*Pejouhesh dar Pezeshki (i.e., Research in Medicine)* **Original Article**

The Quarterly Journal of School of Medicine, Shahid Beheshti University of Medical Sciences 2024; Vol. 48; No. 1

# The Effect of Standing Core Exercises on Knee Osteoarthritis Indicators: A Randomized Controlled Trial

**Afshin Karimzadeh[1,2], Hadi Esmaily[2,3]*, Ali Ramezani[1,2], Marzieh Urumieh[3], Masume Bayat[1,2]**

1. Physical Medicine and Rehabilitation Research Center, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
2. Clinical Research Development Center, Imam Hossein Educational Hospital, Shahid Beheshti University of medical Sciences, Tehran, Iran.
3. Department of Clinical Pharmacy, School of Pharmacy, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
4. School of Medicine, Hazrat-E Rasool General Hospital, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

Received: May 03, 2023; Accepted: February 04, 2024

## Abstract

**Background and Aim:** The effectiveness of stabilizing core muscles of the trunk and pelvis has been studied more in osteoarthritis (OA) of the hip and less in knee. Performing these exercises while standing, removes the limitation of performing them in different environments. The current study examines the effectiveness of standing core exercises on pain and performance of patients with knee OA, who have no strenuous activity and often have sedentary jobs. On the one hand, by reducing the social restrictions of doing these exercises and on the other hand, by reducing the occupational interfering factors that cause knee arthrosis, we have tried to get a purer and more accurate conclusion from these therapeutic exercises.

**Methods:** This is a randomized, controlled trial. Patients with knee osteoarthritis were invited to enter the study and if they met the criteria and received the consent, they were randomly divided into two groups. The control group, which only received the program of performing conventional exercises of knee OA, and the intervention group, which received the program of standing core exercises in addition to conventional exercises. The primary outcome of this study was visual analytic score (VAS) of pain and the secondary outcomes were Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC), Lequesne and 6-minute walking test (6WMT) at 6 and 12 weeks.

**Results:** In this study, 38 patients completed the study per-protocol. The baseline characteristics and outcome measurements did not differ significantly before the intervention. Within-group analysis showed that there is a significant difference in VAS, WOMAC pain, discomfort and maximum distance of Lequesne and 6MWT indices in both groups ($P<0.05$). Also, within-group analysis showed that there was a significant difference in WOMAC physical performance and Lequesne daily activity only in the intervention group ($P<0.05$). The results of the between-group analysis showed a significant difference between the two groups in all outcomes in 12 weeks ($P<0.0001$), and in the VAS and Lequesne index, a significant difference can be seen between the two groups even in 6 weeks ($P<0.005$). The effect size on the primary outcome of VAS is 0.68 in the core exercise group compared to the control group.

**Conclusion:** The results of this study show that standing core exercises, after 12 weeks, causes a significant reduction of pain, improvement of function and activity in patients with knee osteoarthritis compared to conventional exercises, and its positive effect on pain or discomfort, 'maximum distance walked', and 'activities of daily living' after 6 weeks, also observed. Although previous studies showed the positive effect of core exercise on the pain index and activity of knee osteoarthritis patients, the results of this study showed that even standing core exercises may be effective.

**Keywords:** core exercise; knee osteoarthritis; VAS index; WOMAC index; Lequesne index; knee Pain; Quality of Life

**Please cite this article as:** Karimzadeh A, Esmaily H, Ramezani A, Urumieh M, Bayat M. The Effect of Standing Core Exercises on Knee Osteoarthritis Indicators: A Randomized Controlled Trial. Pejouhesh dar Pezeshki. 2024;48(1):8-17.

***Corresponding Author:** Hadi Esmaily; **Email:** esmaily_hadi@sbmu.ac.ir

Department of Clinical Pharmacy, School of Pharmacy, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

[ Downloaded from pejouhesh.sbmu.ac.ir on 2025-12-05 ]

پژوهش در پزشکی
مقاله پژوهشی
فصلنامه علمی-پژوهشی دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی-درمانی شهید بهشتی
دوره ۴۸، شماره ۱، سال ۱۴۰۳ شمسی، صفحات ۸ تا ۱۷

# بررسی اثر ورزش‌های ایستاده تثبیت‌کننده عضلات کُر (Core) بر شاخص‌های استئوآرتریت زانو: یک کارآزمایی بالینی تصادفی کنترل شده

افشین کریم‌زاده[۱،۲]، هادی اسماعیلی[۲،۳*]، علی رمضانی[۲،۱]، مرضیه ارومیه[۳]، معصومه بیات[۲،۱]

۱- مرکز تحقیقات طب فیزیکی و توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.
۲- مرکز توسعه تحقیقات بالینی، بیمارستان امام حسین (ع)، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.
۳- گروه داروسازی بالینی، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.
۴- بیمارستان حضرت رسول، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۵/۱۲ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۱/۱۵

## چکیده

**سابقه و هدف:** اثربخشی ورزش‌های تثبیت کننده عضلات مرکزی تنه و لگن یا عضلات کُر (Core) پیشتر در استئوآرتریت مفصل لگن و کمتر در زانو مطالعه و نشان داده شده است، استفاده از انواع ایستاده این ورزش‌ها، محدودیت اجتماعی انجام آنها را در محیط‌های مختلف، برطرف می‌کند. مطالعه حاضر به بررسی اثربخشی ورزش کُر ایستاده بر درد و عملکرد مبتلایان به استئوآرتریت زانو در افراد، بدون فعالیت‌های سخت و اغلب با مشاغل نشسته، می‌پردازد. در طراحی این مطالعه سعی شده است از یک طرف با انتخاب این ورزش‌ها که محدودیت کمتری برای انجام دارند و از طرف دیگر با نظارت برفعالیت‌های شخصی و شغلی بیمار و در نتیجه کاهش عوامل مداخله‌گر تشدیدکننده آرتروز زانو در طی درمان، سعی شد نتیجه‌گیری خالص‌تر و دقیق‌تری از اثراین ورزش‌ها به‌دست آوریم.

**روش کار:** این مطالعه یک کارآزمایی بالینی تصادفی است که در آن بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو برای ورود به مطالعه دعوت شدند و در صورت احراز شرایط و دریافت رضایت، به صورت تصادفی به دو گروه تقسیم شدند. گروه شاهد، که فقط برنامه انجام ورزش‌های درمانی متداول زانو را دریافت کردند و گروه مداخله، که علاوه بر آن ورزش‌ها، ورزش‌های کُر ایستاده تجویز شد. در فواصل ۶ و ۱۲ هفته همگی با شاخص‌های VAS، WOMAC، Lequesne و آزمون راه‌رفتن شش دقیقه‌ای (6WMT) بررسی شدند.

**یافته‌ها:** در این مطالعه ۳۸ بیمار طبق پروتکل، مطالعه را تکمیل کردند. ویژگی‌های پایه و برون دادهای قبل از مداخله تفاوت معناداری در دو گروه نداشتند. تجزیه و تحلیل درون گروهی نشان داد که تفاوت معناداری در درد VAS، WOMAC، ناراحتی و حداکثر فاصله در شاخص‌های Lequesne و 6MWT در هر دو گروه وجود دارد ($P<۰/۰۵$). همچنین، تجزیه و تحلیل درون گروهی نشان داد که تنها در گروه مداخله بین عملکرد بدنی WOMAC و فعالیت روزانه Lequesne تفاوت معناداری وجود دارد ($P<۰/۰۵$). نتایج تحلیل بین گروهی نشان داد که بین دو گروه در تمامی پیامدها در ۱۲ هفته تفاوت معناداری وجود داشت ($P<۰/۰۰۱$) و در شاخص‌های VAS و Lequesne حتی در شش هفته نیز تفاوت معناداری بین دو گروه مشاهده شد ($P<۰/۰۵$). اندازه اثر محاسبه شده بین دو گروه، در پیامد اولیه VAS، عدد ۰/۶۸ است.

**نتیجه‌گیری:** به نظر می‌رسد که ورزش کُر ایستاده، می‌تواند منجر به کاهش درد، بهبود عملکرد و فعالیت بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو در مقایسه با ورزش‌های متداول شود.

**واژگان کلیدی:** ورزش‌های کُر Core؛ استئوآرتریت زانو؛ شاخص VAS؛ شاخص WOMAC؛ شاخص Lequesne؛ درد زانو؛ کیفیت زندگی

**به این مقاله، به صورت زیر استناد کنید:**

Karimzadeh A, Esmaily H, Ramezani A, Urumieh M, Bayat M. The Effect of Standing Core Exercises on Knee Osteoarthritis Indicators: A Randomized Controlled Trial. Pejouhesh dar Pezeshki. 2024;48(1):8-17.

*نویسنده مسئول مکاتبات: هادی اسماعیلی؛ آدرس پست الکترونیکی: esmaily_hadi@sbmu.ac.ir
گروه داروسازی بالینی، دانشکده داروسازی، بیمارستان امام‌حسین (ع)، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.



[ Downloaded from pejouhesh.sbmu.ac.ir on 2025-12-05 ]
CC BY NC

## مقدمه

استئوآرتریت (OA) زانو یک بیماری بسیار شایع و مزمن و یکی از عوامل اصلی از دست دادن کار و ناتوانی افراد است، بنابراین یک حوزه مهم برای پیشگیری و مدیریت بیماری‌های شغلی محسوب می‌شود (۱). در برخی مطالعه‌ها خم کردن مکرر زانو در محل کار، چمباتمه‌زدن و بلند کردن اجسام سنگین به عنوان عوامل موثر برای ایجاد و پیشرفت OA زانو شناسایی شده‌اند (۴-۲). همچنین در مطالعه‌هایی، خطر OA زانو را در مشاغل کم تحرک و نشسته بررسی کرده‌اند، بدون آنکه نهایتاً ارتباط آماری معناداری را گزارش دهند (۵).

از طرفی ثبات تنه و لگن برای حرکات صحیح اندام‌های تحتانی ضروری است. عضلات عرضی شکم و مولتی فیدوس (Transverse abdominis, multifidus) با انقباض همزمان و همکاری یکدیگر، انحراف قدامی لگن (Anterior pelvic tilt) را کنترل می‌کنند. اختلال در این مجموعه حرکتی سبب چرخش و انحراف بیش از حد استخوان فمور به سمت داخل (Inward rotation, adduction) و در نتیجه چرخش نسبی به بیرون (Outward rotation) استخوان درشت نی (Tibia) می‌شود. به این دلیل، سطح تماس و میزان فشار قسمت خارجی کندیل بیرونی استخوان ران با کشکک افزایش پیدا می‌کند و سپس حرکات تکراری و مداوم سبب از بین رفتن غضروف کشکک می‌شود. بنابراین ناتوانی در کنترل تنه و لگن بر حرکات اندام تحتانی و کل مجموعه حرکتی استخوان ران و کشکک تأثیر می‌گذارد (۶).

به طور کلی کاهش ثبات مرکزی بدن، به دلیل تغییر در الگوهای حرکتی عضلات، می‌تواند منجر به حرکت بیش از حد تنه در سطوح مختلف شود. در نتیجه، ممکن است بر وضعیت لگن و بیومکانیک اندام تحتانی تأثیر بگذارد. برای جبران حرکت زیادی تنه و کنترل بیشتر وضعیت اندام تحتانی، تثبیت‌کننده‌های لگن و تنه زودتر فعال می‌شوند. تثبیت کننده‌های لگن اگر در زمان مناسب فعال نشوند ممکن است منجر به جابه‌جایی اضافی آن در صفحه فرونتال شده و در نتیجه فشار روی زانوها را افزایش می‌دهند. همین عدم کنترل مرکز ثقل، می‌تواند منجر به اختلال و آسیب در زانو شود (۷).

عضلات تثبیت کننده مرکزی core از چندین گروه ماهیچه شامل عضلات سرینی، لگن، شکم و ستون فقرات (gluteus, hip, abdominal, spine) تشکیل شده‌اند که بخش شکمی تنه تا پایین تنه را می‌پوشانند و در کنترل و تثبیت وضعیت بدن و نیز تأمین قدرت لازم برای انجام فعالیت‌های روزمره زندگی نقش دارند (۸). زمانی که این عضلات ضعیف‌تر می‌شوند، پیامدهای عدم تقارن را در نحوه راه رفتن (۹)، فشار بر اندام‌های تحتانی و عدم فعال‌سازی به‌موقع و منظم عضلات (۱۰) می‌توان دید. کاهش کنترل تنه وکاهش مقابله با فشار وزن بدن، سبب افزایش درد زانوها شده و راه رفتن را در مبتلایان به OA زانو مختل می‌کند (۱۱).

از این رو هدف این مطالعه، در مرحله اول، بررسی تأثیر تقویت عضلات مرکزی با نوع ایستاده ورزش‌های تثبیت کننده مرکزی (کُرcore)، بر بیماران مبتلا به OA زانو با مشاغل نشسته یا کم تحرک برای به حداقل رساندن تأثیر آسیب‌های شغلی و کاهش دخالت در روند درمان، بر میزان درد و عملکرد مفاصل زانو با معیارهای مختلف است، تا نتیجه‌گیری خالص‌تر و دقیق‌تر از اثر این ورزش‌ها به‌دست آوریم.

لازم به ذکر است که مطالعه‌های قبلی تأییدکننده اثربخشی ورزش‌های تثبیت کننده عضلات کُر بر OA زانو است، ولی برخی از این ورزش‌ها در باید بحالت خوابیده انجام شود که برای بیماران شاغل، مشکل و یا غیر ممکن است. بر اساس دانش ما، تا کنون هیچ مطالعه دیگری، به بررسی تأثیر اختصاصی ورزش کُر ایستاده بر OA زانو، نپرداخته است.

## روش کار

### طراحی مطالعه

این یک مطالعه کارآزمایی بالینی تصادفی، کنترل شده با دو گروه موازی است که بیمارگیری آن در فاصله زمانی آبان ۱۳۹۹ تا بهمن ۱۴۰۰ و طبق چک لیست پیشنهادی Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT) در کلینیک طب فیزیکی و توانبخشی بیمارستان‌های مدرس و شهدای



[ Downloaded from pejouhesh.sbmu.ac.ir on 2025-12-05 ]

تجریش انجام شد. هر دو بیمارستان، از مراکز آموزشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی در تهران و با گردش بالای بیمار هستند. در این مطالعه، بیماران مبتلا به OA زانو به دو گروه موازی تقسیم شدند.

**ملاحظات اخلاقی**

مطالعه با رعایت اصول اخلاقی تحقیق‌های پزشکی روی انسان انجام شد. تأییدیه از کمیته اخلاق دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی با کد مرجع IR.SBMU.MSP.REC.1398.475 اخذ شد. همه شرکت‌کنندگان موافقت خود را برای شرکت در مطالعه با امضای رضایت‌نامه اعلام کردند. مجری کارآزمایی، اهداف و مزایا و عوارض جانبی احتمالی مداخله‌ها را برای بیماران واجد شرایط توضیح داد. به بیماران اطلاع داده‌شد که می‌توانند هر زمان، قبل یا هنگام انجام کارآزمایی از مطالعه خارج شوند و در این صورت هیچ گونه کوتاهی در ارائه درمان و دیگر خدمات برایشان به وجود نخواهد آمد.

**حجم نمونه**

برای تعیین حجم نمونه در این مطالعه از نرم‌افزار G-power استفاده شد و برای محاسبه میزان اثر (Effect Size)، از نتایج مطالعه خانم Hoglund و همکارانش در سال ۲۰۱۸ استفاده شد (۱۴). مطالعه ایشان، یک مطالعه پایلوت روی ۲۰ خانم، مبتلا به OA زانو است، که به بررسی اثربخشی ورزش تثبیت‌کننده کُر بر درد، کارایی روزانه، کارایی حین ورزش، و کیفیت زندگی می‌پرداخت. در مطالعه ایشان درد بیماران در ابتدای مطالعه، ۲/۵۸ ± ۴/۱۱ و بعد از ۶ هفته معادل ۲/۵۸ ± ۱/۳۷ و میزان اثر معادل ۱/۰۶ محاسبه شد، با در نظر گرفتن این میزان اثر، و با بهره‌گیری از روش مقایسه میانگین‌ها در دو گروه غیر وابسته، با لحاظ کردن خطای آلفا، معادل ۵درصد و پاور معادل ۸۰درصد، حجم نمونه مورد نیاز مطالعه، معادل ۳۰ نفر خواهد شد، با توجه به احتمال خروج از مطالعه بیماران، مقرر شد، ۴۰ بیمار (۲۰ بیمار در هر گروه)، وارد مطالعه شوند.

**فرآیند بیمارگیری**

بیماران با علائم OA زانو مراجعه‌کننده به متخصص طب فیزیکی و توانبخشی بیمارستان شهدای تجریش و مدرس، پس از بررسی سوابق، واجد شرایط بودن آنها را برای ورود به مطالعه تأیید شده سپس مراحل مطالعه و دلایل مشارکت را به همه مراجعه‌کنندگان توضیح می‌دادیم. در صورتی که یک بیمار از شرکت در مطالعه امتناع می‌کرد، بیمار دیگری انتخاب و به همان روش دعوت می‌شد. در ویزیت غربالگری، تاریخچه پزشکی، به‌خصوص سابقه دارویی و مصرف مکمل‌های غذایی گرفته، معاینه‌های فیزیکی انجام و سپس کلیشه رادیولوژی ساده درخواست می‌شد. پاسخ های بیماران نیزدر فرم‌های گزارش موردی (Case Report Form) که با اصول بهینه عملکرد بالینی (Good Clinical Practice) مطابقت داشت، ثبت می‌شد.

**شرکت‌کنندگان در مطالعه**

۴۰ مرد و زن مبتلا به OA زانو ، ۷۵-۴۵ ساله با سابقه پاسخ ندادن به درمان در سه ماه گذشته همراه با یافته‌های رادیولوژیک تخریب غضروف مفصلی درجه ۲ و ۳ بر اساس معیارهای کلگرن لارنس (۱۲) و ایندکس توده بدن کمتر از ۳۰ کیلوگرم بر مترمربع وارد مطالعه شدند. تمامی این افراد فعالیت سخت و غیر معمولی نداشتند و درصورت اشتغال دارای کار نشسته بدون فشار به اندام‌های تحتانی بودند. معیارهای خروج از مطالعه شامل هرگونه تزریق مفصلی یا فیزیوتراپی طی سه ماه اخیر، بیماری‌های سیستمیک، سابقه قبلی جراحی زانو، تمایل نداشتن به همکاری، تبعیت نکردن از درمان، یا بدتر شدن وضعیت بیمار بودند.

**تصادفی‌سازی و کورسازی**

برای تصادفی‌سازی از روش Permuted Block Randomization و نرم‌افزار تصادفی‌سازی بلوکی آنلاین (www.Sealedenvelope.com)، استفاده و در مجموع ۴ بلوک ۱۰ نفره ساخته شد. پس از ارزیابی اولیه و تأیید واجد شرایط بودن و کسب رضایت‌نامه کتبی ، سپس بیمار به یک اتاق آماری مستقل ارجاع و یکی از کدهای تصادفی سازی با پاکت مهر و موم شده به وی ارائه می‌شد. باز کردن پاکت‌ها، که در آن نوع



[ Downloaded from pejouhesh.sbmu.ac.ir on 2025-12-05 ]

مداخله بیمار مرقوم شده بود، توسط فردی انجام شد که در سایر مراحل مطالعه شرکت نداشت. برای از بین بردن سوگیری، پزشکی که پایش علائم بیماران را انجام می‌داد، نسبت به نوع مداخله آموزشی گروه‌ها، کور (ناآگاه) بود. با توجه به اینکه به همه بیماران، حرکت‌های ورزشی آموزش داده می‌شد، بیماران نیز نوع مداخله را تشخیص نمی‌دادند.

**مداخله**

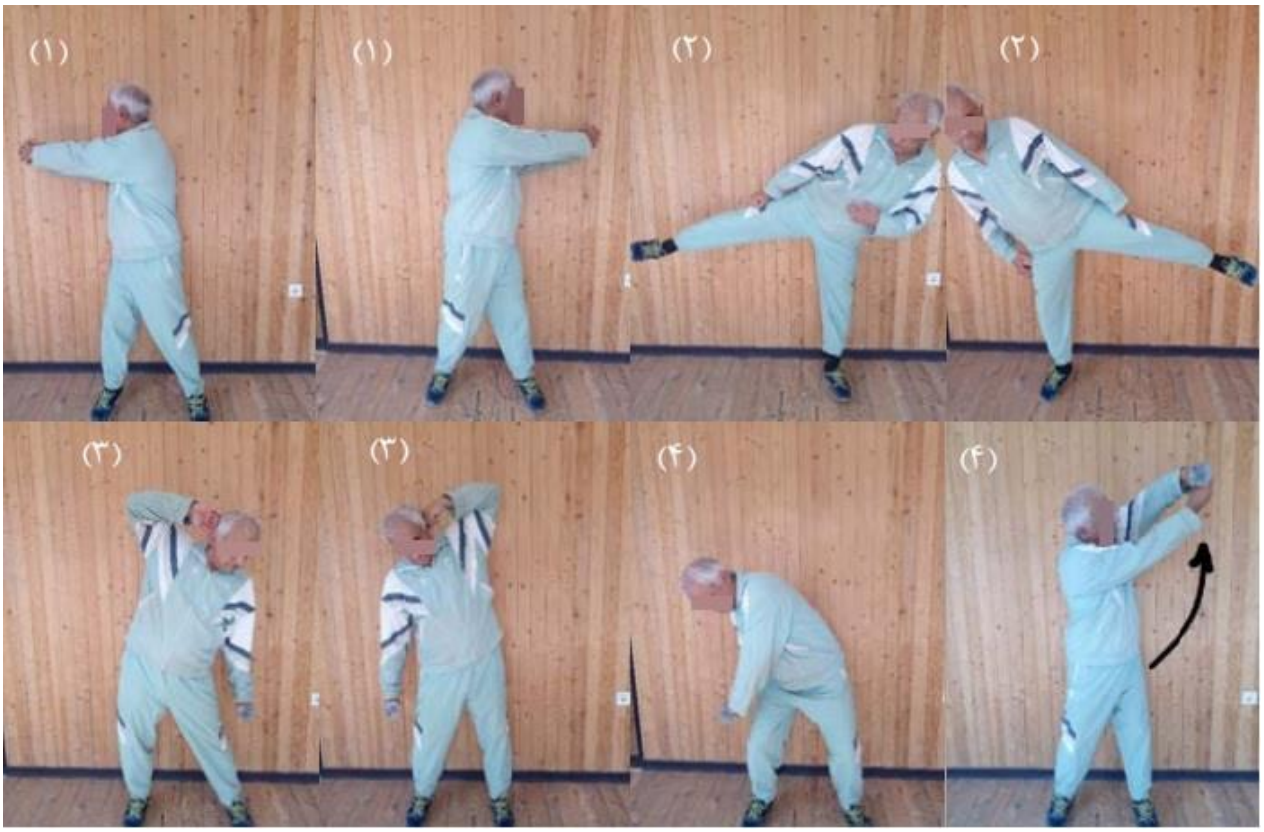
در ابتدای مطالعه، به شرکت کنندگان اطلاعات شفاهی و کتبی توسط متخصص طب فیزیکی و توانبخشی در مورد درمان‌های ورزشی، فواید آن و عوارض جانبی احتمالی داده و سپس آموزش ورزش‌ها توسط یک درمانگر فیزیوتراپیست انجام شد. در گروه مداخله، ورزش‌های تثبیت‌کننده مرکزی کُر ایستاده (Standing Core Exercise)، مطابق تصویر ۱، به همراه ورزش‌های درمانی متداول OA زانو آموزش داده شد. این ورزش‌های تثبیت‌کننده مرکزی کُر اولاً حداقل حرکت و فشار را به زانوها اعمال می‌کردند، ثانیاً همگی آنها به صورت ایستاده قابل انجام بودند. بنابراین مقدور بود هر زمان آنها را به راحتی در سرکار یا پارک و فضای عمومی انجام داد. به گروه شاهد، صرفاً ورزش‌های درمانی متداول OA زانو، آموزش داده شد. به طور کلی ورزش‌ها روزی سه بار، هر حرکت به مدت ۱۰ ثانیه و به مدت شش هفته انجام شد و در صورت نیاز، در فواصل این ورزش‌ها شرکت کنندگان ۱۰-۵ دقیقه اجازه استراحت داشتند.

**ورزش‌های تثبیت کننده مرکزی کُر ایستاده (Standing Core Exercise)**

ورزش‌های کُر ایستاده آموزش داده شده شامل: ۱) چرخش دو طرفه روی کمر (Side to Side Chops)، ۲) بالا آوردن پا از پهلو (Side Leg Raises)، ۳) خم شدن از پهلو با وزنه (Dumbbell Side Bend)، ۴) حرکت وزنه از زانو به بالای شانه مخالف (Cross Chops) است. در ورزش شماره ۱ بیمار ایستاده پاها را به اندازه عرض شانه باز کرده، انگشتان دو دست را در همدیگر قفل کرده و تلاش می‌کند، حداکثر چرخش بالا تنه را به دو طرف به ترتیب روی کمر انجام دهد. در ورزش شماره ۲، بیمار ایستاده پاها را به اندازه عرض شانه باز کرده، تلاش می‌کند تا جای ممکن به ترتیب پاها را از پهلو به بالا بیاورد. در ورزش شماره ۳ بیمار ایستاده پاها را به اندازه عرض شانه باز کرده، یک وزنه یک کیلوگرمی به‌دست گرفته، تلاش می‌کند حداکثر خم شدن بالاتنه به دو طرف را به ترتیب انجام دهد. در ورزش شماره ۴ بیمار ایستاده پاها را به اندازه عرض شانه باز کرده، یک وزنه یک کیلوگرمی را در یک دست گرفته، در آغاز وزنه را بالای زانوی سمت مقابل نگه داشته و سپس به آرامی آن را به بالای همان دست هدایت می‌کند، به‌طوری که تنه روی کمر، کمی چرخش می‌کند. برعکس همین کار برای دست دیگر نیز انجام می‌شود. ورزش‌های ۳ و ۴ با وزنه، هر نوبت ۱۰ دفعه تکرار می‌شدند و ورزش‌های ۱و ۲ هر نوبت ۲۰ دفعه. به طور کلی ورزش‌ها روزی دوبار و به مدت شش هفته انجام می‌شدند. در صورت نیاز هنگام انجام این ورزش‌ها، شرکت کنندگان ۱۰-۵ دقیقه اجازه استراحت داشتند.

[ Downloaded from pejouhesh.sbmu.ac.ir on 2025-12-05 ]

**تصویر ۱- ورزش‌های تثبیت کننده مرکزی کُر درحالت ایستاده.**




**۱- چرخش دو طرفه روی کمر (Side to Side Chops)**

**۲- بالا آوردن پا از پهلو (Side Leg Raises)**

**۳- خم شدن از پهلو با وزنه (Dumbbell Side Bend)**

**۴- حرکت وزنه از زانو به بالای شانه مخالف (Cross Chops)**

## ورزش های متداول

ورزش‌های متداول و تأیید شده برای OA زانو، شامل ورزش‌های ایزومتریک عضلات اطراف زانو (عضله کوادری‌سپس فموریس، اداکتورها و ابداکتورهای ران) و کشش عضلات همسترینگ هستند.

## ارزیابی نتایج

با استفاده از پرسشنامه، اطلاعات دموگرافیک بیمار شامل سن، جنس، قد، و وزن بیمار ثبت شدند. پیامد اولیه این مطالعه شدت درد در مقیاس شاخص آنالوگ بصری VASبود، از ۰ (بدون درد) تا ۱۰ (درد بسیار شدید). از شرکت‌کنندگان خواسته شد حداکثر دردی را که در دو روز گذشته احساس کرده بودند در مقیاس VAS نشان دهند.

بررسی بعدی تست شش دقیقه پیاده روی (6MWT)، که حداکثر توان پیاده روی فرد در شش دقیقه را نشان می‌دهد. این تست یک روش ارزیابی برای تعیین استقامت بیمار است.

دیگر شاخص آرتریت دانشگاه‌های Western Ontarioو McMaster (WOMAC)، که به طور گسترده‌ای در ارزیابی شدت OA زانو استفاده می‌شود. این پرسشنامه خود اظهاری شامل ۲۴ مورد است که به سه زیرشاخه تقسیم می‌شود: درد، خشکی حرکت مفصل و عملکرد. شاخص درد در پنج مورد ارزیابی می‌شود که شامل درد در حین راه رفتن، بالا رفتن از پله، به هنگام خواب، موقع نشستن یا دراز کشیدن و نهایتاً در حالت ایستاده است. شاخص احساس خشکی حرکت مفصل (Stiffness) در دو مورد، شامل احساس خشکی بعد از بیدار شدن صبحگاهی و سپس در طی روز ارزیابی می‌شود و عملکرد فیزیکی در ۱۷ مورد، شامل عملکرد فیزیکی بیمار در هنگام استفاده از پله‌ها، نشستن، برخاستن از حالت نشسته، ایستادن، خم شدن، راه رفتن، سوار و پیاده شدن از خودرو، خرید، پوشیدن و درآوردن جوراب، برخاستن از تخت، دراز کشیدن در

[ Downloaded from pejouhesh.sbmu.ac.ir on 2025-12-05 ]

رختخواب، داخل و خارج شدن از وان حمام، نشستن و بلندشدن در توالت، انجام وظایف سنگین خانگی و وظایف سبک خانگی. شاخص Lequesne یک پرسشنامه ۱۰ سؤالی در قالب مصاحبه است. این ۱۰ پارامتر به سه بخش، ارزیابی «درد یا ناراحتی» (L1)، «حداکثر مسافت طی شده» (L2) و «فعالیت‌های روزمره زندگی» (L3)، تقسیم می‌شوند.

### پیگیری‌ها

تمامی بیماران قبل از مداخله و سپس در فواصل ۶ و ۱۲ هفته بعد دوباره ویزیت و تست‌های VAS و 6MWT انجام و فرم‌های WOMAC, Lequesne برایشان تکمیل شد. در انتها اطلاعات جمع‌آوری و سازمان‌دهی شدند.

### تجزیه و تحلیل‌های آماری

انجام تمام تجزیه و تحلیل‌های آماری با استفاده از بسته آماری شرکت ماشین‌های تجاری بین‌المللی (IBM) برای نرم‌افزار علوم اجتماعی (SPSS) نسخه ۲۵ (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) و نتایج پارامتریک به عنوان میانگین ± انحراف معیار ارائه و با استفاده از آزمون کولموگروف Shapiro-Wilk نرمال‌بودن پراکندگی داده‌ها بررسی شد. برای مقایسه داده‌های قبل و بعد از درمان، در آنالیز درون گروهی و بین گروهی از آنالیز واریانس با اندازه‌های مکرر و از آزمون Mauchly برای ارزیابی کروی بودن داده‌های VAS و WOMAC، Lequesne، 6MWT برای ANOVA و در صورت فرض نقض کرویت، برای تصحیح درجه‌های آزادی، از تصحیح کران پایین استفاده شد. برای مقایسه نتایج زوجی از آزمون t نمونه زوجی و برای داده‌های ناپارامتریک، به جای آن از آزمون Wilcoxon استفاده شد و برای داده های کیفی مانند بررسی توزیع جنسیت در دو گروه، از آزمون کای دو استفاده شد. سطح معناداری در این مطالعه، کمتر از ۵ درصد تعیین شد ($P<۰/۰۵$).

## یافته‌ها

در این مطالعه در نهایت نتایج ۳۸ بیمار (۲۱ زن و ۱۷ مرد) Per Protocol آنالیز شد، که شامل ۱۹ بیمار در هر گروه بود. ارزیابی‌های اولیه شامل شاخص‌های دموگرافیک، توده بدنی و سابقه درد در بدو ورود به مطالعه ما بین دو گروه مقایسه شد. آنالیز داده‌های پایه نشان می‌دهد، تفاوت معناداری بین دو گروه، در این شاخص‌ها وجود ندارد ($P>۰/۰۵$) برای شفافیت بیشتر، نتایج با جزئیات در جدول ۱ نشان داده شده است.

**جدول ۱- سن، شاخص توده بدنی (BMI) جنس و مدت شروع درد بیماران در گروه.**

| شاخص / گروه | کُر (تعداد ۱۹ بیمار) | شاهد (تعداد ۱۹ بیمار) | P |
|---|---|---|---|
| سن (سال) | ۶۰/۶ ± ۴/۶ | ۶۰/۸ ± ۶/۸ | ۰/۹۱۱ |
| شاخص توده بدنی ($Kg/m^2$) | ۲۵/۹ ± ۳/۵ | ۲۶/۱ ± ۲/۳ | ۰/۷۹۴ |
| سابقه درد (ماه) | ۲۶/۴ ± ۱۱/۴ | ۲۸ ± ۸/۹ | ۰/۶۳۸ |
| مرد (٪) | ۹ (۴۷/۴) | ۸ (۴۲/۱) | ۰/۳۷۳ |
| زن (٪) | ۱۰ (۵۲/۶) | ۹ (۵۷/۹) | |

نتایج آنالیز درون گروهی نشان می‌دهد، میانگین تمامی شاخص‌های VAS، WOMAC، Lequesne و 6-MWT در گروه ورزش‌های core، بهبود معناداری نشان داده ($P<۰/۰۰۵$)، درحالی‌که این اثر در گروه شاهد به طور معناداری کمتر بود ($P>۰/۰۰۵$). در جدول ۲ نتایج آنالیز درون گروهی با جزئیات بیشتر نشان داده شده است.

نتایج آنالیز بین گروهی نشان می‌دهد، در شاخص VAS، پس از شش هفته، میزان درد در گروه ورزش core به ۰/۹۹ ± ۴/۸۹ و در گروه شاهد به ۲۲/۲ ± ۵/۶۳ رسیده، که تفاوت معنادار است ($P=۰/۰۰۶$). این تفاوت پس از ۱۲ هفته هم، معنادار ($P=۰/۰۰۱$) و میزان اثر (Effect Size) برابر ۰/۶۸ است. همچنین در شاخص‌های درد و ناراحتی، فعالیت روزانه و حداکثر مسافت طی شده Lequesne، تفاوت نتایج حتی در شش هفته بعد از شروع درمان هم معنادار و بیشترین میزان اثر بر شاخص درد و ناراحتی با ۰/۴۴ است ($P<۰/۰۵$). آنالیز بین گروهی در شاخص6-MWT و درد، خشکی مفصل، عملکرد فیزیکی WOMAC نشان می‌دهد که تفاوت نتایج این شاخص‌ها پس از ۱۲ هفته نیز بین دو گروه معنادار بوده ($P<۰/۰۵$) و در این بازه زمانی برجسته‌ترین میزان اثر در شاخص عملکرد فیزیکی WOMAC به میزان ۲/۵۸ است، درحالی‌که این معیارها بعد از شش هفته بهبود معناداری نداشته‌اند ($P>۰/۰۵$).

در جدول ۲ نتایج آنالیز بین گروهی با جزئیات بیشتر نشان داده شده است.

[ Downloaded from pejouhesh.sbmu.ac.ir on 2025-12-05 ]

**جدول ۲- نتایج آنالیز درون‌گروهی و بین‌گروهی در گروه‌های مداخله و شاهد.**

| | | گروه کُر (۱۹ بیمار) | گروه شاهد (۱۹ بیمار) | آنالیز بین گروهی (*P*) |
|---|---|---|---|---|
| **VAS (Mean ± SD)** | | | | |
| پیگیری‌ها | قبل از مداخله | ۱/۳۰± ۶/۳۷ | ۱/۶۹± ۶/۲۱ | ۰/۵۲۴ |
| | ۶ هفته | ۰/۹۹ ± ۴/۸۹ | ۲/۲۲ ± ۵/۶۳ | ۰/۰۰۶* |
| | ۱۲ هفته | ۱/۰۶ ± ۳/۳۲ | ۲/۴۸ ± ۴/۶۳ | ۰/۰۰۱* |
| آنالیز درون‌گروهی (*P*) | | <۰/۰۰۱* | ۰/۰۴۷* | |
| **WOMAC (درد)** | | | | |
| پیگیری‌ها | قبل از مداخله | ۳/۱۲ ± ۱۳/۷۴ | ۲/۲۹ ± ۱۲/۳۲ | ۰/۵۴۳ |
| | ۶ هفته | ۳/۰۷ ± ۹/۶۸ | ۳/۶۸ ± ۱۱/۳۷ | ۰/۲۰۲ |
| | ۱۲ هفته | ۲/۲۳ ± ۵/۸۹ | ۲/۹۷ ± ۹/۷۹ | ۰/۰۱۲* |
| آنالیز درون‌گروهی (*P*) | | <۰/۰۰۱* | ۰/۰۴۲* | |
| **WOMAC (خشکی)** | | | | |
| پیگیری‌ها | قبل از مداخله | ۱/۴۷ ± ۵/۰۵ | ۱/۶۶ ± ۴/۸۹ | ۰/۸۶۲ |
| | ۶ هفته | ۱/۴۹ ± ۳/۶۸ | ۱/۵۶ ± ۴/۷۴ | ۰/۱۶۸ |
| | ۱۲ هفته | ۱/۰۳ ± ۲/۰۵ | ۰/۶۷ ± ۴/۳۲ | ۰/۰۴* |
| آنالیز درون‌گروهی (*P*) | | <۰/۰۰۱* | ۰/۱۱۲ | |
| **WOMAC (عملکرد فیزیکی)** | | | | |
| پیگیری‌ها | قبل از مداخله | ۹/۲۲ ± ۳۷/۱۱ | ۷/۶۲ ± ۳۸/۶۳ | ۰/۷۷۴ |
| | ۶ هفته | ۶/۴۶ ± ۲۸/۰۵ | ۷/۲۹ ± ۳۴/۶۸ | ۰/۰۵۳ |
| | ۱۲ هفته | ۵/۱۶ ± ۲۰/۴۲ | ۴/۷۳ ± ۳۳/۲۱ | <۰/۰۰۱* |
| آنالیز درون‌گروهی (*P*) | | <۰/۰۰۱* | ۰/۳۲۴ | |
| **Lequesne (درد و ناراحتی)** | | | | |
| پیگیری‌ها | قبل از مداخله | ۱/۳۷ ± ۵/۷۴ | ۱/۰۸ ± ۵/۲۴ | ۰/۵۶۲ |
| | ۶ هفته | ۱/۱۸ ± ۴/۲۱ | ۰/۹۵ ± ۴/۶۸ | ۰/۰۳۲* |
| | ۱۲ هفته | ۱/۰۵ ± ۳/۱۱ | ۰/۸۷ ± ۴/۲۶ | <۰/۰۰۱* |
| آنالیز درون‌گروهی (*P*) | | <۰/۰۰۱* | ۰/۰۲* | |
| **Lequesne (حداکثر مسافت طی شده)** | | | | |
| پیگیری‌ها | قبل از مداخله | ۰/۷۸ ± ۴/۰۵ | ۰/۹۲ ± ۴/۲۱ | ۰/۳۰۹ |
| | ۶ هفته | ۷/۹۵ ± ۴/۷۹ | ۱/۳۸ ± ۴/۳۷ | ۰/۰۱۲* |
| | ۱۲ هفته | ۱/۳۳ ± ۵/۱۲ | ۱/۵۴ ± ۴/۸۳ | ۰/۰۰۹* |
| آنالیز درون‌گروهی (*P*) | | <۰/۰۰۱* | ۰/۰۴* | |
| **Lequesne (فعالیت‌های روزانه)** | | | | |
| پیگیری‌ها | قبل از مداخله | ۱/۱۳ ± ۵/۲۱ | ۱/۰۲ ± ۵/۴۲ | ۰/۸۰۳ |
| | ۶ هفته | ۱/۰۸ ± ۴/۲۱ | ۱/۱۳ ± ۴/۹۵ | ۰/۰۳۲* |
| | ۱۲ هفته | ۱/۲۰ ± ۳/۳۲ | ۰/۷۶ ± ۴/۸۴ | <۰/۰۰۱* |
| آنالیز درون‌گروهی (*P*) | | <۰/۰۰۱* | ۰/۵۶ | |
| **6-MWT** | | | | |
| پیگیری‌ها | قبل از مداخله | ۳۷/۹۷ ± ۴۲۵/۸۴ | ۵۱/۵۶ ± ۴۰۹/۴۷ | ۰/۰۸۹ |
| | ۶ هفته | ۳۸/۰۹ ± ۴۴۶/۳۷ | ۴۳/۶۱ ± ۴۲۳/۷۹ | ۰/۰۶۸ |
| | ۱۲ هفته | ۳۷/۱۱ ± ۴۷۵/۳۷ | ۳۶/۰۱ ± ۴۲۷/۰۶ | ۰/۰۱۱* |
| آنالیز درون‌گروهی (*P*) | | <۰/۰۰۱* | ۰/۰۳۸* | |

***: تفاوت معنادار**

[ Downloaded from pejouhesh.sbmu.ac.ir on 2025-12-05 ]

## بحث

نتایج این مطالعه نشان می‌دهد، ورزش کُر ایستاده، سبب کاهش درد، بهبود عملکرد و فعالیت بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو در مقایسه با ورزش‌های متداول، پس از ۱۲ هفته، می‌شود و تأثیر مطلوب آن بر شاخص درد، حداکثر مسافت طی شده و فعالیت روزانه حتی بعد از شش هفته هم مشاهده می‌شود. در همین زمینه در مطالعه Hernandez نشان داده شد که شدت درد با معیارهای VAS و WOMAC در بیماران با OA زانو در گروه مداخله با ورزش‌های تثبیت‌کننده عضلات مرکزی تنه و لگن به صورت معناداری کمتر از گروه شاهد است (۱۳) که تأییدکننده یافته‌های مطالعه حاضر است. در این مطالعه فقط میزان درد و صرفاً با شاخص VAS و عملکرد فیزیکی بیمار بررسی شد. در مطالعه Hoglund نشان داده شد که این دسته از ورزش‌ها تأثیر مثبت در بهبود درد، عملکرد فیزیکی و دامنه حرکت‌های بیماران مبتلا به OA مفصل پاتلوفمورال دارند (۱۴) که همسو با نتایج مطالعه حاضر است. با وجود به کارگیری معیارهای بیشتر، این مطالعه با گروه‌های کم تعداد ۱۰ نفره و در شش هفته انجام شده، درصورتی‌که در این مطالعه، بهبود عملکرد و فعالیت فیزیکی و توانایی طی مسافت بیماران در گروه مداخله در هفته ۱۲به صورت معناداری مشاهده شد. در مطالعه Aguiar نشان داده شد که تمامی معیارهای سنجش WOMAC با ورزش درمانی‌های مقاومتی مرسوم نیز به صورت معناداری بهبود می‌یابند (۱۵) که همسو با نتایج گروه شاهد مطالعه حاضر است، اگرچه بررسی‌های متعدد و متنوع وی فقط بعد از ۱۲ هفته ثبت و گزارش شده است. در مطالعه دیگری که توسط Carvalho انجام شد به دنبال ورزش‌های مقاومتی متداول در خانه کاهش درد معنادار در مقیاس VAS و Lequesne گزارش شد (۱۶) که نشان‌دهنده تأثیر مثبت ورزش متداول قبلی در این بیماران و همسو با یافته‌های گروه شاهد مطالعه حاضر است. ولی این بررسی فقط بعد از ۱۲ هفته انجام شده و نتایج در بازه زمانی کمتر یا بیشتر مبهم مانده است. از طرفی Maryama و همکارانش نشان دادند دو هفته انجام ورزش‌های core سبب بهبود تعادل و نحوه راه رفتن و نیز کاهش درد در بیمار با درجه چهار آرتروز زانو شدند (۱۷)، که در مورد درد با پژوهَش حاضر همسو است، ولی این بررسی بعد از دو هفته ادامه پیدا نکرده است.

بنابراین با توجه به یافته‌های مطالعه حاضر و مطالعه‌های پیشین این‌گونه استنباط می‌شود که نه تنها ورزش‌های مرسوم و متداول، بلکه ورزش های تثبیت‌کننده کُر نیز سبب کاهش درد و بهبود عملکرد بیماران با OA زانو می‌شود. از مهم‌ترین نکته‌های قوت مطالعه حاضر می‌توان از به‌کارگیری معیارهای متعدد مرتبط با درد و عملکرد توسط سنجش‌های VAS، WOMAC، Lequesne و استفاده از آزمون 6MWT در قالب یک کارآزمایی بالینی نام برد. با آنالیز نتایج پس از شش و ۱۲ هفته، مشاهده می‌شود که در طی زمان اثربخشی بیشتر می‌شود.

شاید مهم‌ترین کوتاهی‌های این پژوهش، پیگیری نسبتاً کوتاه مدت، کمی حجم نمونه و بررسی نشدن مواردی مثل تعادل و نحوه راه‌رفتن است. بنابراین پیشنهاد می‌شود که در یک کارآزمایی بالینی چند مرکزی، با حجم نمونه بالا و با پیگیری های کوتاه‌مدت، میان‌مدت، درازمدت و پس از تکمیل تمرین‌ها (سه تا شش ماه بعد) این بررسی‌ها انجام شده تا بتوان با استفاده از نتایج در مجموع یک برنامه تمرینی مناسب برای کاهش درد و بهبود عملکرد تدوین شود.

## نتیجه‌گیری

به نظر می‌رسد ورزش‌های تثبیت‌کننده کُر ایستاده، سبب کاهش معنادار درد و بهبود عملکرد بیماران با OA زانو در مقایسه با گروه دریافت‌کننده ورزش‌های معمول می‌شود.

## ملاحظات اخلاقی

این مطالعه، در دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی بررسی و با کد اخلاق IR.SBMU.MSP.REC.1398.475 ثبت شده است

## تعارض منافع

نویسندگان، تعارض منافعی را گزارش نکرده‌اند.

[ Downloaded from pejouhesh.sbmu.ac.ir on 2025-12-05 ]

## References


1. Palazzo C, Nguyen C, Lefevre-Colau MM, Rannou F, Poiraudeau S. Risk factors and burden of osteoarthritis. Ann Phys Rehabil Med. 2016 Jun;59(3):134-138. doi: 10.1016/j.rehab.2016.01.006. Epub 2016 Feb 19. PMID: 26904959.

2. Gignac MAM, Irvin E, Cullen K, Van Eerd D, Beaton DE, Mahood Q, McLeod C, Backman CL. Men and Women's Occupational Activities and the Risk of Developing Osteoarthritis of the Knee, Hip, or Hands: A Systematic Review and Recommendations for Future Research. Arthritis Care Res (Hoboken). 2020 Mar;72(3):378-396. doi: 10.1002/acr.23855. PMID: 30762317; PMCID: PMC7065017.

3. McWilliams DF, Leeb BF, Muthuri SG, Doherty M, Zhang W. Occupational risk factors for osteoarthritis of the knee: a meta-analysis. Osteoarthritis Cartilage. 2011 Jul;19(7):829-39. doi: 10.1016/j.joca.2011.02.016. Epub 2011 Mar 5. PMID: 21382500.

4. Verbeek J, Mischke C, Robinson R, Ijaz S, Kuijer P, Kievit A, Ojajärvi A, Neuvonen K. Occupational Exposure to Knee Loading and the Risk of Osteoarthritis of the Knee: A Systematic Review and a Dose-Response Meta-Analysis. Saf Health Work. 2017 Jun;8(2):130-142. doi: 10.1016/j.shaw.2017.02.001. Epub 2017 Feb 22. PMID: 28593068; PMCID: PMC5447410.

5. Wang X, Perry TA, Arden N, Chen L, Parsons CM, Cooper C, Gates L, Hunter DJ. Occupational Risk in Knee Osteoarthritis: A Systematic Review and Meta-Analysis of Observational Studies. Arthritis Care Res (Hoboken). 2020 Sep;72(9):1213-1223. doi: 10.1002/acr.24333. PMID: 32638548; PMCID: PMC7116019.

6. Yılmaz Yelvar GD, Baltacı G, Bayrakcı Tunay V, Atay AÖ. The effect of postural stabilization exercises on pain and function in females with patellofemoral pain syndrome. Acta Orthop Traumatol Turc. 2015;49(2):166-74. doi: 10.3944/AOTT.2015.13.0118. PMID: 26012938.

7. Chevidikunnan MF, Al Saif A, Gaowgzeh RA, Mamdouh KA. Effectiveness of core muscle strengthening for improving pain and dynamic balance among female patients with patellofemoral pain syndrome. J Phys Ther Sci. 2016 May;28(5):1518-23. doi: 10.1589/jpts.28.1518. Epub 2016 May 31. PMID: 27313363; PMCID: PMC4905902.

8. Effectiveness of core stability exercise for knee joint osteoarthritis: A review. Wisnubrata MD, Zharfan RS. doi:10.30651/jqm.v4i1.3532 *Qanun Med.* 2020;4:1.

9. Anatomical correlation of core muscle activation in different yogic postures. Rathore M, Trivedi S, Abraham J, Sinha MB. *Int J Yoga.* 2017;10:59–66.

10. Transversus abdominis and multifidus asymmetry in runners measured by MRI: a cross-sectional study. Mitchell UH, Johnson AW, Owen PJ, Rantalainen T, Belavy D. *BMJ Open Sport Exerc Med.* 2019;5:0.

11. Muscle impairments in patients with knee osteoarthritis. Alnahdi AH, Zeni JA, Snyder-MacklerL. doi:10.1177/1941738112445726. *Sports Health.* 2012;4:284–292.

12. Kohn MD, Sassoon AA, Fernando ND. Classifications in Brief: Kellgren-Lawrence Classification of Osteoarthritis. Clin Orthop Relat Res. 2016 Aug;474(8):1886-93. doi: 10.1007/s11999-016-4732-4. Epub 2016 Feb 12. PMID: 26872913; PMCID: PMC4925407.

13. Hernandez D, Dimaro M, Navarro E, Dorado J, Accoce M, Salzberg S, Policastro PO. Efficacy of core exercises in patients with osteoarthritis of the knee: A randomized controlled clinical trial. J Bodyw Mov Ther. 2019 Oct;23(4):881-887. doi: 10.1016/j.jbmt.2019.06.002. Epub 2019 Jun 4. PMID: 31733777.

14. Hoglund LT, Pontiggia L, Kelly JD 4th. A 6-week hip muscle strengthening and lumbopelvic-hip core stabilization program to improve pain, function, and quality of life in persons with patellofemoral osteoarthritis: a feasibility pilot study. Pilot Feasibility Stud. 2018 Apr 6;4:70. doi: 10.1186/s40814-018-0262-z. PMID: 29636983; PMCID: PMC5889597.

15. Aguiar GC, Rocha SG, Rezende GAS, do Nascimento MR, Scalzo PL. Effects of resistance training in individuals with knee osteoarthritis.Fisioter.2016 July/Sept;29(3):589-96. DOI: 10.1590/1980-5918.029.003.AO17

16. Carvalho N et al. Manual for guided home exercises for osteoarthritis of the knee.Clinics (Sao Paulo). 2010 Aug; 65(8): 775–780. Doi: 10.1590/S1807-59322010000800007

17. Maryama D et al. A case report on core muscles training for knee osteoarthritis through core muscles activations and gait analysis**.** Cureus. 2023 Jan; 15(1): e33918. Doi: 10.7759/cureus.33918


[ Downloaded from pejouhesh.sbmu.ac.ir on 2025-12-05 ]