

Research Paper

Effects of Massage Therapy Combined With Tai-Chi Yoga Exercises on Pain, Function, Range of Motion, and Quality of Life in Women With Knee Osteoarthritis



Sahar Zarghami¹ , *Mohammad Hosein Nasser Melli¹ , Behnaz Ganji Namin¹

1. Department of Sport Injuries and Corrective Exercise, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran.



Citation Zarghami S, Nasser Melli MH, Ganji Namin B. [Effects of Massage Therapy Combined With Tai-Chi Yoga Exercises on Pain, Function, Range of Motion, and Quality of Life in Women With Knee Osteoarthritis (Persian)]. *Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2026; 14(6):940-955. <https://dx.doi.org/10.22037/SJRM.14.6.3401>

<https://dx.doi.org/10.22037/SJRM.14.6.3401>

ABSTRACT

Background and Aims Knee osteoarthritis is one of the most common joint disorders in elderly women, leading to pain, reduced mobility, and a lower quality of life (QoL). This study aimed to compare the effects of combined yoga–massage exercises and Tai Chi on pain, function, range of motion, and QoL in women with knee osteoarthritis.

Methods The study population consisted of women aged 55–65 years. Based on inclusion criteria and with the supervision and diagnosis of an orthopedic specialist, 45 participants were purposefully selected. They were then randomly assigned to three groups: the combined yoga–massage group (n=15), the Tai Chi group (n=15), and the control group (n=15). Those in the control group did not participate in any training and continued their daily activities. After completing informed consent, pre-tests were conducted to assess pain and function using the Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) questionnaire, range of motion using a goniometer, and quality of life using the Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) questionnaire. The yoga–massage and Tai Chi protocols were performed for eight weeks, with three sessions per week. Data were analyzed using a mixed analysis of covariance (ANCOVA) with a significance level of $\alpha \leq 0.05$.

Results The findings indicated that the combined yoga–massage protocol significantly improved pain, function, range of motion, and quality of life ($P \leq 0.05$) in women with knee osteoarthritis compared to the Tai Chi and control groups in the post-test.

Conclusion Both yoga–massage and Tai Chi exercises reduced pain, enhanced function, increased range of motion, and improved quality of life in elderly women with knee osteoarthritis compared to the control group; however, yoga–massage exercises were more effective than Tai Chi in achieving these outcomes.

Keywords Massage, Yoga, Pain, Tai Chi, Knee osteoarthritis

Received: 18 Aug 2025

Accepted: 17 Sep 2025

Available Online: 21 Jan 2026

* Corresponding Author:

Mohammad Hosein Nasser Melli, Associated Professor.

Address: Department of Sport Injuries and Corrective Exercise, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran.

Tel: +98 (912) 2611198

E-Mail: mh.naser.m@gmail.com



Copyright © 2026 The Author(s);
This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC-BY-NC; <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode.en>), which permits use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited and is not used for commercial purposes.

Extended Abstract

Introduction

Knee osteoarthritis (OA) is a progressive degenerative joint disease characterized by the breakdown of articular cartilage, subchondral bone remodeling, and synovial inflammation. It is a leading cause of pain, functional limitation, and reduced quality of life in middle-aged and elderly populations worldwide, with a higher prevalence among women due to hormonal, anatomical, and biomechanical factors. Conventional management of knee OA often includes pharmacological interventions, physiotherapy, and in some cases, surgical procedures; however, these approaches may have limited long-term effectiveness and can be associated with adverse effects. Consequently, there is a growing interest in non-pharmacological, exercise-based interventions that target multiple dimensions of health, including pain reduction, functional improvement, joint mobility, and overall well-being.

Mind-body practices, such as yoga, massage therapy, and Tai Chi have demonstrated potential benefits for musculoskeletal conditions through combined physical, psychological, and physiological mechanisms. Yoga and massage integrate stretching, strengthening, postural alignment, and relaxation techniques, which may enhance muscle flexibility, joint range of motion, proprioception, and pain modulation. Tai Chi, a traditional Chinese martial art characterized by slow, controlled, and continuous movements, has been shown to improve balance, neuromuscular coordination, and functional performance, while also promoting mental relaxation.

Although both yoga-massage and Tai Chi have been individually investigated in OA populations, few studies have directly compared their effects within a controlled experimental design. Moreover, combined protocols that integrate yoga and massage are rarely examined despite the potential for synergistic effects. Therefore, the present study aimed to compare the effects of an eight-week combined yoga-massage program with Tai Chi training on pain intensity, functional ability, range of motion (ROM), and quality of life in women with knee OA. We hypothesized that both interventions would produce significant improvements compared to a non-exercising control group, with the combined yoga-massage protocol yielding superior outcomes.

Methods

This randomized controlled trial recruited 45 middle-aged and elderly women aged 45–65 years diagnosed with mild to moderate knee OA based on clinical examination and radiographic confirmation according to the American College of Rheumatology (ACR) criteria. Participants were recruited through orthopedic clinics and community health centers. Inclusion criteria were: 1. female gender, 2. age 55–65 years, 3. ability to walk independently without assistive devices, 4. no participation in structured exercise programs in the past 6 months, and 5) medical clearance from an orthopedic specialist. Exclusion criteria included: 1. history of knee surgery within the past year, 2. severe cardiovascular or neurological disorders, 3. uncontrolled hypertension or diabetes, 4. acute musculoskeletal injuries, and 5. cognitive impairment that would affect compliance.

Participants were selected purposefully according to inclusion criteria and then randomly allocated into three groups (n=15 per group):

Yoga-massage group (YM): This group received a combined exercise program integrating yoga postures, breathing techniques, relaxation exercises, and manual sports massage targeting the quadriceps, hamstrings, gastrocnemius, and periarticular soft tissues; **Tai Chi group (TC):** This group performed standardized Yang-style Tai Chi sequences emphasizing knee-friendly stances, slow transitional movements, and deep diaphragmatic breathing; **Control group (CG):** Those in this group continued with their usual daily activities without participating in any structured exercise program.

The YM and TC groups trained three times per week for eight consecutive weeks, with each session lasting approximately 60 minutes. The YM sessions were supervised by a certified yoga instructor and a licensed massage therapist, ensuring correct technique, safety, and individualized adjustments. The TC sessions were led by an experienced Tai Chi coach. Attendance was recorded, and participants were encouraged to maintain consistent participation.

Outcome measures: Assessments were conducted at baseline (pre-test) and after the 8-week intervention (post-test). **Statistical analysis:** Data were analyzed using mixed-model analysis of covariance (ANCOVA) to compare within-group and between-group changes, controlling for baseline scores. The significance level was set at $\alpha \leq 0.05$. All analyses were conducted using SPSS software, version 22.

Results

All 45 participants completed the intervention with no dropouts or reported adverse events, indicating good adherence and safety. Baseline characteristics (age, BMI, OA severity, and baseline outcome scores) were comparable across the three groups, confirming successful randomization.

Following the 8-week intervention, both the YM and TC groups demonstrated significant improvements in all measured outcomes compared to baseline ($P<0.05$), whereas the control group showed no significant changes. Between-group comparisons revealed the following key findings:

Pain (WOMAC pain subscale): The YM group experienced the largest reduction in pain scores compared to both the TC and CG groups ($P<0.001$).

Function (WOMAC physical function subscale): Functional ability improved significantly more in the YM group than in the TC group, with both intervention groups outperforming the CG group ($P<0.001$). **ROM:** Knee flexion ROM increased by a greater margin in the YM group than in the TC group, with minimal change in the CG group ($P<0.01$). Knee extension deficits also decreased more in the YM group. **Quality of life (KOOS total score):** Both the YM and TC groups reported significant enhancements in KOOS scores, but the YM group achieved higher post-test values, indicating superior perceived knee-related quality of life ($P<0.01$).

Conclusion

The findings of this randomized controlled trial suggest that both yoga–massage and Tai Chi are effective non-pharmacological interventions for reducing pain, improving function, increasing ROM, and enhancing quality of life in women with knee OA. However, the combined yoga–massage protocol demonstrated greater overall effectiveness than Tai Chi, likely due to its integration of targeted stretching, strengthening, relaxation, and direct soft tissue mobilization. These results support the inclusion of structured mind-body exercise programs, particularly combined yoga–massage routines, as part of comprehensive knee OA management strategies. Given the low cost, safety, and accessibility of these interventions, they may be considered viable alternatives or adjuncts to conventional physiotherapy and medication, especially for women seeking holistic and active self-management approaches.

Future studies should explore the long-term sustainability of benefits, investigate underlying mechanisms, such as muscle activation patterns and inflammatory markers, and examine the effects in more diverse populations and varying levels of OA severity. Additionally, comparative cost-effectiveness analyses could inform large-scale implementation in community and clinical settings.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

This study was approved by the Ethics Committee of [Islamic Azad University, Branch Karaj](#) (Code; IR.IAU.K.REC.1404.022). The participants were informed about the purpose of the research and its implementation stages. They were also assured about the confidentiality of their information and were free to leave the study whenever they wished.

Funding

This study was extracted from the master thesis of Sahar Zarghami at the Department of Sport Injuries and Corrective Exercise, School of Physical Education and Sport Sciences, [Islamic Azad University, Karaj](#), Iran. This research did not receive any grant from funding agencies in the public, commercial, or non-profit sectors.

Authors' contributions

All authors contributed equally to the conception and design of the study, data collection and analysis, interpretation of the results, and drafting of the manuscript. Each author approved the final version of the manuscript for submission.

Conflict of interest

The authors declared no conflicts of interest.

Acknowledgments

The authors would like to thank all participants and their families for their valuable cooperation in this study.



مقاله پژوهشی

مقایسه تأثیر تمرینات ترکیبی ماساژ - یوگا با تای چی بر درد، عملکرد، دامنه حرکتی و کیفیت زندگی زنان مبتلا به استئوآرتروز زانو

سحر ضرغامی^۱، *محمدحسین ناصرملی^۱، بهناز گنجی نمین^۱

۱. گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران.



Citation Zarghami S, Nasser Melli MH, Ganji Namin B. [Effects of Massage Therapy Combined With Tai-Chi Yoga Exercises on Pain, Function, Range of Motion, and Quality of Life in Women With Knee Osteoarthritis (Persian)]. *Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2026; 14(6):940-955. <https://dx.doi.org/10.22037/SJRM.14.6.3401>

doi <https://dx.doi.org/10.22037/SJRM.14.6.3401>

چکیده

مقدمه و اهداف: استئوآرتروز زانو یکی از شایع‌ترین بیماری‌های مفصلی در زنان سالمند است که موجب درد، محدودیت حرکتی و کاهش کیفیت زندگی می‌شود. پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر یک دوره تمرینات ترکیبی یوگا - ماساژ و تای چی بر درد، عملکرد، دامنه حرکتی و کیفیت زندگی زنان سالمند مبتلا به استئوآرتروز زانو انجام شد.

مواد و روش‌ها: این مطالعه از نوع نیمه تجربی با طرح پیش‌آزمون پس‌آزمون بود که در آن ۴۵ نفر از زنان مبتلا به استئوآرتروز زانو به صورت هدفمند انتخاب و سپس به شکل تصادفی در ۳ گروه آزمایش و کنترل تقسیم شدند. گروه کنترل هیچ برنامه تمرینی نداشت و صرفاً فعالیت‌های روزمره خود را ادامه داد. پس از تکمیل فرم رضایت‌نامه، پیش‌آزمون شامل ارزیابی درد و عملکرد با پرسش‌نامه استئوآرتروز دانشگاه‌های وسترن انتاریو و مک‌مستر (WOMAC)، دامنه حرکتی با گونیامتر و کیفیت زندگی با پرسش‌نامه پیامد و صدمات زانو و استئوآرتروز انجام شد. برنامه تمرینی یوگا - ماساژ و تای چی به مدت ۸ هفته و ۳ جلسه در هفته اجرا شد. برای تحلیل داده‌ها از آزمون تحلیل کوواریانس مرکب با سطح معنی‌داری (۰/۰۵) استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد پروتکل ترکیبی یوگا - ماساژ در مقایسه با گروه تای چی و گروه کنترل، بهبود معنی‌داری در درد، عملکرد، دامنه حرکتی و کیفیت زندگی زنان مبتلا به استئوآرتروز زانو در پس‌آزمون ایجاد کرد ($P \leq 0/05$).

نتیجه‌گیری: باتوجه به نتایج به دست آمده، به نظر می‌رسد استفاده از تمرینات یوگا - ماساژ و تای چی می‌تواند به عنوان رویکردهای مکمل در کاهش درد، بهبود عملکرد، افزایش دامنه حرکتی و ارتقای کیفیت زندگی زنان سالمند مبتلا به استئوآرتروز زانو پیشنهاد شود. هرچند به نظر می‌رسد تمرینات یوگا - ماساژ اثرگذاری بیشتری نسبت به تای چی داشته باشند.

کلیدواژه‌ها: ماساژ، یوگا، درد، تای چی، استئوآرتروز زانو

تاریخ دریافت: ۲۷ مرداد ۱۴۰۴

تاریخ پذیرش: ۲۶ شهریور ۱۴۰۴

تاریخ انتشار: ۲۶ شهریور ۱۴۰۴

* نویسنده مسئول:

دکتر محمدحسین ناصرملی

نشانی: کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی.

تلفن: ۹۸ (۹۱۲) ۲۶۱۱۱۹۸

رایانامه: mh.naser.m@gmail.com



Copyright © 2026 The Author(s);

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC-BY-NC: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode.en>), which permits use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited and is not used for commercial purposes.

مقدمه و اهداف

در میان مداخلات غیردارویی، یوگا، ماساژ و تای چی بیش از پیش مورد توجه محققان و درمانگران قرار گرفته‌اند. یوگا به عنوان یک تمرین ذهن-بدن که ریشه در فرهنگ هند دارد، ترکیبی از حرکات کششی (آسانا)، تمرینات تنفسی (پرانایاما) و مدیتیشن است. مطالعات متعددی نشان داده‌اند یوگا موجب بهبود انعطاف‌پذیری، تقویت عضلات، کاهش درد و ارتقای سلامت روانی بیماران مبتلا به آرتروز می‌شود [۱۱، ۱۲]. برای مثال، گالاتینو و همکاران گزارش کردند یک دوره یوگا موجب کاهش چشمگیر درد و افزایش کیفیت زندگی در بیماران استئوآرتریت زانو شد [۱۰]. همچنین ابنیزار و همکاران نشان دادند یوگا علاوه بر بهبود عملکرد فیزیکی، منجر به کاهش افسردگی و اضطراب در بیماران می‌شود. مکانیسم‌های پیشنهادی برای اثربخشی یوگا شامل بهبود انعطاف‌پذیری بافت‌های نرم، تقویت سیستم پاراسمپاتیک و افزایش خودکارآمدی بیماران است [۱۱].

ماساژ ورزشی نیز یکی دیگر از مداخلات مکمل است که در مدیریت استئوآرتریت به کار می‌رود. ماساژ به عنوان دستکاری بافت نرم، موجب افزایش جریان خون، کاهش اسپاسم عضلانی و تحریک گیرنده‌های مکانیکی می‌شود که همگی در کاهش درد و بهبود دامنه حرکتی مؤثرند [۱۳]. فاطمی و همکاران در مطالعه‌ای بر روی بیماران مبتلا به آرتروز زانو نشان دادند ماساژ سوئدی در کنار درمان‌های رایج فیزیوتراپی باعث کاهش بیشتر درد و افزایش کیفیت زندگی نسبت به درمان تنها با فیزیوتراپی شد [۱۴]. همچنین یو و همکاران گزارش کردند ماساژ ورزشی در بیماران مبتلا به استئوآرتریت موجب ارتقای کیفیت زندگی و بهبود عملکرد حرکتی شد [۱۵].

تای چی نیز یک تمرین سنتی چینی با حرکات آرام، نرم و پیوسته است که بر تعادل، هماهنگی و آگاهی بدنی تأکید دارد. مطالعات نشان داده‌اند تای چی با افزایش حس عمقی و بهبود کنترل عصبی عضلانی می‌تواند درد بیماران آرتروز زانو را کاهش دهد و عملکرد آن‌ها را بهبود بخشد [۱۶، ۱۷]. لی شن در مطالعه‌ای پایلوت نشان داد تای چی موجب بهبود کینماتیک مفصل زانو در بیماران مبتلا به استئوآرتریت می‌شود [۱۸]. همچنین چنگ و همکاران گزارش کردند تمرینات تای چی موجب افزایش دامنه حرکتی و بهبود حس عمقی در زانو و مچ پای سالمندان می‌شود [۱۹]. مکانیسم‌های پیشنهادی برای اثر تای چی شامل افزایش ترشح اندورفین‌ها، کاهش فشار مکانیکی بر مفصل، تقویت عضلات اطراف زانو و ارتقای آرامش ذهنی است [۲۰].

با وجود این شواهد، اکثر پژوهش‌ها تنها به بررسی تأثیر یوگا، ماساژ یا تای چی به صورت جداگانه پرداخته‌اند. مطالعات اندکی به مقایسه مستقیم این مداخلات با یکدیگر پرداخته‌اند و تاکنون پژوهشی که اثربخشی پروتکل ترکیبی یوگا-ماساژ را در مقایسه با تای چی بر شاخص‌های عملکردی و روانی بیماران مبتلا به استئوآرتریت بررسی کند، گزارش نشده است. از این رو مطالعه

استئوآرتریت شایع‌ترین بیماری مفصلی مزمن در سراسر جهان است و یکی از مهم‌ترین علل درد و ناتوانی در میان سالمندان به شمار می‌رود. این بیماری با تخریب تدریجی غضروف مفصلی، تغییرات استخوان زیر غضروف و التهاب خفیف بافت‌های اطراف مفصل مشخص می‌شود و بیشتر در مفاصل بزرگ مانند زانو، لگن و ستون فقرات بروز می‌کند [۱]. شیوع استئوآرتریت به‌ویژه در جوامعی که روند سالمندی جمعیت سریع‌تر است، رو به افزایش است. سازمان جهانی بهداشت گزارش کرده است بیش از ۳۰۰ میلیون نفر در سراسر دنیا به این بیماری مبتلا هستند و پیش‌بینی می‌شود که این آمار تا سال ۲۰۵۰ با افزایش امید به زندگی و کاهش فعالیت بدنی روزمره، به‌طور قابل‌توجهی بیشتر شود [۲]. در ایالات متحده آمریکا، استئوآرتریت زانو علت اصلی محدودیت حرکتی در بزرگسالان بالای ۴۰ سال است و هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم آن سالانه بیش از ۶۰ میلیارد دلار برآورد شده است [۳]. در ایران نیز مطالعات نشان داده‌اند شیوع استئوآرتریت زانو در زنان بالای ۴۵ سال بیش از ۳۰ درصد است و این بیماری یکی از شایع‌ترین دلایل مراجعه بیماران به کلینیک‌های ارتوپدی و توان‌بخشی محسوب می‌شود [۴].

علائم اصلی استئوآرتریت شامل درد مزمن، خشکی مفصل، کاهش دامنه حرکتی و ضعف عضلات اطراف مفصل است. این علائم به‌طور مستقیم توانایی بیماران در انجام فعالیت‌های روزمره مانند راه رفتن، بالا رفتن از پله‌ها و نشستن یا برخاستن را کاهش می‌دهند و به تدریج استقلال فردی بیمار را تهدید می‌کنند [۵]. پیامدهای روان‌شناختی، از جمله افسردگی، اضطراب و کاهش اعتماد به نفس نیز در بیماران شایع است و ترکیب این مشکلات سبب افت محسوس کیفیت زندگی می‌شود [۶]. در سطح اجتماعی نیز استئوآرتریت بار اقتصادی و اجتماعی سنگینی ایجاد می‌کند؛ زیرا علاوه بر هزینه‌های درمانی و توان‌بخشی، کاهش بهره‌وری و افزایش غیبت‌های شغلی را به دنبال دارد [۷].

روش‌های درمان استئوآرتریت شامل مداخلات دارویی و غیردارویی است. داروهای ضدالتهابی غیراستروئیدی و مسکن‌ها به‌طور گسترده برای کاهش درد تجویز می‌شوند، اما مصرف طولانی‌مدت آن‌ها با عوارضی چون مشکلات گوارشی، قلبی عروقی و کلیوی همراه است [۸]. در سال‌های اخیر، به دلیل محدودیت‌های درمان دارویی، توجه به روش‌های غیردارویی و مکمل افزایش یافته است. این مداخلات شامل فیزیوتراپی، الکتروتراپی، گرما و سرمادرمانی، کاهش وزن، استفاده از بریس و ارتز و مهم‌تر از همه تمرینات ورزشی اصلاحی هستند [۹]. پژوهش‌ها نشان داده‌اند ورزش‌های کم‌فشار و منظم می‌توانند درد را کاهش داده، عملکرد حرکتی بیماران را بهبود بخشند و کیفیت زندگی آنان را ارتقا دهند [۱۰].

حاضر با هدف پر کردن این شکاف علمی طراحی شد تا اثر یک دوره تمرینات یوگا-ماساژ و تایچی را بر درد، عملکرد، دامنه حرکتی و کیفیت زندگی زنان مبتلا به استئوآرتریت زانو مقایسه کند.

مواد و روش‌ها

این پژوهش از نوع کاربردی و به روش نیمه تجربی با طرح پیش‌آزمون پس‌آزمون و با ۳ گروه آزمودنی (یوگا-ماساژ، تایچی و کنترل) انجام شد. جامعه آماری را زنان مبتلا به استئوآرتریت زانوی شهر ارومیه تشکیل دادند که با معرفی پزشک متخصص ارتوپد و پس از اطلاع‌رسانی عمومی، برای شرکت در مطالعه دعوت شدند. براساس محاسبات توان آماری ۸۰ درصد و سطح معنی‌داری ۰/۰۵، حجم نمونه ۴۵ نفر تعیین شد و شرکت‌کنندگان به‌صورت هدفمند انتخاب و سپس به شکل تصادفی در ۳ گروه ۱۵ نفری تقسیم شدند.

شرایط ورود به مطالعه شامل زن بودن، قرار داشتن در بازه سنی ۵۵ تا ۶۵ سال، تشخیص استئوآرتریت خفیف تا متوسط براساس معیار کلگرن - لارنس (درجه ۲ یا ۳)، توانایی راه رفتن مستقل، نداشتن سابقه تمرینات منظم یوگا، ماساژ ورزشی یا تایچی در ۶ ماه گذشته و نداشتن هرگونه ضربه و شکستگی در زانو بود. همچنین افراد نباید مبتلا به بیماری‌های قلبی، عصبی یا شناختی شدید مبتلا می‌بودند. در مقابل، عواملی همچون بروز یا تشدید درد حین تمرین، عدم تمایل به ادامه همکاری، ابتلا به مصدومیت یا بیماری جدید و نیز غیبت بیش از ۲ جلسه متوالی به‌عنوان معیارهای خروج در نظر گرفته شد. تمامی افراد پیش از شروع مطالعه، فرم رضایت‌نامه کتبی آگاهانه را امضا کردند و امکان انصراف در هر مرحله برای آنان محفوظ بود.

پس از آموزش اولیه درباره نحوه اجرای آزمون‌ها، اندازه‌گیری متغیرهای تحقیق در مرحله پیش‌آزمون انجام شد. سپس گروه یوگا-ماساژ و گروه تایچی به مدت ۸ هفته، ۳ جلسه در هفته و هر جلسه ۶۰ دقیقه تحت تمرین قرار گرفتند. تمام مراحل ماساژ در گروه یوگا-ماساژ توسط پژوهشگر دارای مدرک رسمی ماساژ ورزشی از فدراسیون پزشکی ورزشی اجرا شد. گروه کنترل طی این مدت هیچ‌گونه تمرینی نداشت و تنها به فعالیت‌های روزمره خود ادامه داد. در پایان دوره، پس‌آزمون مشابه پیش‌آزمون اجرا شد و داده‌ها برای تحلیل آماری آماده شدند.

نحوه انجام اندازه‌گیری درد و عملکرد

برای سنجش عملکرد در این پژوهش از پرسش‌نامه استئوآرتریت دانشگاه‌های وسترن انتاریو و مک‌مستر (WOMAC) که روایی آن در تحقیقات گذشته برابر ۰/۷۲ ذکر شده است، استفاده شد. مقیاس سؤالات پرسش‌نامه، لیکرت و با نمره صفر تا ۴ (از ندارد تا خیلی شدید) است. براساس پرسش‌نامه و نمره‌دهی

افراد به گروه ناتوان و غیرناتوان تقسیم می‌شوند. سپس عوامل ناتوان‌کننده در هر سه گروه بررسی می‌شوند. فردی که در این پرسش‌نامه امتیاز درد بالای ۱۰ و امتیاز خشکی بالای ۴ و امتیاز عملکرد بدنی بالای ۳۴ کسب کرده باشد، ناتوان محسوب می‌شود [۲۱]. ضرایب آلفای کرونباخ برای زیرمقیاس‌های درد، خشکی و عملکرد به ترتیب ۰/۸۳، ۰/۸۷ و ۰/۹۶ گزارش شد. همچنین ضریب همبستگی درون‌کلاسی برای این زیرمقیاس‌ها به ترتیب ۰/۷۴، ۰/۵۸ و ۰/۹۲ بود که نشان‌دهنده پایایی مناسب این ابزار است [۲۲].

نحوه اندازه‌گیری دامنه حرکتی

برای ارزیابی از گونیامتر یونیورسال استفاده شد. دامنه حرکتی مفصل زانو با استفاده از گونیامتر فلزی بزرگ با بازوی متحرک ۲۵ سانتی‌متری با دقت ۱ درجه اندازه‌گیری می‌شود به همین منظور یک بازوی گونیامتر روی ران و بازوی دیگر روی ساق پا قرار می‌گیرد، درحالی‌که محور گونیامتر روی اپی‌کندیل خارجی زانو قرار می‌گیرد، از آزمودنی خواسته می‌شود به‌صورت فعال زانو را خم کند و دامنه فلکشن و اکستنشن فعال زانوی آزمودنی با کمک گونیامتر دستی اندازه‌گیری می‌شود این عمل ۳ مرتبه تکرار و میانگین آن به عنوان دامنه حرکتی زانو ثبت می‌شود [۲۲]. در ارتباط روایی و پایایی، مطالعات نشان داده‌اند گونیامتر یونیورسال دارای روایی و پایایی بالینی خوب تا بسیار خوب برای اندازه‌گیری دامنه حرکتی زانو است؛ به‌طور مثال، پایایی درون‌ارزیاب و بین‌ارزیاب برای فلکشن و اکستنشن زانو ۰/۹۸-۰/۹۸ ICC گزارش شده است [۲۳، ۲۴].

کیفیت زندگی

در این پژوهش برای بررسی کیفیت زندگی از پرسش‌نامه بین‌المللی و استاندارد شده پرسش‌نامه پیامد و صدمات زانو و استئوآرتریت KOOS برای بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو استفاده شد. برای هر سؤال ۵ گزینه وجود دارد که پاسخ‌ها از صفر تا ۴ امتیازدهی می‌شود و در مجموع امتیازات کسب‌شده در هر زیرگروه محاسبه می‌شود و از صفر تا ۱۰۰ امتیاز در نظر گرفته می‌شود. عدد صفر حداکثر مشکل و عدد ۱۰۰ عدم وجود مشکل را نشان می‌دهد [۲۵]. ضریب آلفای کرونباخ برای زیرمقیاس‌های مختلف بین ۰/۸۴ تا ۰/۹۷ و ضریب همبستگی درون‌کلاسی بین ۰/۹۱ تا ۰/۹۹ گزارش شد نشان‌دهنده پایایی بسیار خوب این ابزار است [۲۶].

پروتکل ترکیبی یوگا-ماساژ

برنامه تمرینی یوگا شامل تمرینات آسانا (حرکات کششی و نرمشی) بود که با هدف افزایش انعطاف‌پذیری، کاهش خشکی مفصل و بهبود تعادل عضلانی اجرا شد. این حرکات به‌گونه‌ای

شد. همچنین برای بررسی توزیع نرمال بودن داده‌ها از آزمون کولوموگروف اسمیرنوف^۱ استفاده شد و برای بررسی تأثیر و ماندگاری پروتکل تمرینی در گروه آزمایش و مقایسه آن با گروه کنترل در ۳ مرحله پیش‌آزمون، پس‌آزمون و مرحله ماندگاری از آزمون تحلیل کوواریانس مرکب (۲×۲)، تی مستقل^۲ و تی وابسته^۳ در سطح معنی‌داری ۵ درصد و نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ استفاده شد.

یافته‌ها

اطلاعات جمعیت‌شناختی آزمودنی‌ها در گروه‌های تحقیق در **جدول شماره ۱** نشان داده شده است. اطلاعات ارائه‌شده در **جدول شماره ۳** نشان می‌دهد بین میانگین ۲ گروه در متغیرهای سن، قد و وزن تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ($P < 0/05$).

این بخش اطلاعات مربوط به نتایج به‌دست‌آمده از آزمون نرمالیت‌ه شاپیرو-ویلک^۴ را به جهت بررسی نرمال بودن و غیرنرمال بودن آزمون‌ها در ۳ گروه نشان می‌دهد (**جدول شماره ۴**).

همان‌طور که در **جدول شماره ۴** مشاهده می‌شود توزیع داده‌ها طبیعی است، بنابراین در تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون پارامتریک استفاده شد. بنابراین با توجه به توزیع طبیعی داده‌ها و کمی بودن متغیرها، برای بررسی داده‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون متغیرهای مذکور از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری استفاده شد.

1. Kolmogorov-Smirnov
2. Independent-Samples T Test
3. Paired Samples T Test
4. Shapiro-Wilk Test

انتخاب شدند که تمام عضلات اصلی اندام تحتانی درگیر شوند و کشش تا حد قابل‌تحمل ادامه یابد. دلیل انتخاب آسانا آن است که این تمرینات براساس شواهد پیشین در بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو موجب بهبود دامنه حرکتی، کاهش درد و افزایش قدرت عضلات می‌شوند و درعین‌حال به دلیل شدت پایین، برای این گروه سنی ایمن و قابل‌اجرا هستند. بخش دوم پروتکل شامل تمرینات پرانایاما (تمرینات تنفسی عمیق و ریتمیک در حالت نشسته) و بخش سوم تمرینات مراقبه و ریلکسیشن (انقباضات ایزومتریک ملایم، کشش و رهاسازی، وانهادگی و تمرکز ذهنی به مدت ۱۵ تا ۲۰ دقیقه) بود (**جدول شماره ۱**) [۱۰].

پروتکل تای‌چی

تمرینات تای‌چی در این پژوهش براساس اصول پایه‌ای این هنر رزمی سنتی طراحی شد، اما از فرم‌های پیچیده استفاده نشد تا اجرای آن برای بیماران مبتلا به استئوآرتریت ساده و ایمن باشد. تمرکز اصلی تمرینات بر تعادل، انتقال تدریجی وزن و بهبود حس عمقی قرار داشت. حرکات به‌صورت نرم، آهسته و پیوسته انجام شدند و در تمام طول جلسه بر ۵ اصل بنیادین تای‌چی یعنی آرام‌سازی، تمرکز حواس، هماهنگی، تنفس ریتمیک و ذهن‌آگاهی تأکید شد. این رویکرد با هدف بهبود کنترل عصبی-عضلانی، افزایش ثبات مفصل زانو و کاهش تنش روانی بیماران اجرا شد (**جدول شماره ۲**).

برای تجزیه و تحلیل اطلاعات در این تحقیق از روش‌های آماری توصیفی و استنباطی استفاده شد. برای تعیین میانگین، انحراف معیار، پراکندگی و رسم نمودارها از آمار توصیفی استفاده

جدول ۱. پروتکل ترکیبی یوگا - ماساژ

مراحل تمرین	تمرینات	تکرار و زمان نگه داشتن
گرم کردن	ماساژ	۲۰ دقیقه
تمرینات اختصاصی	جونانامان	۵ تکرار ۵ ثانیه‌ای
	اکاپادا پادموتان آسانا	۵ تکرار ۵ ثانیه‌ای
	سویتاپا انگشتاسانا	۵ تکرار ۵ ثانیه‌ای
	چاکراپادا آسانا	۱۰ تکرار
	ایک پاد آسانا	۵ تکرار ۵ ثانیه‌ای
سرد کردن	بالا بردن پا از ران	۵ تکرار ۵ ثانیه‌ای
	گروه حرکتی پاولان موکت آسانا	۱۰ تکرار
	انقباضات آماده‌سازی یوگا	۳ تکرار ۵ ثانیه‌ای
	شاوآسانای پسو	۵ دقیقه

جدول ۲. پروتکل تمرینات تای چی

فرم	تمرینات
۱	فرم شروع، بالا بردن دست‌ها تا سطح شانه، پایین آوردن دست‌ها
۲	افزایش قفسه سینه، بالا آوردن دست‌ها تا ارتفاع شانه، باز کردن بازوها، نگه داشتن شانه‌ها و دست‌ها، تنفس کردن، نگه داشتن شانه‌ها، بازگشت بازوها به جلو بازوها
۳	رقص رنگین کمان، بالا بردن بازوها بر روی سر، حرکت به سمت چپ، حرکت به سمت راست
۴	گردش دست‌ها حرکت دادن صلیبی دست‌ها، بالا بردن دست‌ها، حرکت دست‌ها به صورت متقاطع
۵	چرخاندن کمر و نوسان دست‌ها، حرکت دست‌ها به سمت راست فشار کف دست راست، حرکت دست‌ها به سمت چپ، فشار کف دست چپ
۶	حرکت قایقی، بالا بردن دست‌ها کنار بدن به سمت عقب، پایین و جلو آمدن دست‌ها کنار بدن به سمت جلو
۷	نگه داشتن توپ، حرکت به سمت چپ، پاشنه به سمت پایین، حرکت به سمت راست، پاشنه به سمت پایین
۸	پیاده‌سازی ماه، حرکت به سمت چپ، حرکت صورت به جلو به سمت چپ، حرکت به سمت راست، حرکت صورت به جلو به سمت راست
۹	چرخش کمر، فشار دست، حرکت با فشار دست به سمت چپ، برگشت به مرکز بدن، حرکت با فشار دست راست برگشت به مرکز بدن
۱۰	بازی با ابر، حرکت به سمت چپ، تعیین پوزیشن دست‌ها، حرکت به سمت راست، تعیین پوزیشن دست‌ها
۱۱	حرکت موج‌وار، خم شدن به جلو، برگشت از حالت موج به جلو، باز کردن دست‌ها
۱۲	تکان دادن موج‌وار دست‌ها، هل دادن دست‌ها، کشیدن دست‌ها به عقب
۱۳	پهن کردن بال‌ها، باز کردن دست‌ها، بستن دست‌ها
۱۴	مشت زدن، هل دادن دست راست، هل دادن دست چپ
۱۵	پرواز مانند غاز وحشی، بالا بردن دست‌ها بالای سر، پایین آوردن دست‌ها
۱۶	ریسندگی چرخ، گردش مطابق عقربه ساعت به بالا، گردش مطابق عقربه ساعت به پایین
۱۷	جهش توپ-جهش سمت راست به بالا-جهش سمت راست به پایین-جهش سمت چپ به بالا-جهش سمت چپ به پایین
۱۸	فشار با کف دست-بالا آوردن-فرو نشاندن

طب توانبخش

جدول ۳. شاخص‌های عمومی آزمودنی‌ها به تفکیک گروه مورد مطالعه (n=۱۵)

شاخص	گروه	میانگین $\pm$ انحراف معیار
سن (سال)	ترکیبی (ماساژ-یوگا)	۶۰/۵۱ $\pm$ ۱/۳۰
	تای چی	۵۸/۳۷ $\pm$ ۱/۲۶
	کنترل	۶۳/۱۱ $\pm$ ۱/۶۸
قد (متر)	ترکیبی (ماساژ-یوگا)	۱/۶۲ $\pm$ ۲/۱۴
	تای چی	۱/۶۰ $\pm$ ۳/۱
	کنترل	۱/۶۳ $\pm$ ۲/۰۴
وزن (کیلوگرم)	ترکیبی (ماساژ-یوگا)	۹۸/۷۲ $\pm$ ۴/۸۷
	تای چی	۷۴/۰۲ $\pm$ ۵/۸۷
	کنترل	۷۱/۴۴ $\pm$ ۴/۷۸

طب توانبخش

جدول ۴. نتایج آزمون شاپیرو ویلک جهت بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها

معنی داری			گروه	آزمون
	پیش آزمون	پس آزمون		
درد (۱۰۰۰)	۰/۱۲	۰/۱۴	ماساژ - یوگا	
	۰/۴۲	۰/۲۳	تای چی	
	۰/۵۶	۰/۲۵	کنترل	
عملکرد	۰/۵۹	۰/۵۲	ماساژ - یوگا	
	۰/۴۳	۰/۴۳	تای چی	
	۰/۴۲	۰/۳۲	کنترل	
کیفیت زندگی	۰/۲۷	۰/۲۵	ماساژ - یوگا	
	۰/۲۴	۰/۲	تای چی	
	۰/۵۹	۰/۵۲	کنترل	
دامنه حرکتی	۰/۳۵	۰/۲۵	ماساژ - یوگا	فلکشن زانو
	۰/۱۹	۰/۲	تای چی	
	۰/۱۵	۰/۹	کنترل	
	۰/۳۵	۰/۴۷	ماساژ - یوگا	
	۰/۱۱	۰/۱۸	تای چی	اکستنشن زانو
	۰/۱	۰/۵۶	کنترل	

طب توانبخشی

نتایج آزمون تحلیل واریانس برای اندازه‌های تکراری نشان داد پس از ۸ هفته تمرین، تأثیرات درون گروهی، تأثیرات بین گروهی و تأثیرات تعاملی عملکرد معنادار بود ($P < ۰/۰۵$). بدین معنا که عملکرد تحت تأثیر تمرینات به‌طور معنی‌داری تغییر کرده است. همچنین نتایج آزمون تعقیبی توکی نشان داد بین میزان تغییرات درون گروهی در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون، پس از اتمام پروتکل تمرینی تفاوت معنی‌داری بین گروه‌ها مشاهده شد ($P < ۰/۰۵$). به‌طوری‌که تأثیر تمرینات ترکیبی ماساژ - یوگا بیشتر از تمرینات تای چی بود (جدول شماره ۶).

همان‌طور که در جدول شماره ۵ مشاهده می‌شود، نتایج آزمون تحلیل واریانس برای اندازه‌های تکراری نشان داد پس از ۸ هفته تمرین، تأثیرات درون گروهی، تأثیرات بین گروهی و تأثیرات تعاملی درد معنادار بود ($P < ۰/۰۵$). بدین معنا که درد تحت تأثیر تمرینات به‌طور معنی‌داری تغییر کرده است. همچنین نتایج آزمون تعقیبی توکی نشان داد بین میزان تغییرات درون گروهی در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون، پس از اتمام پروتکل تمرینی تفاوت معنی‌داری بین گروه‌ها مشاهده شد ($P < ۰/۰۵$). به‌طوری‌که تأثیر تمرینات ترکیبی (ماساژ - یوگا) بیشتر از تمرینات تای چی بود.

جدول ۵. اطلاعات توصیفی و آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری برای درد (N=۱۵)

متغیر	نوبت آزمون	میانگین $\pm$ انحراف معیار			تغییرات درون گروهی	تغییرات بین گروهی	تعامل
		گروه کنترل	تای چی	ترکیبی (ماساژ-یوگا)			
درد (امتیاز)	پیش آزمون	۴۶/۳۲ $\pm$ ۰/۶۹	۴۵/۱۲ $\pm$ ۰/۷۵	۴۷/۱۹ $\pm$ ۰/۵	F=۵/۰۵ P=۰/۰۲	F=۶/۰۵۲ P=۰/۰۱	F=۵۰/۰۱ P=۰/۰۲
	پس آزمون	۴۵/۴۵ $\pm$ ۰/۸۲	۳۱/۷۸ $\pm$ ۰/۵۴	۲۸/۵۷ $\pm$ ۰/۴۹			

طب توانبخشی

جدول ۶. اطلاعات توصیفی و آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری برای عملکرد (n=۱۵)

متغیر	نوبت آزمون	میانگین $\pm$ انحراف معیار			تغییرات درون گروهی	تغییرات بین گروهی	تعامل
		تمرینات ترکیبی	تای چی	گروه کنترل			
عملکرد (امتیاز)	پیش آزمون	۹/۱۹ $\pm$ ۰/۵	۹/۱۲ $\pm$ ۰/۷۵	۸/۳۲ $\pm$ ۰/۶۹	F = ۱۷/۰۹ P = ۰/۰۲	F = ۲۱/۸ P = ۰/۰۲	F = ۱۴/۱۷ P = ۰/۰۴
	پس آزمون	۵/۵۷ $\pm$ ۰/۴۹	۷/۷۸ $\pm$ ۰/۵۴	۸/۴۵ $\pm$ ۰/۸۲			

طب توانبخش

همان‌طور که در **جدول شماره ۷** مشاهده می‌شود، نتایج آزمون تحلیل واریانس برای اندازه‌های تکراری نشان داد پس از ۸ هفته تمرین، تأثیرات درون گروهی، تأثیرات بین گروهی و تأثیرات تعاملی دامنه حرکتی معنادار بود ($P < ۰/۰۵$). بدین معنا که دامنه حرکتی تحت تأثیر تمرینات به‌طور معنی‌داری تغییر کرده است. همچنین نتایج آزمون تعقیبی توکی نشان داد بین میزان تغییرات درون گروهی در پس آزمون نسبت به پیش آزمون، پس از اتمام پروتکل تمرینی تفاوت معنی‌داری بین گروه‌ها مشاهده شد ($P < ۰/۰۵$). به‌طوری‌که تأثیر تمرینات ترکیبی ماساژ - یوگا بیشتر از تمرینات تای چی بود.

بحث

هدف پژوهش حاضر بررسی تأثیر یک دوره تمرینات ترکیبی یوگا - ماساژ با تای چی بر درد، عملکرد، دامنه حرکتی و کیفیت زندگی زنان سالمند دارای استئوآرتریت زانو بود.

تمرینات هاتا یوگا، شامل تمرینات کششی عضلات و تمرینات قدرتی و استقامت عضلانی بدون وزنه همراه با تمرینات تنفسی است [۸]. مکانیسم که بیشتر برای توضیح اثرات ماساژ ورزشی بر سندرم‌های درد استفاده می‌شود، نظریه کنترل دروازه است که ممکن است در مورد یوگا نیز کاربرد داشته باشد. براساس این نظریه، گیرنده‌های درد از طریق فیبرهای عصبی کوتاه‌تر و با میلین کمتر (یا عایق کمتر) پیام درد را منتقل می‌کنند. در مقابل،

همان‌طور که در **جدول شماره ۸** مشاهده می‌شود نتایج آزمون تحلیل واریانس برای اندازه‌های تکراری نشان داد پس از ۸ هفته تمرین، تأثیرات درون گروهی، تأثیرات بین گروهی و تأثیرات تعاملی کیفیت زندگی معنادار بود ($P < ۰/۰۵$). بدین معنا که کیفیت زندگی تحت تأثیر تمرینات به‌طور معنی‌داری تغییر کرده است. همچنین نتایج آزمون تعقیبی توکی نشان داد بین میزان

همان‌طور که در **جدول شماره ۸** مشاهده می‌شود نتایج آزمون تحلیل واریانس برای اندازه‌های تکراری نشان داد پس از ۸ هفته تمرین، تأثیرات درون گروهی، تأثیرات بین گروهی و تأثیرات تعاملی کیفیت زندگی معنادار بود ($P < ۰/۰۵$). بدین معنا که کیفیت زندگی تحت تأثیر تمرینات به‌طور معنی‌داری تغییر کرده است. همچنین نتایج آزمون تعقیبی توکی نشان داد بین میزان

جدول ۷. اطلاعات توصیفی و آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری برای دامنه حرکتی (n=۱۵)

متغیر	نوبت آزمون	میانگین $\pm$ انحراف معیار			تغییرات درون گروهی	تغییرات بین گروهی	تعامل
		تمرینی	تای چی	کنترل			
فلکشن زانو (درجه)	پیش آزمون	۱۱۹/۴۸ $\pm$ ۰/۸۱	۱۱۹/۳۴ $\pm$ ۰/۶۳	۱۱۸/۲۹ $\pm$ ۰/۷۸	F = ۲۴/۱ P = ۰/۰۰	F = ۶/۸۷ P = ۰/۰۱	F = ۱۲/۵۳ P = ۰/۰۰
	پس آزمون	۱۲۸/۲۱ $\pm$ ۰/۷۵	۱۲۳/۲۸ $\pm$ ۰/۵۸	۱۱۶/۳۷ $\pm$ ۰/۳۷			
اکستنشن زانو (درجه)	پیش آزمون	۷/۳۹ $\pm$ ۴/۶۸	۸/۴۳ $\pm$ ۵/۴۸	۸/۶۷ $\pm$ ۵/۳۹	F = ۲۰/۵ P = ۰/۰۱	F = ۱۸/۲۳ P = ۰/۰۳	F = ۱۶/۰۱ P = ۰/۰۴
	پس آزمون	۶/۶۴ $\pm$ ۴/۳۴	۷/۶۷ $\pm$ ۵/۷۸	۸/۸۲ $\pm$ ۵/۳۴			

طب توانبخش

جدول ۸. اطلاعات توصیفی و آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری برای کیفیت زندگی (n=۱۵)

متغیر	نوبت آزمون	میانگین $\pm$ انحراف معیار			تغییرات درون گروهی	تغییرات بین گروهی	تعامل
		تای چی	ترکیبی	کنترل			
کیفیت زندگی (امتیاز)	پیش آزمون	۲۰/۱۹ $\pm$ ۱۰/۵	۲۲/۱۹ $\pm$ ۱۰/۲	۲۹/۰۶ $\pm$ ۱۲/۰۷	F = ۴/۶ P = ۰/۰۴	F = ۶/۰ P = ۰/۰۱	F = ۹/۰ P = ۰/۰۰۶
	پس آزمون	۳۸/۱۲ $\pm$ ۱۵/۴	۴۳/۲۰ $\pm$ ۲۰/۱	۳۴/۶۹ $\pm$ ۱۸/۰۱			

طب توانبخش

این گیرنده‌ها می‌شود. این گیرنده‌ها با دستکاری تغییر شکل و تغییر وضعیت می‌دهند و بر روی حساسیت گیرنده‌ها تأثیر دوگانه می‌گذارند و با پایین آوردن حساسیت آن‌ها، درد و گرفتگی را کاهش می‌دهند. اگر شروع درد در عضله بیشتر به علت تورم بافت همبند باشد تا در نتیجه عوامل متابولیکی، اثر پخش‌کننده ماساژ در اطراف مایعات احاطه‌کننده آن، باعث برداشتن عوامل تورم شده، تورم را سریع‌تر کاهش می‌دهد.

ماساژ قادر است بافت‌های کوتاه و چسبیده را کشش بدهد، حرکت بافت‌ها را در پل‌های عرضی سخت‌شده، یعنی بین فیبرها و جایی که به یکدیگر چسبیده‌اند، بیشتر کند و باعث کشش این ارتباطات شده، به بافت اجازه دهد که بازتر و طولی‌تر شود. این امر باعث افزایش انعطاف‌پذیری و بهبود عملکرد فرد می‌شود [۱۷، ۱۹-۱۶]. آبافیتا و همکاران در مطالعه‌ای به تأثیر تمرینات ترکیبی یوگا، نروپاتی و فیزیوتراپی بر کاهش درد و بهبود عملکرد افراد مبتلا به استئوآرتریت زانو پرداختند [۲۷]. جامعه آماری این تحقیق ۴۳ نفر بودند که در ۲ گروه تقسیم شدند. نتایج به‌دست‌آمده نشان داد تمرینات گروه ترکیبی تأثیر معنی‌داری در کاهش درد و بهبود عملکرد داشته است.

از سویی دیگر، تای‌چی برای کاهش درد، افزایش دامنه حرکتی و انعطاف‌پذیری و همچنین بهبود عملکرد قلبی‌عروقی و تنفسی برای انواع افراد، از جمله افراد مبتلا به استئوآرتریت زانو مفید گزارش شده است. همچنین تحقیقات نشان می‌دهد ورزش تای‌چی شدت درد را مدیریت می‌کند، منجر به بهبود تعادل، کاهش خطر برای سقوط و بهبود کیفیت زندگی افراد مبتلا به استئوآرتریت زانو می‌شود [۷]. مکانیسم احتمالی اینکه چرا تمرینات تای‌چی روی استئوآرتریت تأثیر دارد هنوز به‌طور کامل مشخص نیست و نیاز به تحقیقات بیشتری در این زمینه احساس می‌شود. از دلایل احتمالی تأثیر تمرینات تای‌چی بر استئوآرتریت زانو می‌تواند این باشد که تمرینات تای‌چی یک نوع مداخله شناختی‌جسمانی است [۲۸-۳۱].

مداخله شناختی‌جسمانی، به‌عنوان نوعی روش جایگزین ممکن است علائم استئوآرتریت زانو را از طریق افزایش میزان اندروفین و انکفالین کاهش دهد. اندروفین‌ها مسکن‌های طبیعی بدن هستند که از غدد مخاطی و هیپوتالاموس ترشح می‌شوند و اثر اصلی آن‌ها تسکین درد است. بتا اندورفین تولیدشده به سلول‌های انتقال‌دهنده درد می‌چسبد و سبب مسدود شدن عملکرد این سلول‌ها شده و از این طریق سبب کاهش درد می‌شود. بتا اندورفین علاوه بر کاهش درد سبب ایجاد خوشحالی و نشاط در فرد می‌شود. انکفالین موجب مهار پیش‌سیناپسی و پس‌سیناپسی فیبرهای ورودی درد می‌شود [۲۸-۳۱].

پیام‌های مربوط به فشار از طریق فیبرهای عصبی قطورتر، بلندتر و با میلین بیشتر منتقل می‌شوند. به‌دلیل سرعت انتقال بالاتر در این فیبرها، پیام ناشی از تحریک فشار زودتر از پیام درد به مغز می‌رسد و در نتیجه، انتقال پیام درد در سطح نخاع مهار می‌شود؛ به این پدیده «کنترل دروازه درد» گفته می‌شود [۸-۱۰]. این مفهوم در واقع به مجموعه‌ای از تغییرات الکتریکی و بیوشیمیایی در مسیرهای عصبی اشاره دارد که باعث کاهش درک درد می‌شوند. از این سازوکار معمولاً برای توضیح کاهش احساس درد در شرایطی مانند برخورد یا ضربه به استخوان کشکک زانو استفاده می‌شود، به‌گونه‌ای که تحریک مکانیکی اولیه موجب کاهش پیام درد می‌گردد.

یک نظریه دیگر این است که درد کمتر ناشی از افزایش سطح سروتونین است. سروتونین ماده شیمیایی طبیعی ضد درد در بدن است. سروتونین به نوبه خود باعث کاهش کورتیزول و افسردگی می‌شود که از جمله تأثیرات مهم یوگا هستند. سروتونین ماده P و سایر مواد شیمیایی مسکن را کاهش می‌دهد و برهمکنش پیچیده بین اثرات یوگا بر بیوشیمی تأکید می‌کند [۸-۱۰]. از دلایل احتمالی تأثیر ماساژ ورزشی بر استئوآرتریت زانو می‌توان گفت که بعضی از مکانیسم‌هایی که در کاهش درد مؤثرند به این صورت عمل می‌کنند که با انجام ماساژ ملایم و سبک، رسپتورهای مکانیکی با آستانه پایین که به‌صورت آهسته یا سریع تطابق می‌یابند، در سیستم محیطی فعال می‌شوند که منجر به فعال شدن فیبرهای عصبی A بتا می‌شوند [۱۳]. در شرایطی که درد وجود دارد، این تحریک در فیبرهای عصبی قطور موجب کاهش انتقال ایمپالس‌های درد در لامینای شاخ خلفی عصب نخاعی می‌شود [۱۷، ۱۳]. اگر ماساژ شدیدتر باشد احتمال فعال شدن رسپتورهای مکانیکی با آستانه بالا وجود دارد که سبب فعال شدن گاما A می‌شوند. این تحریک از نوار اسپاینوتالامیک به هسته خاکستری پری اکوداکتال در مغز میانی منتقل و موجب فعال شدن کنترل مهار می‌شود و در نتیجه احساس و ادراک درد کاهش می‌یابد. از طرفی، احساس و ادراک درد تا حد زیادی مربوط به الگوی رفتاری پیچیده‌ای مانند اضطراب، واکنش‌های استرسی و اختلالات خواب است که از طریق مراکز بالاتر فعال شده‌اند.

تحقیقات نشان می‌دهد ماساژ موجب کاهش فعالیت غده آدرنال شده و سطوح آدرنالین را پایین می‌آورد. آدرنالین هورمونی است که از غدد فوق کلیوی ترشح می‌شود و باعث افزایش ضربان قلب و گشاد شدن راه‌های هوایی و رگ‌های خونی می‌شود. همچنین ثابت شده است کاهش فعالیت اعصاب سمپاتیک اوران نیز می‌تواند نشان‌دهنده اثرات ضد استرسی ماساژ باشد. همچنین ماساژ باعث کاهش درد تراکتومی می‌شود. ماساژ موجب کشش در بافت می‌شود. یک پوشش شبکه‌ای افقی، بافت را پوشانده است که کشش آرام این عروق موجب تحریک سمپاتیک کنترل‌کننده

درواقع انکفالین‌ها پیام‌های درد را سرکوب می‌کنند. ویژگی‌های ذاتی ورزش تای‌چی منجر به بالا رفتن قدرت عضلانی، کاهش تورم و کاهش فشار بر بافت‌های زانو می‌شود که از همین طریق بر میزان کاهش درد اثر می‌گذارد. همچنین به دلیل اینکه تمرینات تای‌چی فعالیتی با سختی کم به شمار می‌رود، انجام این تمرینات از بالا رفتن شدت تمرین و به دنبال آن افزایش فشار بر بافت‌های زانو جلوگیری می‌کند که موجب راحتی و کاهش خستگی در بیماران استئوآرتریتی می‌شود [۲۸-۳۱].

همچنین ترکیب اجزای جسمانی و شناختی در تای‌چی می‌تواند ارزش بیشتر آن را در مقایسه با دیگر برنامه‌های ورزشی که تنها متمرکز بر جنبه جسمانی هستند آشکار کند. نتایج تحقیق نشان داد اجرای ۸ هفته پروتکل ترکیبی یوگا - ماساژ بر دامنه حرکتی زنان مبتلا به استئوآرتریت زانو نسبت به گروه کنترل و گروه تمرینات تای‌چی در پس‌آزمون تأثیر معنی‌داری داشته است.

اکثر تمرینات هاتا یوگا به‌صورت گروه‌های حرکتی است. هر گروه حرکتی مجموعه حرکاتی است که باعث تمرین در یک مجموعه عضلات خاص می‌شود [۲۸]. گروه‌های عضلانی می‌توانند مراحل مقدماتی، متوسط و پیشرفته داشته باشند. همچنین در یک جلسه تمرینات یوگا، از تمرینات آرام‌سازی مثل شاواساناها استفاده می‌شود. تمرینات آرام‌سازی می‌تواند فقط ذهنی و یا ذهنی به همراه انقباض‌های کوچک عضلانی باشد. از دیدگاه کاملاً فیزیکی، آساناها وضعیت‌هایی جسمانی هستند که فعالیت سیستم‌های بدن را آرام و راحت می‌کنند و جسم را در بهترین حالت سلامتی قرار می‌دهند [۳۰، ۳۲، ۳۳]. آساناهای یوگا وضعیت مناسب و انعطاف‌پذیری را برای عضلات به ارمغان می‌آورند و با این کار به بدن تعادل می‌بخشند. آن‌ها عضلات ضعیف را تقویت می‌کنند و عضلات کوتاه‌شده را کشش می‌دهند؛ عضلات، تاندون‌ها و رباط‌ها را تنظیم و عملکرد درست آن‌ها را تضمین می‌کنند [۹، ۱۰].

مکانیسم‌های عملکرد بالقوه ماساژ نامشخص است. با این حال مکانیسم‌های پیشنه‌ای، شامل بهبود جریان خون محلی، ترویج گردش خون وریدی، افزایش تخلیه لنفاوی برای حذف مواد زائد، بهبود تحرک رباط‌ها، تاندون‌ها و عضلات و همچنین شل شدن عضلات است [۲۶]. ماساژ ورزشی ممکن است با افزایش گردش خون موضعی در مفصل آسیب‌دیده، بهبود تن عضلانی، افزایش انعطاف‌پذیری مفصل و تسکین درد، علائم را به میزان قابل توجهی کاهش داده و دوره استئوآرتریت را بهبود بخشد [۲۶]. ماساژ ورزشی ارزیابی شده است و در کاهش درد در شرایط مختلف اسکلتی عضلانی مؤثر است. مطالعات از اثربخشی ماساژ در کنترل درد ناشی از اختلالات اسکلتی عضلانی، از جمله استئوآرتریت زانو حمایت می‌کنند. ماساژ نه تنها موجب افزایش گردش خون می‌شود، بلکه با بهبود عملکرد عضلات، به تقویت آن‌ها کمک کرده و درعین حال وضعیت ساختاری و عملکردی ناحیه تحت درمان را نیز بهبود می‌بخشد.

تمام حرکات ماساژ باعث عملکرد و حساسیت بیشتر عضلات و بافت‌های چربی می‌شود. پیامدها و اثرات بالقوه ماساژ درمانی شامل کاهش کشیدگی عضلات، تغییرات مکانیکی مثبت در عضلات و متعادل شدن کشش عضلات در سراسر مفاصل، افزایش انعطاف‌پذیری مفصل، افزایش گردش خون لنفاوی، تغییر در نشانگرهای ایمنی و التهابی، بهبود خواب و مسدود کردن سیگنال‌های درد است.

از طرفی، فایده اولیه تای‌چی این است که گرفتگی و انقباض ایجادشده در عضلات را که مانع حرکت سلول‌ها می‌شود رفع می‌کند. به محض اینکه گرفتگی ایجادشده رها شود، سلول‌ها مجال حرکت آزادانه خود را به دست می‌آورند که این امر کمک شایانی به تغذیه سلولی و پاک‌سازی مواد زائد می‌کند [۷]. در صورتی که رهاسازی عضلات به میزان کافی با حرکات نرم آن چنانکه در تای‌چی اتفاق می‌افتد ترکیب شود، گروه‌های سلولی اجازه حرکت هماهنگ را یافته و موجب حرکت در سراسر بدن می‌شوند. همچنین باز و بسته شدن مفاصل و حرکات چرخشی ملایم سبب کشش و ماساژ مریدین‌ها می‌شود. ماساژ مریدین‌ها سبب بهبود و تسریع در انتقال خون می‌شود [۷، ۳۱].

حرکت عمودی اندام‌ها با در نظر گرفتن نیروی جاذبه زمین سبب تغییراتی در فشار هیدرولیکی در بدن می‌شود که به نوبه خود سبب ماساژ اضافی سلول‌ها خواهد بود و حرکات آرام و منفعل اندام و سایر قسمت‌ها به دنبال ایجاد شتاب منجر به ماساژ عضلات و سلول‌ها می‌شود [۳۰]. به عنوان مثال شن و همکاران در در مطالعه‌ای به تأثیر تمرینات تای‌چی در کینماتیک افراد مبتلا به استئوآرتریت زانو پرداخت [۱۸]. در این مطالعه که به صورت مطالعه مقدماتی^۵ انجام شد نتایج نشان داد تمرینات تای‌چی باعث بهبود کینماتیک افراد دارای استئوآرتریت می‌شود. در تحقیقی دیگر چنگ و همکاران به تأثیر تمرینات تای‌چی در دامنه حرکتی و حس عمقی زانو و مچ پا افراد سالمند پرداختند [۱۹]. نتایج تحقیق نشان داد تمرینات تای‌چی باعث افزایش دامنه حرکتی و بهبود حس عمقی در زانو و مچ پای افراد سالمند می‌شود که با مطالعه حاضر همسو است.

همچنین نتایج تحقیق نشان داد اجرای ۸ هفته پروتکل ترکیبی یوگا - ماساژ بر کیفیت زندگی زنان مبتلا به استئوآرتریت زانو نسبت به گروه کنترل و گروه تمرینات تای‌چی در پس‌آزمون تأثیر معنی‌داری داشته است.

پژوهش‌هایی در مورد یوگا، نشان داده است تکنیک (آسانا) همراه با تنفس (پرانایاما) و تکنیک‌های مراقبه با پیشرفت سلامت روانی و بهبود کیفیت زندگی همراه است و این تمرینات باعث افزایش منابع انرژی بدن می‌شود [۳۱]. تمرین یوگا عصب واگ را تحریک می‌کند که این امر به افزایش اعتماد به نفس و انرژی‌های

5. A Pilot Study

از سویی دیگر، تای چی به عنوان یک هنر رزمی چینی است که شامل حرکات نرم و آرام است. این فعالیت کم سرعت و کم خطر همراه با کاهش عوارض قلبی عروقی و انجام تمرینات نرم و ساده تای چی است. در تای چی در تمام مدت ذهن هشیار و متوجه بر حرکات است [۱۱-۱۳، ۳۶-۳۸]. انجام تای چی می تواند بسیار لذت بخش باشد و یادگیری آن آسان است و تقریباً می توان آن را در هر جایی تمرین کرد. افراد با سنین مختلف برای کاهش درد، استرس و اضطراب و ایجاد آرامش درونی از این ورزش استفاده می کنند. تای چی می تواند باعث بهبود ثبات مفصلی شود و به کاهش اضافه وزن کمک کند. همچنین به طور مؤثری درد مفصلی را کاهش می دهد و عملکرد فیزیکی شخص را افزایش می بخشد [۲۸، ۳۹]. تمام این موارد می تواند باعث کند شدن پیشرفت استئوآرتریت شود. بنابراین تای چی روی کیفیت زندگی بیماران مبتلا به استئوآرتریت تأثیر می گذارد. بهتر شدن کیفیت زندگی، خود در کاهش درد مزمن اهمیت بسزایی دارد.

به طور مثال، سونگ و همکاران تحقیقی با عنوان «تأثیر تمرینات تای چی بر کیفیت زندگی بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو» انجام دادند [۱۸]. در این تحقیق ۴۴ سالمند با استئوآرتریت زانو شرکت داشتند. نتایج نشان داد ۸ هفته تمرینات تای چی باعث بهبود کیفیت زندگی مبتلایان به استئوآرتریت زانو می شود.

سونگ و همکاران در مطالعه ای به تأثیر تمرینات تای چی با ماساژ بر درد، عملکرد و کیفیت زندگی پرداختند [۴۰]. در این مطالعه ۳۱ خانم سالمند مبتلا به استئوآرتریت زانو شرکت کردند. نتایج نشان داد تمرینات تای چی تأثیر بیشتری نسبت به ماساژ در بهبود کیفیت زندگی این افراد را دارا بود که با نتایج این تحقیق همسو است. این مطالعه محدودیت هایی داشت. نخست، حجم نمونه نسبتاً کوچک و محدود بودن جامعه آماری به زنان یک شهر تعمیم پذیری نتایج را کاهش می دهد. دوم، پیگیری بلندمدت پس از مداخله انجام نشد و پایداری اثرات مشخص نیست. سوم، عوامل سبک زندگی، تغذیه و وضعیت هورمونی کنترل کامل نشدند و ممکن است بر نتایج اثر گذاشته باشند. همچنین شدت تمرینات به گونه ای انتخاب شد که ایمن باشد، بنابراین نمی توان نتایج را به همه انواع تمرینات یوگا یا تای چی تعمیم داد. پژوهش های آینده با نمونه های بزرگ تر، دوره های طولانی تر و کنترل دقیق تر متغیرهای زمینه ای پیشنهاد می شود.

نتیجه گیری

از یافته های پژوهش می توان نتیجه گرفت که ماساژ ورزشی به همراه تمرینات یوگا نسبت به تمرینات تای چی و گروه کنترل باعث اثربخشی بیشتری بر کاهش درد، بهبود عملکرد، افزایش دامنه حرکتی و بهبود در کیفیت زندگی زنان سالمند مبتلا به استئوآرتریت زانو می شود. بنابراین برنامه مطالعه شده در این پژوهش را می توان به عنوان برنامه توان بخشی یا فعالیت ورزشی

مثبت منجر می شود. در بررسی فیزیولوژیکی این موضوع می توان گفت یوگا تأکید بر بالا آمدن قفسه سینه و باز شدن و نفوذ عمیق هوا به ریه ها دارد که انرژی بدن، احساسات ذهنی و حالت احساسی مثبت را افزایش می دهد. همچنین تمرینات یوگا، بر بالا بردن ستون فقرات و باز بودن قفسه سینه و انعطاف پذیری بدن تأکید دارد. در چنین وضعیت هایی که فرد تنفس می کند، ظرفیت کامل ریه ها افزایش پیدا می کند که عملکرد و انرژی ذهنی و جسمی را بهبود می بخشد و به دنبال آن، انجام تنفس عمیق با افزایش تحریک اعصاب واگ و آرامش جسمی و روانی همراه است. در تأیید این موضوع همچنین نشان داده شده است که تمرینات یوگا باعث افزایش باز و بسته کردن قفسه سینه و تحریک اعصاب واگ می شود. این عمل به احتمال زیاد به کارایی هرچه بیشتر جسم و روان منجر می شود [۲۹-۳۱].

علاوه بر این تمرینات پرانایاما و تنفس های سیستماتیک، مکانیسم تنفس را تنظیم می کند و استفاده مناسب از عضلات سینه ای و شکمی را آموزش می دهد و ظرفیت حیاتی و استقامت فرد را بهبود می دهد که به نوبه خود می تواند بر کیفیت زندگی تأثیر بگذارد. این امر منجر به بهبود کنترل بر خویشتن و تثبیت حالت های عاطفی فرد می شود [۲۸-۳۰]. به عنوان مثال اسکندری و همکاران در پژوهش خود نشان دادند انجام یوگا به طور منظم و همیشه، باعث بهبود کیفیت زندگی در فرد می شود. زیرا باعث افزایش اعتقاد به توانایی و کارایی فرد می شود [۳۴].

بقای و همکاران در پژوهش خود با هدف بررسی اثربخشی آموزش یوگا بر خودکارآمدی و کیفیت زندگی مادران دارای کودک اتیسم پرداختند [۳۵]. جامعه آماری را ۲۰ نفر از مادران دارای کودک اتیسم تشکیل دادند که به ۲ گروه آزمایش و کنترل تقسیم شدند. نتایج نشان داد آموزش یوگا تأثیر متفاوتی بر خودکارآمدی و بهبود کیفیت زندگی دارد. فاطمی و همکاران (۱۳۹۸) تحقیقی با عنوان «بررسی ماساژ سوئدی بر استئوآرتریت زانو» انجام دادند [۱۴]. این تحقیق بر روی ۴۶ بیمار مؤنث بالای ۳۵ سال مبتلا به استئوآرتریت زانو انجام شد. این بیماران به طور تصادفی به ۲ گروه آزمایش و کنترل تقسیم شدند. در گروه کنترل فقط درمان معمولی فیزیوتراپی شامل اولتراسوند، مادون قرمز و تحریک الکتریکی عصب از راه پوست انجام شد و در گروه آزمایش، علاوه بر درمان معمولی، از ماساژ سوئدی استفاده شد. میزان درد و کیفیت زندگی بیمار از طریق مقیاس آنالوگ بینایی و پرسش نامه علایم استئوآرتریت زانو قبل و بعد از مداخله در هر دو گروه اندازه گیری شد. مقایسه نتایج بعد از ۱۰ جلسه نشان دهنده بهبود کیفیت زندگی و کاهش درد بود.

یو و همکاران در تحقیقی بر تأثیر ماساژ ورزشی بر کیفیت زندگی افراد دارای استئوآرتریت زانو پرداختند [۱۵]. جامعه آماری را ۲۸ نفر تشکیل دادند که به ۲ گروه تقسیم شدند. نتایج نشان داد ماساژ ورزشی در بهبود کیفیت زندگی افراد مبتلا به استئوآرتریت زانو تأثیر دارد که با نتایج این تحقیق همسو است.

مؤثر در زنان سالمند مبتلا به استئوآرتریت زانو مورد استفاده قرار داد و جایگاه خاصی را برای این روش در حوزه توان بخشی ایجاد کرد.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

در اجرای پژوهش ملاحظات اخلاقی مطابق با دستورالعمل کمیته اخلاق **دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج** در نظر گرفته شده و کد اخلاق به شماره (IR.IAU.K.REC.1404.022) دریافت شده است.

حامی مالی

این مقاله برگرفته از پایان نامه خانم سحر ضرغامی در گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی **دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج** است و هیچ گونه کمک مالی از سازمانی های دولتی، خصوصی و غیرانتفاعی دریافت نکرده است.

مشارکت نویسندگان

همه نویسندگان به طور یکسان در مفهوم و طراحی مطالعه، جمع آوری و تجزیه و تحلیل داده ها، تفسیر نتایج و تهیه پیش نویس مقاله مشارکت داشتند.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.

قدردانی و تشکر

نویسندگان از تمامی شرکت کنندگان و خانواده های محترمشان به خاطر همکاری ارزشمندشان در این مطالعه تشکر و قدردانی می کنند.

References

- [1] 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. [DOI:10.2522/ptj.20070043] [PMID]
- [2] Egan BA, Menten JC. Benefits of physical activity for knee osteoarthritis: a brief review. *Journal of Gerontological Nursing*. 2010; 36(9):9-14. [DOI:10.3928/00989134-20100730-03] [PMID]
- [3] Fitzgerald GK, Piva SR, Gil AB, Wisniewski SR, Oddis CV, Irrgang JJ. Agility and perturbation training techniques in exercise therapy for reducing pain and improving function in people with knee osteoarthritis: A randomized clinical trial. *Physical Therapy*. 2011; 91(4):452-69. [DOI:10.2522/ptj.20100188] [PMID]
- [4] Rahnama N, Mazloum V. Effects of strengthening and aerobic exercises on pain severity and function in patients with knee rheumatoid arthritis. *International Journal of Preventive Medicine*. 2012; 3(7):493-8. [PMID]
- [5] Mangione KK, McCully K, Gloviak A, Lefebvre I, Hofmann M, Craik R. The effects of high-intensity and low-intensity cycle ergometry in older adults with knee osteoarthritis. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*. 1999; 54(4):M184-90. [DOI:10.1093/gerona/54.4.M184] [PMID]
- [6] Kawasaki T, Kurosawa H, Ikeda H, Takazawa Y, Ishijima M, Kubota M, et al. Therapeutic home exercise versus intra-articular hyaluronate injection for osteoarthritis of the knee: 6-month prospective randomized open-labeled trial. *Journal of Orthopaedic Science*. 2009; 14(2):182-91. [DOI:10.1007/s00776-008-1312-9] [PMID]
- [7] Roddy E, Zhang W, Doherty M. Aerobic walking or strengthening exercise for osteoarthritis of the knee? A systematic review. *Annals of the Rheumatic Diseases*. 2005; 64(4):544-8. [DOI:10.1136/ard.2004.028746] [PMID]
- [8] Sled EA, Khoja L, Deluzio KJ, Olney SJ, Culham EG. Effect of a home program of hip abductor exercises on knee joint loading, strength, function, and pain in people with knee osteoarthritis: A clinical trial. *Physical Therapy*. 2010; 90(6):895-904. [DOI:10.2522/ptj.20090294] [PMID]
- [9] Alexander GK, Taylor AG, Innes KE, Kulbok P, Selfe TK. Contextualizing the effects of yoga therapy on diabetes management: A review of the social determinants of physical activity. *Family & Community Health*. 2008; 31(3):228-39. [DOI:10.1097/01.FCH.0000324480.40459.20] [PMID]
- [10] Galantino ML, Cannon N, Hoelker T, Quinn L, Greene L. Effects of Iyengar yoga on measures of cognition, fatigue, quality of life, flexibility, and balance in breast cancer survivors: A case series. *Rehabilitation Oncology*. 2008; 26(1):18-27. [DOI:10.1097/01893697-200826010-00003] [PMID]
- [11] Ebnezar J, Nagarathna R, Yogitha B, Nagendra HR. Effect of integrated yoga therapy on pain, morning stiffness and anxiety in osteoarthritis of the knee joint: A randomized control study. *International Journal of Yoga*. 2012; 5(1):28-36. [DOI:10.4103/0973-6131.91708] [PMID]
- [12] Lee HY, Lee KJ. [Effects of Tai Chi exercise in elderly with knee osteoarthritis (Korean)]. *Taehan Kanho Hakhoe Chi*. 2008; 38(1):11-8. [DOI:10.4040/jkan.2008.38.1.11] [PMID]
- [13] Lee KY, Jeong OY. [The effect of Tai Chi movement in patients with rheumatoid arthritis (Korean)]. *Taehan Kanho Hakhoe Chi*. 2006; 36(2):278-85. [DOI:10.4040/jkan.2006.36.2.278] [PMID]
- [14] Fatemy E, Bakhtiyari AH, Alizadeh A, Ghasemi F, Mahmoudi S, Ghorbani R. The Effect of Swedish Massage on Knee Osteoarthritis. *Annals of Military and Health Sciences Research*. 2010; 8(3):200-204. [https://sid.ir/paper/96583/en]
- [15] Yue H, Cui J, Xie F, Li Y, Si M, Yao F. Advances in research on lower-limb biomechanics of Tai Ji Quan exercise intervention for knee osteoarthritis. *Journal of Acupuncture and Tuina Science*. 2025; 23(4):359-66. [DOI:10.1007/s11726-025-1521-1]
- [16] Perlman AI, Sabina A, Williams AL, Njike VY, Katz DL. Massage therapy for osteoarthritis of the knee: A randomized controlled trial. *Archives of Internal Medicine*. 2006; 166(22):2533-8. [DOI:10.1001/archinte.166.22.2533] [PMID]
- [17] Song R, Lee EO, Lam P, Bae SC. Effects of tai chi exercise on pain, balance, muscle strength, and perceived difficulties in physical functioning in older women with osteoarthritis: A randomized clinical trial. *The Journal of Rheumatology*. 2003; 30(9):2039-44. [PMID]
- [18] Shen CL, Watkins BA, Kahathuduwa C, Chyu MC, Zabet-Moghaddam M, Elmassry MM, et al. Tai Chi Improves Brain Functional Connectivity and Plasma Lysophosphatidylcholines in Postmenopausal Women With Knee Osteoarthritis: An exploratory pilot study. *Frontiers in Medicine*. 2022; 8:775344. [DOI:10.3389/fmed.2021.775344] [PMID]
- [19] Chang S, Zhou J, Hong Y, Sun W, Cong Y, Qin M, et al. Effects of 24-week Tai Chi exercise on the knee and ankle proprioception of older women. *Research in Sports Medicine*. 2016; 24(1):84-93. [DOI:10.1080/15438627.2015.1126281] [PMID]
- [20] 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. [DOI:10.1093/ptj/85.12.1301] [PMID]
- [21] Clark M, Lucett S, editors. *NASM essentials of corrective exercise training*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2010. [Link]
- [22] Roos EM, Lohmander LS. The knee injury and osteoarthritis outcome score (KOOS): From joint injury to osteoarthritis. *Health and Quality of Life Outcomes*. 2003; 1:64. [DOI:10.1186/1477-7525-1-64] [PMID]
- [23] Gogia PP, Braatz JH, Rose SJ, Norton BJ. Reliability and validity of goniometric measurements at the knee. *Physical Therapy*. 1987; 67(2):192-5. [DOI:10.1093/ptj/67.2.192] [PMID]
- [24] Svensson M, Lind V, Löfgren Harringe M. Measurement of knee joint range of motion with a digital goniometer: A reliability study. *Physiotherapy Research International*. 2019; 24(2):e1765. [DOI:10.1002/pri.1765] [PMID]

- [25] Pazevari M, Esmaelzadeh Toloei M, Mohammadamoli S. [The effect of eight weeks of specialized yoga exercises on the amount of pain, range of motion and functional capacity in women with non-specific chronic back pain (Persian)]. *Anesthesiology and Pain*. 2023; 14(2):27-38. [\[Link\]](#)
- [26] Phatama KY, Aziz A, Bimadi MH, Oktafandi IGNA, Cendiki-awan F, Mustamsir E. Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score: Validity and Reliability of an Indonesian Version. *Ochsner J*. 2021; 21(1):63-7. [\[DOI:10.31486/toj.20.0088\]](#) [\[PMID\]](#)
- [27] Abafita BJ, Singh A, Aitken D, Ding C, Moonaz S, Palmer AJ, et al. Yoga or Strengthening Exercise for Knee Osteoarthritis: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Network Open*. 2025; 8(4):e253698. [\[DOI:10.1001/jamanetworkopen.2025.3698\]](#) [\[PMID\]](#)
- [28] Aksu A, Vefikuluçay Yılmaz D. The effect of yoga practice on pain intensity, menstruation symptoms and quality of life of nursing students with primary dysmenorrhea. *Health Care for Women International*. 2025; 46(2):162-76. [\[DOI:10.1080/07399332.2024.2303526\]](#) [\[PMID\]](#)
- [29] Chauhan S, Babu AM, Galgalo DA, Melczer C, Prémusz V, Karsai I. Effect of yoga in medical students to reduce the level of depression, anxiety, and stress: Pilot study (goodbye stress with yoga GSY). *BMC Complementary Medicine and Therapies*. 2024; 24(1):203. [\[DOI:10.1186/s12906-024-04496-0\]](#) [\[PMID\]](#)
- [30] Mao M, Mercer VS, Li F, Gross MT, Blackburn T, Yu B. The effect of Tai Chi lower extremity exercise on the balance control of older adults in assistant living communities. *BMC Complementary Medicine and Therapies*. 2024; 24(1):112. [\[DOI:10.1186/s12906-024-04382-9\]](#) [\[PMID\]](#)
- [31] Cui J, Hao Z, Tian H, Yang Y, Wang J, Lin X. The effects of Tai Chi on standing balance control in older adults may be attributed to the improvement of sensory reweighting and complexity rather than reduced sway velocity or amplitude. *Frontiers in Aging Neuroscience*. 2024; 16:1330063. [\[DOI:10.3389/fnagi.2024.1330063\]](#) [\[PMID\]](#)
- [32] Kan L, Zhang J, Yang Y, Wang P. The effects of yoga on pain, mobility, and quality of life in patients with knee osteoarthritis: A systematic review. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine : eCAM*. 2016; 2016:6016532. [\[DOI:10.1155/2016/6016532\]](#) [\[PMID\]](#)
- [33] Zhang N, Cui H, Li H, Yang Y, Gao Z, Zeng X, et al. Effects of Tai chi in knee osteoarthritis patients: An overview of systematic reviews and meta-analyses. *Complementary Therapies in Medicine*. 2023; 77:102978. [\[DOI:10.1016/j.ctim.2023.102978\]](#)
- [34] Eskandari M, Nezakat Alhosseini M, Safavi Homami S. [Comparison of Memory, Balance and Fear of Falling in Older Women After Performing Yoga and Square-stepping Exercises (Persian)]. *Iranian Journal of Ageing*. 2024; 19(3):438-51. [\[DOI:10.32598/sija.2023.3632.1\]](#)
- [35] Baghaei M, Haghighi N, Jamali SKH, Rezaei S. [The effectiveness of yoga training on improving the quality of life and self-efficacy of mothers with autistic children (Persian)]. Paper presented at: Family Conferencing, Autism Disorder and Challenges. 29 April, 2019; Tehran, Iran. [\[Link\]](#)
- [36] Lauche R, Hunter DJ, Adams J, Cramer H. Yoga for osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis. *Current Rheumatology Reports*. 2019; 21(9):47. [\[DOI:10.1007/s11926-019-0846-5\]](#)
- [37] Wang C, Schmid CH, Iversen MD, Harvey WF, Fielding RA, Driban JB, et al. Comparative effectiveness of Tai Chi versus physical therapy for knee osteoarthritis: A randomized trial. *Annals of Internal Medicine*. 2016; 165(2):77-86. [\[DOI:10.7326/M15-2143\]](#) [\[PMID\]](#)
- [38] Cheung C, Wyman JF, Resnick B, Savik K. Yoga for managing knee osteoarthritis in older women: A pilot randomized controlled trial. *BMC Complementary and Alternative Medicine*. 2014; 14(1):160. [\[DOI:10.1186/1472-6882-14-160\]](#)
- [39] Hotchkiss JT, Cook-Cottone C. The mindful helping and self-care model: Mindful self-care and quality of life among a racially balanced sample of helping professionals. *International Journal of Yoga Therapy*. 2023; 33(2023):Article-4. [\[DOI:10.17761/2023-D-22-00001\]](#) [\[PMID\]](#)
- [40] Song J, Wei L, Cheng K, Lin Q, Xia P, Wang X, et al. The effect of modified Tai Chi exercises on the physical function and quality of life in elderly women with knee osteoarthritis. *Front Aging Neurosci*. 2022; 14:860762. [\[DOI:10.3389/fnagi.2022.860762\]](#)