چهارسر ران حتی در شروع بیماری نیز مشاهده می‌شود (۶)؛ به‌طوری‌که تعدادی از پژوهشگران بیان می‌کنند ضعف این گروه عضلانی شاخصی مهم در بروز درد زانو و با ناتوانی مرتبط است (۶،۷). ضعف عضلات همراه با سایر عوامل مثل اختلال در گیرنده‌های مکانیکی می‌تواند موجب اختلال حس عمقی مربوط به استئوآرتروز زانو شود. اختلال حس عمقی در بیماران مبتلا به استئوآرتروز زانو خطر وقوع و پیشرفت بیماری را افزایش می‌دهد (۸).

با توجه به نقش گروه عضلات چهارسر ران به‌عنوان بازکننده اصلی مفصل زانو (۹) و تولید توان اندام تحتانی برای پیش‌روی و انتقال بدن (۱۰)، اعمال مداخلاتی که بتواند ثبات و قدرت این گروه عضلانی را در بیماران مبتلا به استئوآرتروز زانو افزایش دهد، ضروری به نظر می‌رسد؛ از این رو، توان‌بخشی



این بیماران اهمیت ویژه‌ای دارد (۱۱). بنابراین پیدا کردن روشی برای به حداقل رساندن عوارض استئوآرتروز و افزایش کیفیت زندگی بیماران حائز اهمیت است. یکی از زمینه‌های جدید و مورد بحث در تربیت بدنی و توان‌بخشی ورزشی، ماساژدرمانی است. هزاران سال است که در سراسر دنیا از ماساژ برای درمان، توان‌بخشی و آرام‌سازی استفاده می‌شود (۱۲).

یک الگوی نظری، چهار مکانیسم اصلی تأثیر ماساژ را شامل تأثیر بیومکانیکی، فیزیولوژیکی، عصبی و روانی توصیف کرده است (۱۲). ماساژدرمانی، در مقایسه با داروهایی که برای کاهش درد تجویز می‌شوند، مزایایی نظیر ایجاد نکردن وابستگی، هزینه کمتر و نداشتن عوارض جانبی دارد (۱۳)؛ بنابراین به نظر می‌رسد استفاده از ماساژ در پروتکل درمانی می‌تواند سودبخش باشد (۱۴).

مطالعات پیشین حاکی از آن است که ماساژ می‌تواند موجب کاهش درد و افزایش قدرت و حس عمقی شود (۲۰-۱۵). گینگ‌گون^۱ و همکاران (۲۰۱۶) در پژوهش خود اثر دو هفته ماساژ چینی را بر قدرت ایزوکینتیک زنان ۵۰-۷۰ سال مبتلا به استئوآرتروز دوطرفه زانو بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که قدرت عضلات بازکننده زانو پس از شش جلسه ماساژ چینی افزایش یافته است (۱۷). مطالعه شین^۲ و سانگ^۳ (۲۰۱۵) نیز نشان داد ۱۵ دقیقه ماساژ کلاسیک می‌تواند حس عمقی و قدرت عضلانی را پس از آسیب عضلانی در اثر ورزش بهبود بخشد (۱۸). پرلمان^۴ و همکاران (۲۰۰۶) در مطالعه خود روی ۶۸ سالمند مبتلا به استئوآرتروز زانو بیماران را به دو گروه یکسان مداخله (ماساژ سوئدی) و کنترل تقسیم کردند و پس از ۱۲ جلسه ماساژ سوئدی دریافتند علائم مربوط به بیماری در گروه مداخله بهبود یافته است (۱۵). اما مطالعه لوند^۵ و همکاران (۲۰۰۹) نشان داد که ماساژ تحریکی اثر معناداری بر حس عمقی مفصل زانو در سالمندان مبتلا به استئوآرتروز ندارد (۲۱).

چنانکه برمی‌آید، اثر ماساژ به‌عنوان یکی از روش‌های درمانی مکمل در بیماری‌های مختلف و نیز افراد سالم به اثبات رسیده، اما مطالعات نشان داده‌اند استفاده از این درمان مکمل برای درمان و بهبود علائم مربوط به استئوآرتروز رایج نیست (۲۲)؛ هرچند مطالعات پیشین اثربخشی و ایمن بودن ماساژ را به‌عنوان درمانی مکمل در بهبود علائم استئوآرتروز در بیماران مبتلا به استئوآرتروز زانو به اثبات رسانده‌اند (۲۳). از طرفی طبق پژوهش‌های ما تا کنون هیچ مطالعه‌ای وجود ندارد که اثر طولانی‌مدت

1. Qingguang
2. Shin
3. Sung
4. Perlman
5. Lund



ماساژ سوئدی را علاوه بر علائم استئوآرتروز، بر قدرت عضلات چهارسر ران و حس عمقی مفصل زانو در بیماران بزرگسال مبتلا به استئوآرتروز زانو بررسی کرده باشد؛ زیرا مطالعات قبلی به بررسی اثر آنی انواع دیگر ماساژ پرداخته و اغلب روی سالمندان تمرکز داشته‌اند. بنابراین، کمبود یا نبود مطالعات در زمینه اثربخشی ماساژ بر قدرت عضلانی و حس عمقی مفصلی در افراد مبتلا به استئوآرتروز زانو و نیز وجود مطالعاتی با نتایج متناقض در این زمینه که پیش‌تر مطرح شد؛ ما را بر آن داشت تا اثر ماساژ سوئدی را بر حس عمقی مفصل زانو، قدرت عضلات چهارسر ران و علائم استئوآرتروز در زنان بزرگسال مبتلا به استئوآرتروز زانو بررسی کنیم. چنین فرض شد که حس عمقی مفصل زانو، قدرت عضلات چهارسر ران و علائم استئوآرتروز پس از اعمال چهار هفته ماساژ سوئدی در بیماران مذکور، بهبود پیدا خواهد کرد.

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نوع نیمه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با یک گروه مداخله ماساژ و یک گروه کنترل است. جامعه آماری شامل تمامی بیماران زن مراجعه‌کننده به کلینیک‌ها، مراکز درمانی و توان‌بخشی شهرستان کرمان بودند که بر اساس تشخیص پزشک متخصص و معیارهای انجمن روماتولوژی آمریکا مبتلا به استئوآرتروز یک طرف کمپارتمان داخلی مفصل زانو تشخیص داده شدند. از این میان ۱۵۰ نفر برای شرکت در دوره اعلام آمادگی کردند. پس از ثبت‌نام از علاقه‌مندان، ۳۰ نفر بر اساس معیارهای ورود به پژوهش به‌صورت هدفمند و در دسترس انتخاب و پس از پر کردن فرم رضایت‌نامه کتبی به‌طور تصادفی با استفاده از روش تصادفی‌سازی محدود از نوع تصادفی‌سازی بلوکی (۲۴) وارد مطالعه شدند. حجم نمونه با استفاده از نرم‌افزار جی پاور^۱ تعیین شد. بدین ترتیب ۳۰ زن بزرگسال مبتلا به استئوآرتروز زانو در دو گروه مداخله (ماساژ) و کنترل، با تعداد برابر ۱۵ نفر در هر گروه جای گرفتند. گفتنی است، پروتکل این مطالعه به تأیید کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه علوم پزشکی کرمان با شماره IR.KMU.REC.1396.21 رسیده و همچنین دارای شماره ثبت کارآزمایی بالینی به شماره IRCT20181210041914N است.

معیارهای ورود به مطالعه شامل: داشتن علائم رادیولوژیک استئوآرتروز در زانو (یک سمت)؛ درد مزمن زانو به مدت یک ماه یا بیشتر؛ دامنه سنی ۴۵ تا ۶۵ سال؛ مصرف نکردن داروی تزریقی داخل مفصلی از چهار ماه قبل؛ مصرف نکردن داروی ضالتهایی غیراستروئیدی از یک هفته قبل از ورود

1. G*Power



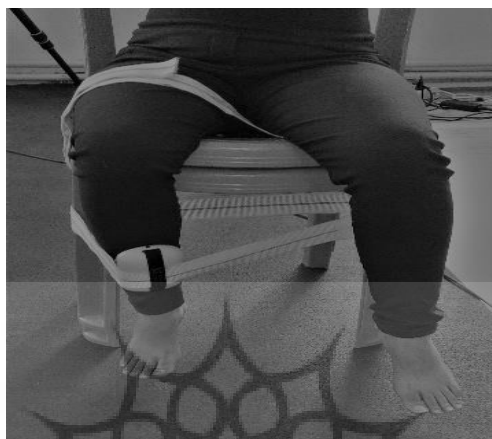
به مطالعه؛ نداشتن سابقه ضربه، آسیب یا عمل جراحی و شکستگی اندام تحتانی؛ نداشتن سابقه طولانی مصرف داروی مؤثر بر سیستم عضلانی-اسکلتی بود. معیارهای اشاره شده، توسط پزشک متخصص بررسی و شدت استئوآرتروز بیماران نیز بر اساس طبقه‌بندی کلگرن و لورنس^۱ تعیین شد (۲۵). بر این اساس، ۱۰ بیمار با درجه خفیف، ۱۰ بیمار با درجه متوسط و ۱۰ بیمار با درجه شدید انتخاب و به‌طور مساوی در گروه‌های مداخله و کنترل قرار گرفتند. شایان ذکر است، به دلیل محدودیت در انتخاب بیماران، همگن‌سازی آن‌ها بر اساس تمامی عوامل اثرگذار امکان‌پذیر نبود، اما برای حذف اثر شدت استئوآرتروز زانو سعی شد تا دو گروه کنترل و مداخله به لحاظ فراوانی شدت یکسان باشند. قبل از اجرای پژوهش، فرم‌های اطلاعات فردی و پزشکی توسط آزمودنی‌ها تکمیل و روش اجرای آزمون به تفصیل برای شرکت‌کنندگان توضیح داده شد. برای جمع‌آوری اطلاعات جمعیت‌شناختی شامل قد و وزن به ترتیب از متر نواری و ترازوی عقربه‌ای سکا^۲ ساخت کشور آلمان با دقت ۰/۰۱ کیلوگرم استفاده شد. سپس از بیماران خواسته شد تا پرسش‌نامه^۳ مربوط به علائم استئوآرتروز و WOMAC^۴ را تکمیل کنند (۲۶). این پرسش‌نامه عملکردی از ۲۴ سؤال تشکیل شده است که شامل پنج سؤال در مورد درد، دو سؤال در مورد سفتی مفصلی و هفده سؤال در مورد عملکرد بیماران مبتلا به استئوآرتروز است. نمره هر سؤال از صفر تا ۴ متغیر است. این معیار از صفر تا ۹۶ نمره‌گذاری شده است که اگر بیمار هیچ‌گونه مشکلی نداشته باشد، نمره صفر و در صورت حداکثر مشکل نمره ۹۶ می‌گیرد (۲۷). اعتبار و روایی این پرسش‌نامه ۰/۸۸ تا ۰/۹۶ ذکر شده است (۲۸).

برای اندازه‌گیری میزان قدرت ایزومتریک ارادی عضلات چهارسر ران، از دستگاه دستی و قابل حمل ام.ام.تی^۴ ساخت کشور امریکا (روایی ۹۰-۹۹٪) استفاده شد (۲۹). بدین‌صورت که فرد روی صندلی بدون پشتیبانی نشست، درحالی‌که زاویه ران و زانو ۹۰ درجه و کف پا آزاد و بدون تماس با زمین بود. از وی خواسته می‌شد حرکت اکستنشن فعال زانو را بدون حضور دستگاه انجام دهد. سپس، دستگاه با استفاده از یک باند در جلوی ساق پای فرد ثابت و به پایه صندلی بسته می‌شد. از آزمودنی خواسته می‌شد ضمن تلاش برای اکستنشن زانو با حداکثر نیروی خود به محل قرارگیری بالشتک فشار آورد؛ بدین ترتیب عمل سنجش قدرت انجام می‌شد. بین هر انقباض ۳۰ ثانیه استراحت داده می‌شد تا عضلات فرد دچار خستگی نشود. درنهایت، حداکثر قدرت در سه تکرار به‌عنوان میزان قدرت

1. Kellgren & Lawrence
2. Seca
3. WOMAC
4. MMT- Medical, Salt Lake City, UT Commander Power Track II; JTECH



ایزومتریک ارادی هر فرد ثبت می‌شد تا در مرحله بعد میانگین این سه کوشش برای بررسی نهایی تجزیه و تحلیل شود (تصویر شماره ۱) (۳۰).



تصویر ۱- نحوه اندازه‌گیری قدرت عضلات چهارسر ران توسط MMT

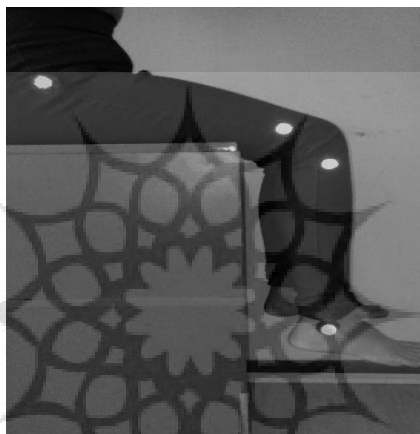
یکی از ارزیابی‌های فرعی حس عمقی^۱ ارزیابی حس موقعیت مفصل^۲ است؛ بدین منظور برای ارزیابی بازسازی زاویه‌ای^۳ مفصل زانو از سیستمی متشکل از مارکرگذاری پوستی، عکس برداری دیجیتال با دوربین عکس برداری کنون^۴، (رزولوشن ۲۰ مگاپیکسل ساخت کشور ژاپن) و نرم‌افزار اتوکده^۵ (ساخت شرکت اتودسک^۶ امریکا) استفاده شد تا احتمال تأثیرگذاری منفی وسایل اندازه‌گیری معمول همچون روش گونیامتری حذف شود. این روش به دلیل سهولت اجرا و دقت تجزیه و تحلیل داده‌ها و نیز داشتن روایی بالا بر روش استاندارد گونیامتری برتری دارد (روایی: ۰/۹۴ و تکرارپذیری: ۰/۹۵) (۳۱).

برای مارکرگذاری پوستی از آزمودنی‌ها خواسته شد تا از یک شلوارک ورزشی استفاده کنند و هیچ پوشش دیگری در اندام تحتانی خود نداشته باشد. مارکرگذاری در حالت ایستاده انجام

1. Joint Proprioception
2. Joint Position Sense
3. Joint Reconstruction
4. Canon
5. AutoCAD
6. Autodesk



شد و چهار عدد مارکر پوستی دایره‌ای شکل با قطر دو سانتی‌متر به چهار نقطه از قسمت جانب خارجی اندام مورد نظر چسبانده شد (۳۲). مارکر اول در $1/4$ بالایی خط بین تروکانتر بزرگ و قسمت میانی خط مفصلی خارجی زانو، مارکر دوم در گردن فیبولا و مارکر سوم در قسمت بالایی قوزک خارجی چسبانده شدند (تصویر شماره ۲) (به دلیل محدودیت‌های اخلاقی تصاویر با لباس ارائه شده است). سپس فرد مانند آزمون قبل روی صندلی می‌نشست و مارکر چهارم به قسمت فوقانی چین پوپلیتال در امتداد لبه بالایی کشکک نصب شد.

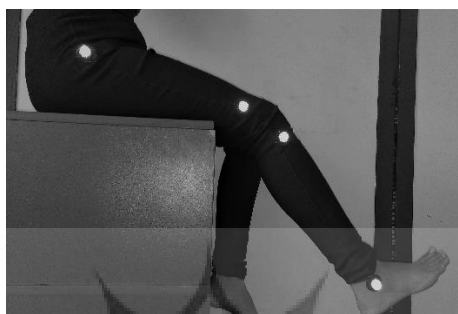


تصویر ۲- نحوه مارکرگذاری برای اندازه‌گیری حس عمقی مفصل زانو

پای فرد در 90° درجه فلکشن در حالت نشسته روی صندلی، به‌عنوان نقطه صفر در نظر گرفته شد. سپس پای فرد با سرعت ثابت (که توسط کرومومتر کنترل می‌شد) به‌طور غیرفعال به سمت اکستنشن برده می‌شد و هر بار در یک زاویه منتخب (45° و 60° درجه) قرار می‌گرفت (۳۳). در این حالت چشم‌های آزمودنی باز بود و از آن‌ها خواسته می‌شد بعد از رسیدن به زاویه هدف، به مدت پنج ثانیه روی زاویه مورد نظر تمرکز کنند و آن را به حافظه بسپارند. در این وضعیت اولین عکس از جانب خارج زانو گرفته می‌شد. عکس‌برداری به فاصله 180 سانتی‌متری از محل نشستن آزمودنی به نحوی انجام شد که دوربین روی یک پایه ثابت تنظیم شده بود و لنز دوربین به حالت عمود بر صفحه حرکتی و در ارتفاع زانو قرار داشت. سپس پای فرد به نقطه صفر برگردانده می‌شد. بعد از هفت ثانیه استراحت از فرد خواسته می‌شد تا این بار با چشمان بسته (به‌منظور حذف مداخله بینایی) ساق را به‌صورت فعال حرکت دهد و زاویه مذکور را بازسازی و رسیدن به آن را با بیان «رسیدم» اعلام کند (تصویر



شماره ۳ و ۴). این عمل سه بار تکرار و با هر بار تکرار، از زاویه نگهداری وضعیت عکس گرفته می‌شد تا میانگین این سه زاویه به‌عنوان زاویه بازسازی مفصل در زاویه هدف ثبت شود. برای حذف تأثیر احتمالی خستگی، از فرد خواسته می‌شد تا به مدت یک دقیقه بین هر آزمون راه رود.



تصویر ۳- بازبایی زاویه ۴۵ درجه توسط آزمودنی



تصویر ۴- بازبایی زاویه ۶۰ درجه توسط آزمودنی

عکس‌های گرفته شده، در ادامه به رایانه منتقل و زاویه به‌دست آمده در هر عکس با استفاده از نرم‌افزار اتوکد محاسبه می‌شد و با عکسی که ابتدا از هر آزمودنی گرفته شده بود (عکسی که زانو به‌صورت غیرفعال در زاویه هدف قرار داده شده بود) مقایسه و اختلاف زاویه‌ای عکس‌ها با زاویه اولیه به‌عنوان خطای بازسازی زاویه‌ای برای هر آزمودنی ثبت می‌شد. میانگین خطاهای هر فرد در سه بار تکرار، به‌عنوان رکورد نهایی هر آزمودنی برای وی ثبت می‌شد.

پس از انجام پیش‌آزمون از افراد هر دو گروه، آزمودنی‌های گروه مداخله وارد پروتکل تمرینی شدند. پروتکل ماساژ شامل اجرای ۲۰ دقیقه ماساژ با بهره‌گیری از تکنیک‌های ماساژ سوئدی (افلوراژ، فریکشن، پتریساز، ضربه، ترکشن و لرزش) بود (۱۵) که توسط متخصص ماساژ به مدت چهار هفته و هفته‌ای سه جلسه روی پای مبتلا به استئوآرتریت بیماران و با هدف قرار دادن گروه عضلات چهارسر



ران اجرا شد. برای گروه کنترل هیچ‌گونه تمرین خاصی در این مدت در نظر گرفته نشد و سعی شد تا این گروه از برنامه درمانی گروه مداخله اطلاعی نداشته باشند. از تمامی افراد خواسته شد تا در طول دوره تمرینی برنامه خواب منظم داشته باشند و ترجیحاً رأس ساعت مشخص بخوابند و از فعالیت بدنی شدید بپرهیزند (۲۶). بعد از خاتمه چهار هفته، از هر دو گروه در همان محیط آزمایشگاه و مانند پیش‌آزمون، پس‌آزمون به عمل آمد. تمامی شرایط پیش و پس‌آزمون یکسان بود و سعی شد تمامی شرایط کنترل شود تا بتوان صرفاً تأثیر متغیر مستقل را اندازه‌گیری کرد.

داده‌های استخراج‌شده، به شیوه توصیفی و استنباطی تجزیه و تحلیل شدند. با توجه به تعداد آزمودنی‌ها، برای بررسی نرمال بودن داده‌ها از آزمون شاپیرو-ویلک (جدول شماره ۲)، بررسی همگنی داده‌ها از آزمون لون، بررسی استقلال داده‌ها از آزمون علامت و پس از تأیید این پیش‌فرض‌ها از آزمون سنجش مکرر ترکیبی^۱ برای مقایسه بین گروهی (گروه کنترل و مداخله) و درون‌گروهی (پیش‌آزمون و پس‌آزمون) و از آزمون تعقیبی بونفرونی برای قیاس دوجفت‌ها استفاده شد. تمامی تجزیه و تحلیل‌ها توسط نرم‌افزار اس پی اس اس^۲ نسخه ۲۲ و در سطح معناداری $P \leq 0/05$ انجام شد. اندازه اثر برای هر متغیر با تبدیل مقدار مجذور اتای پارشیال^۳ (η^2_p) به d کوهن^۴ بررسی شد ($d < 0/50$: اندازه اثر کوچک؛ $0/5 \leq d < 0/80$: اندازه اثر متوسط؛ $d \geq 0/80$: اندازه اثر بزرگ).

یافته‌ها

در پژوهش حاضر ۳۰ بیمار زن مبتلا به استئوآرتریت یک‌طرفه کمپارتمان داخلی مفصل زانو مشارکت داشتند که ویژگی‌های فردی آن‌ها، شامل سن، قد، جرم و شاخص توده بدنی در جدول شماره یک ارائه شده است.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
رتال جامع علوم انسانی

1. Mixed Repeated Measure Test
2. SPSS
3. Partial eta-squared
4. Cohen's d



جدول ۱- میانگین و انحراف معیار ویژگی‌های عمومی و جمعیت‌شناختی آزمودنی‌ها

متغیر	گروه کنترل [میانگین ± انحراف معیار]	گروه مداخله [میانگین ± انحراف معیار]	مقادیر P
سن (سال)	۵۲/۴۰ ± ۶/۷۱	۵۲/۶۰ ± ۶/۷۲	۰/۸۵۱
قد (متر)	۱/۶۱ ± ۰/۰۵	۱/۵۷ ± ۰/۰۵	۰/۶۱۸
جرم (کیلوگرم)	۷۵/۹۳ ± ۹/۸۴	۷۴/۴۰ ± ۹/۹۵	۰/۷۴۰
شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر مترمربع)	۲۹/۵۵ ± ۴/۰۸	۲۹/۹ ± ۳/۳۷	۰/۹۴۰

نتایج آزمون سنجش مکرر ترکیبی، تفاوت معناداری را در بررسی‌های بین گروهی و درون‌گروهی متغیرهای مورد نظر نشان داد. بر اساس یافته‌های جدول شماره ۲، علائم استئوآرتریت، قدرت عضلات چهارسر ران و خطای مطلق بازسازی زاویه‌ای در ۴۵ و ۶۰ درجه فلکشن زانو برای گروه مداخله پس از اعمال چهار هفته ماساژ سوئدی بهبود معناداری داشته است ($P < ۰/۰۵$)، درحالی‌که مقادیر این متغیرها برای گروه کنترل بدون تغییر معنادار باقی مانده است.

جدول ۲- مقادیر sig آزمون نرمالیت‌شاپیرو-ویلک برای متغیرهای اصلی هر دو گروه در پیش و پس آزمون

متغیر	پیش آزمون		پس آزمون	
	کنترل مداخله	کنترل مداخله	کنترل مداخله	کنترل مداخله
درد	۰/۴۳۴	۰/۷۰۶	۰/۱۵۴	۰/۸۵۱
خشکی مفصلی	۰/۸۹۹	۰/۱۵۵	۰/۷۸۴	۰/۷۰۱
عملکرد جسمانی	۰/۹۵	۰/۸۶	۰/۷۳	۰/۹۶۰
علائم استئوآرتریت	۰/۸۴۲	۰/۷۱۶	۰/۱۳۵	۰/۷۱۳
قدرت عضلانی	۰/۲۰۸	۰/۱۲۹	۰/۱۷۹	۰/۲۷۵
خطای بازسازی زاویه ۴۵ درجه	۰/۱۹۴	۰/۵۱۳	۰/۲۱۲	۰/۴۸
خطای بازسازی زاویه ۶۰ درجه	۰/۶۳۶	۰/۷۸	۰/۸۸۱	۰/۸۰۴



جدول ۳- مقایسه میانگین و انحراف معیار متغیرهای اصلی هر دو گروه در پیش و پس از آزمون

متغیر	گروه کنترل				گروه مداخله				P-value (Cohen's d - اندازه اثر)
	پیش آزمون		پس آزمون		پیش آزمون		پس آزمون		
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	
درد	۱۰/۲۷	۳/۶۹	۲/۶۷	۳/۳۴	۱۰/۴۷	۳/۷۳	۳/۷۴	۲/۱۰	۰/۰۰۱*
خشکی مفصلی	۴/۴۰	۱/۹۵	۴/۹۳	۱/۵۸	۴/۷۳	۲/۵۴	۱/۴۰	۰/۰۰۱*	۰/۰۰۱*
عملکرد جسمانی	۴۱/۶۰	۱۰/۳۸	۴۴/۸۷	۸/۸۸	۴۱/۷۳	۱۱/۳۳	۱۴/۲۷	۵/۳۳	۰/۰۰۱*
علائم استئوآرتریت	۵۲/۶۷	۱۷/۵۶	۵۴/۵۳	۱۶/۴۷	۵۹/۶۷	۱۴/۱۴	۲۰/۰۶	۵/۸۸	۰/۰۰۱*
قدرت عضلانی (نیوتن)	۱۵/۹۴	۸/۵۳	۱۵/۶۰	۷/۳۸	۱۷/۹۳	۸/۱۴	۲۷/۴۵	۶/۹۳	۰/۰۰۱*
خطای بازسازی زاویه ۴۵ درجه	۳/۴۱	۰/۴۷	۳/۴۵	۰/۴۳	۳/۴۳	۰/۶۸	۱/۶۶	۰/۳۱	۰/۰۰۱*
خطای بازسازی زاویه ۶۰ درجه	۴/۳۹	۰/۶۰	۴/۴۰	۰/۷۱	۴/۳۶	۰/۹۳	۲/۳۶	۰/۸۱	۰/۰۰۱*

یادداشت: دلتا (%) یا به عبارتی مقدار پیشرفت به صورت ((پس آزمون - پیش آزمون) / پیش آزمون) * ۱۰۰ محاسبه شد. مقادیر $P < 0.05$ معنادار (** تلقی شد).

بحث و نتیجه گیری

هدف از پژوهش حاضر بررسی تأثیر چهار هفته ماساژ سوئدی بر حس عمقی مفصل زانو، قدرت عضلات چهارسر ران و علائم استئوآرتریت در زنان مبتلا به استئوآرتریت زانو بود. نتایج این مطالعه نشان داد اعمال چهار هفته مداخله ماساژ سوئدی بر عضلات چهارسر ران پای مبتلا به استئوآرتریت زانو موجب افزایش قدرت عضلات چهارسر ران و بهبود حس عمقی مفصل زانو می شود.

بررسی یافته های این مطالعه نشان داد، آزمودنی های گروه مداخله در پایان مداخله چهار هفته ای ماساژ، علائم و نشانه های بهتری داشتند؛ به طوری که درد، سفتی مفصلی و محدودیت عملکرد جسمانی آن های به میزان قابل توجهی کاهش یافته بود. این در حالی بود که آزمودنی های گروه کنترل تغییر مثبتی نداشتند. نتایج این مطالعه با نتایج برخی مطالعات پیشین که اثر انواع مختلف ماساژ را بر علائم استئوآرتریت بررسی کرده اند (۲۲، ۲۳، ۳۴)، همسوست. درد، که علامت اصلی استئوآرتریت است، با افزایش فشار و شدت فعالیت، افزایش می یابد. ماساژ درمانی می تواند با به کارگیری تکنیک های دستی در بافت های نرم به رفع استرس، کاهش فشار عضلانی، کاهش درد حاصل از صدمات و تسریع بهبود



اختلالات حاد و مزمن کمک کند (۱۴). اثر تسکین درد به وسیله ماساژ می‌تواند نتیجه دو مکانیسم کنترل دریاچه‌ای (طبق این نظریه پیام فشار حاصل از ماساژ زودتر از درد به مغز می‌رسد) و تحریک و ترشح آندروفین (که موجب تسکین درد می‌شود) باشد. بر اساس نظریه کنترل دروازه درد، مکانیسم کنترلی در شاخ خلفی نخاع وجود دارد که می‌تواند ارسال پیام‌های درد را مهار کند. در صورت تحریک رشته‌های آ-بتا^۱ (رشته‌های قطوری که تکانه‌های حسی را منتقل می‌کنند)، دروازه بسته و انتقال پیام‌های درد مهار می‌شود (۳۵). بنابراین احتمال می‌رود ماساژ سوئدی توانسته باشد به دلایل ذکر شده و نیز با بهبود و تسریع روند خون‌رسانی به مفصل موجب بهبود علائم استئوآرتروز زانو در بیماران شود.

بررسی نتایج مربوط به قدرت ایزومتریک ارادی عضلات چهارسر ران در آزمودنی‌های هر دو گروه کنترل و مداخله نشان داد، قدرت عضلات چهارسر ران در گروه مداخله پس از چهار هفته ماساژ سوئدی افزایش یافته است. نتایج مطالعه حاضر با یافته‌های گینگ‌گون و همکاران (۲۰۱۶) هم‌سوست (۱۷). این نتایج نشان می‌دهد ماساژ سوئدی می‌تواند به بهبود قدرت عضلانی در بیماران مبتلا به استئوآرتروز زانو منجر شود. پژوهش‌های پیشین نیز که اثر ماساژ را بر قدرت عضلانی گروه‌های مختلف آزمودنی بررسی کرده‌اند، اثربخشی آن را گزارش داده‌اند (۱۷، ۱۸). ضعف عضلات چهارسر ران می‌تواند موجب درد و ناتوانی جسمانی در افراد مبتلا به استئوآرتروز زانو شود و اخیراً یکی از عوامل خطرزای اصلی در شروع و پیدایش علائم رادیوگرافیکی استئوآرتروز زانو شناخته شده است (۳۶). عوامل شناختی نظیر ترس از درد از جمله عوامل عمده در ناتوانی بیماران مبتلا به استئوآرتروز زانو برای فعالیت در هرگونه فعالیت فیزیکی به شمار می‌رود که می‌تواند تمایل بیماران را برای شروع یا افزایش مشارکت در فعالیت فیزیکی کاهش دهد و عامل مشارکتی اصلی در ناتوانی این بیماران به شمار می‌رود (۳۷). با توجه به بهبود علائم استئوآرتروز نظیر درد در پی ماساژ، احتمال می‌رود بهبود عملکرد و قدرت عضلانی در بیماران مطالعه حاضر، به دلیل کاهش درد پس از اعمال مداخله ماساژ باشد که بدین طریق بیماران تلاش خود را در دستیابی به قدرت بیشینه افزایش داده‌اند. علاوه بر این، پژوهش‌های پیشین اشاره کرده‌اند که ماساژ می‌تواند باعث کاهش سفتی میوفاسیا و افزایش دمای عضله شود که هر دو عامل می‌توانند باعث بهبود عملکرد و قدرت عضله شوند (۳۸، ۳۹).

با توجه به نتایج، مشخص شده که ماساژ سوئدی تأثیر مثبتی بر حس عمقی مفصل زانوی بیماران گروه مداخله داشته است. به این ترتیب که میزان خطای بازسازی زاویه هدف برای گروه مداخله در

1. A-BETA



پس از مومن، به طور معناداری کمتر از پیش آزمون بود ($P < 0/05$). اختلاف نمرات خطای بازسازی زاویه هدف بین دو گروه مداخله و آزمایش نیز معنادار گزارش شد، به طوری که این مقدار برای گروه مداخله کمتر از گروه کنترل بود. نتایج این مطالعه با پژوهش‌های پیشین هم‌راستا است که به اثر مثبت ماساژ بر حس عمقی مفصلی در گروه‌های مختلف آزمودنی اذعان داشته‌اند (۴۲-۴۰). این پژوهش‌ها بیان کرده‌اند که ماساژ آنی بر درد و حس عمقی مچ پا در زنان تکواندوکار مبتدی (۴۰)، حس عمقی مفاصل زانو و مچ پا در ورزشکاران پسر دانشگاهی (۴۱) و نیز دقت تغییر موقعیت زاویه زانو و انعطاف‌پذیری همسترینگ مردان سالم (۴۲) مؤثر است. باین حال، یافته‌های مطالعه حاضر با یافته‌های مطالعه لوند و همکاران (۲۰۰۹) در تضاد است. آن‌ها در مطالعه خود اثر آنی یک جلسه ۱۰ دقیقه‌ای ماساژ تحریکی بر عضلات چهارسر ران، خیاطه، راست رانی و همسترینگ را بر حس عمقی مفصل زانوی بیماران مبتلا به استئوآرتریت بررسی کردند و دریافتند که ماساژ اثر معناداری بر حس عمقی مفصل زانو ندارد (۲۱). مشخص است که علت تناقض نتایج ممکن است به دلیل طول مدت اعمال مداخله، نوع ماساژ به کاررفته یا روش اندازه‌گیری حس عمقی مفصل باشد؛ زیرا در مطالعه لوند و همکاران حس عمقی مفصلی در حالت خوابیده به حالت دمر و با استفاده از گونیامتر سنجیده شد که با روش اندازه‌گیری در مطالعه ما متفاوت است. همچنین تعداد کل آزمودنی‌های شرکت‌کننده در مطالعه لوند ۱۹ نفر بود که از مطالعه حاضر کمتر است. به علاوه، شرکت‌کنندگان مطالعه نام‌برده افراد سالمند (میانگین سنی ۷۳/۱ سال) بودند که از میانگین سنی آزمودنی‌های مطالعه حاضر (میانگین سنی ۵۲/۶ سال) بیشتر است. همه این عوامل در کنار نحوه اندازه‌گیری بازسازی زاویه‌ای مفصل می‌تواند از جمله دلایل ناهم‌سویی نتایج این دو مطالعه باشد. مطالعات نشان داده است که ماساژ می‌تواند با تحریک گیرنده‌های پوستی، گیرنده‌های مفصلی و دوک‌های عضلانی موجب بهبود فعالیت آن‌ها و در نتیجه بهبود حس عمقی افراد شود (۴۳). مطالعه بگوچ و همکارانش (۲۰۱۶) نشان داد ماساژ عضله چهارسر ران با کاهش تحریک‌پذیری عصبی-حرکتی^۱ می‌تواند از طریق بهبود انتقال اطلاعات حسی موجب بهبود دقت حرکتی شود (۴۴). از طرفی همان‌طور که پیش‌تر عنوان شد، یکی دیگر از یافته‌های مطالعه حاضر بهبود قدرت عضلات چهارسر ران بود. بررسی‌ها نشان داده‌اند تقویت عضلات زانو موجب افزایش دقت تعیین حس وضعیت مفصل می‌شود؛ زیرا پیام‌های و ابران از سیستم گاما بیشتر می‌شود و در نتیجه حساسیت کششی دوک‌های عضلانی و دقت تعیین حس وضعیت مفصل افزایش می‌یابد که این امر موجب می‌شود اطلاعات بیشتری به مراکز حسی و تعادلی فرستاده شود،

1. Neuromotor



به نحوی که این مراکز می‌توانند کنترل بهتری بر عضلات اطراف زانو جهت کنترل وضعیت داشته باشند (۴۵).

در مطالعه حاضر با محدودیت‌هایی نیز مواجه بودیم، از جمله اینکه فقط بیماران زن بررسی شدند که البته این امر به دلیل حذف اثر درمانگر صورت گرفت. همچنین شرایط روحی و روانی، میزان اضطراب و انگیزه افراد و نیز شرایط ارگونومیکی محل زندگی افراد از جمله عواملی بودند که از کنترل کامل ما خارج بودند و ممکن است تا حدودی بر نتایج پژوهش اثرگذار بوده باشند. علاوه بر این، در مطالعه حاضر بررسی اثر مداخله چهار هفته‌ای ماساژ بر متغیرهای نام‌برده در مدت کوتاهی (یک الی دو روز) پس از پایان یافتن دوره صورت گرفت؛ بنابراین تعمیم نتایج به آثار بلندمدت دشوار است. پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آتی پیگیری آثار بلندمدت ماساژ را در دستور کار خود قرار دهند.

پیام مقاله

نتایج مطالعه حاضر نشان داد اعمال چهار هفته ماساژ سوئدی که دست‌کم سه جلسه در هفته و به مدت بیست دقیقه بر گروه عضلات چهارسر اعمال شود می‌تواند موجب تسکین درد و بهبود علائم بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو شود. همچنین نتایج نشان داد ماساژ می‌تواند به صورت غیرمستقیم بر افزایش قدرت عضلات چهارسر ران و حس عمقی مفصل زانو اثر مثبتی داشته باشد. بنابراین برنامه مطالعه‌شده در این پژوهش را می‌توان به‌عنوان برنامه‌ی توان‌بخشی مؤثر و کم‌هزینه‌ای در زنان بزرگ‌سال مبتلا به استئوآرتریت زانو استفاده کرد.

تشکر و قدردانی

از تمامی بیماران شرکت‌کننده در مطالعه بابت همکاری در ارزیابی و آزمون‌گیری کمال تشکر و قدردانی را داریم.

منابع

1. Williams M, & Spector, T. Osteoarthritis. Medicine. 2006; 364-8.
2. Martinek V, Fu FH, Lee CW, Huard J. Treatment of osteochondral injuries: genetic engineering. Clinics in sports medicine. 2001;20(2):403-16.
3. Ettinger WH, Afable RF. Physical disability from knee osteoarthritis: the role of exercise as an intervention. Medicine Science in Sports Exercise. 1994.
4. Gök H, Ergin S, Yavuzer G. Kinetic and kinematic characteristics of gait in patients with medial knee arthrosis. Acta Orthopaedica Scandinavica. 2002;73(6):647-52.



5. Brismée J-M, Paige RL, Chyu M-C, Boatright JD, Hagar JM, McCaleb JA, et al. Group and home-based tai chi in elderly subjects with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Clinical rehabilitation*. 2007;21(2):99-111.
6. Hinman RS, Hunt MA, Creaby MW, Wrigley TV, McManus FJ, Bennell KL. Hip muscle weakness in individuals with medial knee osteoarthritis. *Arthritis care research*. 2010;62(8):1190-3.
7. Rice DA, McNair PJ, Lewis GN. Mechanisms of quadriceps muscle weakness in knee joint osteoarthritis: the effects of prolonged vibration on torque and muscle activation in osteoarthritic and healthy control subjects. *Arthritis research therapy*. 2011;13(5):R151.
8. Knoop J, Steultjens M, Van der Leeden M, Van der Esch M, Thorstensson C, Roorda L, et al. Proprioception in knee osteoarthritis: a narrative review. *Osteoarthritis and Cartilage*. 2011;19(4):381-8.
9. Neumann DA. *Kinesiology of the musculoskeletal system-e-book: foundations for rehabilitation*: Elsevier Health Sciences; 2013.
10. Parijat P, Lockhart TE. Effects of quadriceps fatigue on the biomechanics of gait and slip propensity. *Gait posture*. 2008;28(4):568-73.
11. Felson DT. Osteoarthritis of the knee. *New England Journal of Medicine*. 2006;354(8):841-8.
12. Weerapong P, Hume PA, Kolt GS. The mechanisms of massage and effects on performance, muscle recovery and injury prevention. *Sports medicine*. 2005;35(3):235-56.
13. Willison KD. Integrating Swedish massage therapy with primary health care initiatives as part of a holistic nursing approach. *Complementary therapies in medicine*. 2006;14(4):254-60.
14. Deyle GD, Allison SC, Matekel RL, Ryder MG, Stang JM, Gohdes DD, et al. Physical therapy treatment effectiveness for osteoarthritis of the knee: a randomized comparison of supervised clinical exercise and manual therapy procedures versus a home exercise program. *Physical therapy*. 2005;85(12):1301-17.
15. Perlman AI, Sabina A, Williams A-L, Njike VY, Katz DL. Massage therapy for osteoarthritis of the knee: a randomized controlled trial. *Archives of Internal Medicine*. 2006;166(22):2533-8.
16. Fatemy E, Bakhtiyari A, Alizadeh A, Ghasemi F, Mahmoudi S, Ghorbani R. The effect of Swedish massage on knee osteoarthritis. 2010;In Persian. (in persian)
17. Qingguang Z, Jianhua L, Min F, Li G, Wuquan S, Nan Z. Effect of Chinese massage (Tui Na) on isokinetic muscle strength in patients with knee osteoarthritis. *Journal of Traditional Chinese Medicine*. 2016;36(3):314-20.



18. Shin M-S, Sung Y-H. Effects of massage on muscular strength and proprioception after exercise-induced muscle damage. *The Journal of Strength Conditioning Research*. 2015;29(8):2255-60.
19. Abrantes R, Nunes S, Monteiro E, Fiuza A, Cesar Cunha J, Ribeiro M, et al. Massage Acutely Increased Muscle Strength and Power Force. *Journal of Exercise Physiology Online*. 2019;22(7).
20. Miake-Lye IM, Mak S, Lee J, Luger T, Taylor SL, Shanman R, et al. Massage for pain: an evidence map. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*. 2019;25(5):475-502.
21. Lund H, Henriksen M, Bartels EM, Danneskiold-Samsøe B, Bliddal H. Can stimulating massage improve joint repositioning error in patients with knee osteoarthritis? *Journal of Geriatric Physical Therapy*. 2009;32(3):111-6.
22. Perlman A, Fogerite SG, Glass O, Bechard E, Ali A, Njike VY, et al. Efficacy and safety of massage for osteoarthritis of the knee: a randomized clinical trial. *Journal of general internal medicine*. 2019;34(3):379-86.
23. Qin S, Chi Z, Xiao Y, Zhu D, Zhong G, Xu W, et al. Effectiveness and safety of massage for knee osteoarthritis: A protocol for systematic review and meta-analysis. *Medicine*. 2020;99(44).
24. Efird J. Blocked randomization with randomly selected block sizes. *International journal of environmental research and public health*. 2011;8(1):15-20.
25. Kellgren J, Lawrence J. Radiological assessment of osteo-arthrosis. *Annals of the rheumatic diseases*. 1957;16(4):494.
26. He W, Fang S, Wang S, Yang G. Clinical research on knee osteoarthritis treated by songning fenjin manipulation. *Zhong Guo Zhong Yi Gu Shang Ke Za Zhi*. 2010;18(2):30-1.
27. McConnell S, Kolopack P, Davis AM. The Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC): a review of its utility and measurement properties. *Arthritis Care Research: Official Journal of the American College of Rheumatology*. 2001;45(5):453-61.
28. Bellamy N. The WOMAC knee and hip osteoarthritis indices: development, validation, globalization and influence on the development of the AUSCAN hand OA indices. *Clinical experimental rheumatology*. 2005;23(5):S148.
29. Daneshmandi H, Rahmaninia F, Shahrokhi H, Rahmani P, Esmaeili S. Shoulder joint flexibility in top athletes. *Biomedical Science Engineering*. 2010;3(08):811.
30. Wang C-Y, Olson SL, Protas EJ. Test-retest strength reliability: hand-held dynamometry in community-dwelling elderly fallers. *Archives of physical medicine rehabilitation*. 2002;83(6):811-5.



31. Nasserri N, Hadian MR, Bagheri H, Olyaei STG. Reliability and accuracy of joint position sense measurement in the laboratory and clinic; utilising a new system. *Acta Medica Iranica*. 2007;395-404.
32. Caron O. Is there interaction between vision and local fatigue of the lower limbs on postural control and postural stability in human posture? *Neuroscience letters*. 2004;363(1):18-21.
33. Stillman BC. An investigation of the clinical assessment of joint position sense 2000.
34. Wang M, Liu L, Zhang CS, Liao Z, Jing X, Fishers M, et al. Mechanism of traditional chinese medicine in treating knee osteoarthritis. *Journal of Pain Research*. 2020;13:1421.
35. Hernandez-Reif M, Diego M, Field T. Preterm infants show reduced stress behaviors and activity after 5 days of massage therapy. *Infant Behavior Development*. 2007;30(4):557-61.
36. Segal NA, Torner JC, Felson D, Niu J, Sharma L, Lewis CE, et al. Effect of thigh strength on incident radiographic and symptomatic knee osteoarthritis in a longitudinal cohort. *Arthritis Care Research: Official Journal of the American College of Rheumatology*. 2009;61(9):1210-7.
37. Vlaeyen JW, Linton SJ. Fear-avoidance and its consequences in chronic musculoskeletal pain: a state of the art. 2000;85(3):317-32.
38. Drust B, Atkinson G, Gregson W, French D, Binningsley D. The effects of massage on intra muscular temperature in the vastus lateralis in humans. *International journal of sports medicine*. 2003;24(06):395-9.
39. Bron C, Dommerholt JD. Etiology of myofascial trigger points. *Current pain and headache reports*. 2012;16(5):439-44.
40. Hajizadeh R, Papisad M. Effectiveness of Massage after Impulse Exercises on Pain and Proprioception Sense of Ankle in Female Beginner Taekwondo. *Anesthesiology and Pain*. 2019;10(3):71-80. (in persian)
41. Poorbarzegar M, Minoonejad H, Seidi F, Mozafaripour E. The immediate effect of sports massage on proprioception of knee and ankle joints in collegiate male athletes. *Scientific Journal of Kurdistan University of Medical Sciences*. 2017;21(6):72-82. (in persian)
42. Koumantakis GA, Roussou E, Angoules GA, Angoules NA, Alexandropoulos T, Mavrokosta G, et al. The immediate effect of IASTM vs. Vibration vs. Light Hand Massage on knee angle repositioning accuracy and hamstrings flexibility: A pilot study. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2020;24(3): 96-104.
43. Lederman E. *Neuromuscular rehabilitation in manual and physical therapy*. Edinburgh: Churchill Livingstone. 2010;178.



44. Begovic H, Zhou G-Q, Schuster S, Zheng Y-P. The neuromotor effects of transverse friction massage. *Manual therapy*. 2016; 26:70-6.
45. Goodman M, Marks R. The association between knee proprioception and isotonic quadriceps femoris strength. *Physiotherapy Canada*. 1998;50(1): 53-7.

ارجاع دهی

ابراهیمی پور احسان، ثابت فرشته، دانشجو عبدالحمید، محمدی پور فریبرز. تأثیر چهار هفته ماساژ سوئدی بر حس عمقی مفصل زانو، قدرت عضلات چهارسر ران و علائم استئوآرتریت در زنان مبتلا به استئوآرتریت زانو. *مطالعات طب ورزشی*. پاییز ۱۴۰۱؛ ۱۴(۳۳)، ۵۸-۳۷. شناسه دیجیتال: 10.22089/SMJ.2022.11098.1527

Ebrahimipour E, Sabet F, Daneshjoo A. H, F. Mohammadipour F. The Effects of 4week Swedish Massage on Knee Joint Proprioception, Muscle Strength of Quadriceps and Osteoarthritis Symptoms in Women with Knee Osteoarthritis. *Sport Medicine Studies*. Fall 2022; 14 (33): 37-58. (Persian). Doi: 10.22089/SMJ.2022.11098.1527

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

