Article Type:
Study Protocol

Article History:
Received: 2025/1/11
Revised: 2025/6/10
Accepted: 2025/6/29
Published: 2025/7/2

How to Cite:
Panjalizad S, Gandomi F, Sofivand P. Effects of a nordic walking program on balance, cognitive function, and mobility in elderly women with knee osteoarthritis: A randomized controlled trial protocol. EBNESINA 2025;27(2):79-92.
DOI: 10.22034/27.2.79

1. Departement of Sport Injuries and Corrective Exercises, Sport Sciences Faculty, Razi University, Kermanshah, Iran
2. Rheumatology Department, Clinical Research Development Center, Imam Reza Hospital, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran

✉ Corresponding Author:
Farzaneh Gandomi
Address: Departement of Sport Injuries and Corrective Exercises, Sport Sciences Faculty, Razi University, Kermanshah, Iran
Tel: +98 (83) 34273272
E-mail: gandomi777@gmail.com

Aja University of Medical Sciences
EBNESINA
journal homepage: https://ebnesina.ajaums.ac.ir
ISSN: 1735-9503
eISSN: 4653-2645

Effects of a nordic walking program on balance, cognitive function, and mobility in elderly women with knee osteoarthritis: A randomized controlled trial protocol

Susan Panjalizad[1], Farzaneh Gandomi[1✉], Parviz Sofivand[2]

Abstract

Background and aims: Knee osteoarthritis is a prevalent chronic musculoskeletal condition among elderly women, significantly impairing their quality of life. Exercise interventions have demonstrated efficacy in alleviating symptoms associated with this condition. Nordic walking, a recently introduced exercise modality, has shown promise in addressing age-related disabilities. This study aims to evaluate the effects of a Nordic walking program on pain, motor function, and related disabilities in middle-aged women with knee osteoarthritis.

Methods: This randomized controlled clinical trial employs a parallel-group design. Forty-five middle-aged women (aged 45–65 years) diagnosed with knee osteoarthritis, meeting inclusion criteria and confirmed by a rheumatologist, will participate. Following baseline assessments, participants will be randomly allocated to one of three groups: Nordic walking (n=15), simple walking (n=15), or a control group (n=15). The experimental groups will undergo a 6-week walking intervention, consisting of three one-hour sessions per week, while the control group will receive Nordic walking training post-study. Intra-group and inter-group comparisons will be analyzed using a mixed-model repeated-measures ANOVA.

Conclusion: This research protocol aims to establish a standardized walking intervention to mitigate symptoms of knee osteoarthritis, including pain, motor dysfunction, and diminished quality of life, in affected individuals.

Keywords: knee osteoarthritis, Nordic walking, pain, posture balance, cognitive function

Copyright© 2025. This open-access article is published under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License which permits Share (copy and redistribute the material in any medium or format) and Adapt (remix, transform, and build upon the material) under the Attribution-NonCommercial terms. Downloaded from: http://www.ebnesina.ajaums.ac.ir

Introduction

Knee osteoarthritis is a leading cause of chronic joint pain and disability, significantly impacting the quality of life for millions of individuals worldwide [1]. This degenerative joint disease is characterized by the progressive destruction of articular cartilage, a condition that worsens with age, leading to increased pain, stiffness, and functional limitations [2]. As the global population ages, the prevalence of knee osteoarthritis continues to rise, making it a pressing public health concern. In light of this, there is a growing need to develop and implement non-invasive, cost-effective strategies to manage symptoms and improve the overall well-being of affected individuals.

One such strategy is regular physical activity, which has been shown to enhance both physical and mental health in patients with knee osteoarthritis [7]. While pharmacological treatments can provide short-term relief, they are often expensive and may come with undesirable side effects. In contrast, non-drug interventions, such as exercise and muscle-strengthening programs, are increasingly recommended for their long-term benefits in managing pain, fatigue, and functional decline associated with the disease [7]. Among these interventions, walking has emerged as a particularly accessible and effective form of exercise.

Recently, Nordic walking has gained attention as a promising alternative to traditional walking for individuals with knee osteoarthritis [9]. This form of walking involves the use of lightweight poles, which are employed to enhance lower limb mobility and distribute weight more evenly across the body. Research indicates that Nordic walking results in a 22% higher energy expenditure compared to regular walking, which may contribute to weight loss—a key factor in reducing the burden on affected joints [11]. Additionally, the use of poles provides added stability, increasing confidence in knee joint function and improving overall balance. These benefits suggest that Nordic walking could be more effective than conventional walking, which is already widely recommended as a routine exercise for older adults. The potential of Nordic walking to mitigate the complications of knee osteoarthritis warrants further investigation.

The primary objective of this study is to compare the effects of Nordic walking and regular walking on pain, balance, cognitive function, and disability in middle-aged women with knee osteoarthritis. By examining these outcomes, we aim to provide evidence-based recommendations for optimizing exercise interventions in this population.

Methods

The present study is designed as a randomized, single-blind, controlled clinical trial with a pretest-posttest, parallel-group structure. A total of 45 eligible women will be recruited, meeting specific inclusion criteria based on clinical and radiological assessments. These criteria include a score of II or lower on the Kallgren and Lawer scale, morning stiffness and dryness, chronic knee pain persisting for at least three months, and a pain score of at least 4 on the visual analog scale. Participants must also exhibit joint space narrowing or osteophytes on radiographs and fall within the age range of 45 to 65 years [9]. Exclusion criteria include uncontrolled diabetes, a body mass index (BMI) of 40 kg/m² or higher, a history of knee surgery, orthopedic injuries in the lower limbs, or neuromuscular disorders [16, 17].

Participants will be randomly assigned to one of three groups: Nordic walking (n = 15), regular walking (n = 15), and a control group (n = 15). The experimental groups will undergo a six-week intervention consisting of three 60-minute sessions per week, conducted in a park environment to simulate real-world conditions. The control group will not engage in any structured exercise during the study period but will be offered the opportunity to participate in Nordic walking sessions after the study concludes [9]. The key distinction between the Nordic

walking and regular walking programs lies in the use of poles. The Nordic walking poles are adjustable, with lengths ranging from 79 cm to 135 cm, and feature an I-shaped design [9].

The primary outcome of this study is pain, which will be assessed using the McGill Pain Index. Secondary outcomes include balance, measured with the Technobody device; muscle strength, evaluated using a dynamometer; proprioception, assessed with an inclinometer; and motor function, tested via the Womack, three-meter, and 4-meter walk tests. Cognitive function will be measured with the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) questionnaire, while quality of life will be evaluated using the Osteoarthritis Knee and Hip Quality of Life (OAKHQoL) questionnaire. Additionally, the risk of falls will be determined using the Stopping Elderly Accidents, Deaths, and Injuries (STEADI) questionnaire, developed by the U.S. Centers for Disease Control and Prevention.

Data analysis will be performed using SPSS version 25 software. Assuming a normal distribution of data, a two-way ANOVA test will be employed to examine within-group (time) and between-group (intervention type) effects. The study design follows a 3x2 framework, with three groups and two time points (pretest and posttest). If a significant interaction effect is detected, paired t-tests will be used to analyze within-group changes, while one-way ANOVA tests will assess between-group differences. Sample size calculations were conducted using G*Power software version 1.3, with an alpha level of 0.05, statistical power of 0.80, and an estimated effect size of 0.5 for pain and function [5]. Based on these parameters, a sample size of 42 participants was determined, which was increased to 45 to account for a potential 5% dropout rate.

Discussion and Conclusion

In recent years, the World Health Organization has revised its physical activity guidelines to reflect the growing emphasis on maintaining health through dynamic, enjoyable activities such as walking [9]. Extensive evidence supports the role of walking programs in preserving and enhancing health, particularly for individuals with chronic conditions like knee osteoarthritis [10]. Emerging research suggests that Nordic walking may offer additional benefits, including improved quality of life and greater engagement due to its enjoyable and low-cost nature. This study seeks to explore whether Nordic walking can serve as an effective, accessible, and sustainable intervention for middle-aged women with knee osteoarthritis, potentially surpassing the benefits of traditional walking.

Ethical Considerations

This study protocol has undergone rigorous review and approval by the Ethics Committee for Biological Research at Razi University (approval number IR.RAZI.REC.1403.031). Additionally, the Iranian Clinical Trials Center has evaluated and approved the study (IRCT20241027063512N1). Participation in the study is entirely voluntary, and all participants will provide informed consent before enrollment. Ethical considerations, including participant confidentiality and the right to withdraw at any time, have been prioritized throughout the study design.

Funding

There is no funding support.

Authors' Contribution

Authors contributed equally to the conceptualization and writing of the article. All of the authors approved the content of the manuscript and agreed on all aspects of the work.

Conflict of Interest

Authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

We would like to express our gratitude to the research team and the dedicated members of the executive and administrative groups at Razi University for their efforts.

نوع مقاله:
پروتکل مطالعه

تاریخچه مقاله:
دریافت: ۱۴۰۳/۱۰/۲۲
ویرایش: ۱۴۰۴/۳/۲۰
پذیرش: ۱۴۰۴/۴/۸
انتشار: ۱۴۰۴/۴/۱۱

مقایسه آثار پیاده‌روی نوردیک با پیاده‌روی رایج بر تعادل، عملکرد شناختی و ناتوانی‌های حرکتی در زنان مبتلا به استئوآرتریت زانو: پروتکل یک کارآزمایی بالینی

سوسن پنجعلی‌زاد[۱]، فرزانه گندمی[۱✉]، پرویز صوفیوند[۲]

چکیده

زمینه و اهداف: استئوآرتریت زانو بیماری اسکلتی عضلانی شایع بوده که بر کیفیت زندگی افراد مبتلا تأثیر می‌گذارد. ورزش جزء مؤثری در بهبود علایم مرتبط با این بیماری گزارش شده و اخیراً پیاده‌روی نوردیک را در کنترل بسیاری از ناتوانی‌ها مؤثر دانسته‌اند. بنابراین در پروتکل حاضر، هدف بررسی اثر یک دوره پیاده‌روی نوردیک بر درد، عملکرد حرکتی و ناتوانی‌های مرتبط در زنان مبتلا به آرتروز زانو است.

روش بررسی: مطالعه حاضر یک کارآزمایی بالینی تصادفی کنترل شده با گروه‌های موازی است. ۴۵ زن میانسال مبتلا به استئوآرتریت زانو، در دامنه سنی بالای ۴۵ تا ۶۵ سال، با دارا بودن شرایط ورود به مطالعه و تأیید پزشک روماتولوژیست در مطالعه شرکت خواهند داشت. نمونه آماری در دسترس، پس از ارزیابی‌های اولیه پیامدهای مطالعه، به صورت تصادفی ساده به گروه‌های پیاده‌روی نوردیک (n=۱۵)، پیاده‌روی ساده (n=۱۵) و کنترل (n=۱۵) تخصیص خواهند یافت. گروه‌های تجربی، به مدت ۶ هفته، سه جلسه در هفته و هر جلسه یک ساعت در پیاده‌روی اختصاص یافته شرکت خواهند داشت و گروه کنترل با اختتام مطالعه، پیاده‌روی نوردیک را دریافت خواهند نمود. جهت مقایسه‌های درون-گروهی و بین-گروهی از آزمون آنوا در اندازه‌های تکراری مدل مختلط (بین -درون گروهی) (۳× ۲) استفاده خواهد شد.

نتیجه‌گیری: هدف پروتکل پژوهشی حاضر، معرفی یک شیوه معتبر و استاندارد از اشکال پیاده‌روی برای کاهش علائم مرتبط با بیماری استئوآرتریت زانو همچون درد و بهبود عملکرد حرکتی و کیفیت زندگی در بیماران مبتلا به آرتروز زانو است.

کلمات کلیدی: استئوآرتریت زانو، پیاده‌روی نوردیک، درد، تعادل وضعیتی، عملکرد شناختی

۱. گروه آسیب‌شناسی ورزشی و تمرینات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران
۲. گروه روماتولوژی، مرکز توسعه و تحقیقات بالینی، بیمارستان امام رضا، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران

✉نویسنده مسئول: فرزانه گندمی
آدرس: گروه آسیب‌شناسی ورزشی و تمرینات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران
تلفن: ۳۴۲۷۳۲۷۲ (۸۳) ۹۸+
ایمیل: gandomi777@gmail.com

همه حقوق مادی و معنوی این اثر به فصلنامه علمی پژوهشی ابن‌سینا / اداره بهداشت، امداد و درمان نهاجا تعلق دارد.

مقدمه

استئوآرتریت زانو به عنوان عامل ایجاد کننده دردهای مزمن مفصلی و ناتوانی در افراد ۴۵ سال و بالاتر [۱]، با تخریب پیشرونده غضروف‌های مفصلی تظاهر نموده و با افزایش سن سرعت و شیوع بیشتری دارد [۲]. این بیماری یکی از دلایل اصلی نقص عملکردی محسوب شده و تأثیر قابل توجهی بر تحرک و استقلال افراد در انجام فعالیت‌های روزانه دارد [۳]. متأسفانه بیماری استئوآرتریت در مفاصل اندام تحتانی، اثرات نامطلوبی بر الگوی راه رفتن بیماران داشته و آنها را با مشکلات جسمانی و روانی متعددی روبرو می‌سازد [۴، ۵]. با افزایش متوسط سن در کشور ما، معرفی راهکارهایی که کیفیت زندگی افراد را بدون مداخلات تهاجمی و پرهزینه، افزایش دهد، اهمیت قابل توجهی دارد. متأسفانه با بالا رفتن سن، تعداد مبتلایان به آرتروز زانو نیز رو به افزایش است، بنابراین به‌کارگیری مداخلاتی که بتوانند به طور مؤثری انحطاط مفصل را متوقف یا معکوس نمایند، از اهمیت بالایی برخوردار است [۶]. این بیماری با درد ادراکی زیاد، حس عمقی مختل شده، کاهش قدرت عضلات عمل کننده بر زانو و دامنه حرکتی مفصل و در موارد پیشرفته، با تخریب غضروف و وقوع ناتوانی‌های حرکتی تظاهر می‌کند و بیماران را با یأس و ناامیدی مواجه می‌کند [۵]. متأسفانه به دلیل وقوع دردهای مزمن و کاهش عملکرد گیرنده‌های مکانیکی و وقوع اختلال در حس عمقی مفصل، عضلات اطراف مفصل زانو، سست و ضعیف شده و با اعمال بار در اثر ایستادن و راه رفتن، بار وارد شده بر مفصل بیش از پیش زیاد می‌شود که از عوامل خطر برای پیشرفت بیماری استئوآرتریت به حساب می‌آید [۴]. فعالیت بدنی منظم و مناسب، می‌تواند سلامت جسمی و روانی افراد را بهبود ببخشد. با این حال بسیاری از بزرگسالان هنوز از نظر فیزیکی، تحرک و فعالیت کمی دارند و علت کم تحرکی را کمبود وقت، وضعیت نامناسب سلامتی یا محدودیت‌های مالی عنوان می‌کنند [۷]. ازآنجایی که درمان‌های دارویی پرهزینه بوده و اثربخشی کوتاه مدتی دارند، استراتژی‌های غیردارویی همچون ورزش و تقویت عضلات تثبیت کننده مفصل، به شدت برای مدیریت درد و خستگی حاصل از این بیماری توصیه شده است [۷]. اگرچه پیشگیری کامل از کاهش قدرت عضلانی در مبتلایان به آرتروز غیرممکن است، اما فعالیت‌های بدنی مناسب و ورزش منظم می‌تواند سرعت افت قدرت عضلات ثبات دهنده مفاصل و در نتیجه پیشروی بیماری‌های مفصلی را کاهش دهد [۸].

اخیراً با گزارش اثرات مثبت پیاده‌روی، افراد بسیاری به این ورزش از جمله پیاده‌روی نوردیک[1] علاقه‌مند شده‌اند [۹]. پیاده‌روی نوردیک نوعی ورزش غیر رقابتی در فضای باز است که در سرزمین فنلاند، به عنوان یک ورزش در هوای تابستانی برای اسکی‌بازان صحرایی ایجاد شد. در این ورزش، پیاده‌روی همراه با استفاده از نوعی میله سبک (آلومینیومی و قابل تنظیم) بوده که برای تحرک اندام تحتانی و تحمل وزن مورد استفاده قرار می‌گیرد [۹]. در واقع پیاده‌روی نوردیک به فرد اجازه می‌دهد تا راه رفتن طبیعی‌تر، دست های قوی‌تر و گرفتن‌های پایدارتری داشته باشد [۸]. در این نوع ورزش، علاوه بر استفاده از اندام تحتانی از اندام فوقانی و تنه نیز استفاده می‌شود و میزان کالری و مصرف اکسیژن را بیش از هر نوع پیاده‌روی دیگر افزایش می‌دهد [۹، ۱۰]. همچنین استفاده از پیاده‌روی نوردیک ۲۲٪ مصرف انرژی را افزایش داده که احتمال کاهش وزن در بیماران مبتلا به استئوارتریت زانو را بیشتر می‌کند. [۱۱]. علاوه بر آن استفاده از دو میله به عنوان تکیه‌گاه برای پیاده‌روی، حس اعتماد به مفصل زانو را بیشتر نموده، افزایش سطح اتکا به واسطه استفاده از میله‌های نوردیک، تعادل بیمار را افزایش داده و احتمالاً در الگوی صحیح گام‌برداری وی نیز مؤثر خواهد بود. از آنجایی که فرد روی میله‌ها باید به پایین فشار وارد کند، بالاتنه قسمتی از وزن بدن را تحمل نموده، ستون فقرات، باسن و پاها در معرض وزن کمتر و استرس فیزیکی بسیار کمتری قرار می‌گیرند که این نیز احتمالاً به

1. Nordic walking

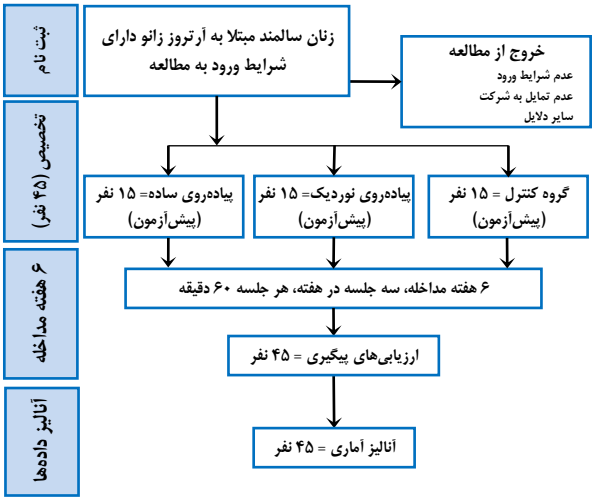
تسکین درد بیمار کمک خواهد نمود [۱۲]. نشان داده شده است که پیاده‌روی نوردیک عدم تقارن در راه رفتن افراد مبتلا به استئوآرتریت اندام تحتانی را بهبود می‌بخشد. این در حالی است که گام‌برداری نامتقارن یکی از مشکلات شایع بیماران مبتلا به استئوآرتریت اندام تحتانی است که کاتو[1] و همکاران در مطالعه‌ای اثر استفاده از چوب نوردیک در زمان ۱۵ دقیقه پیاده‌روی را با سنسورهای ارزیابی الگوی گام‌برداری بررسی و گزارش نمودند که الگوی گام‌برداری در بیماران دارای استئوآرتریت اندام تحتانی در طول راه رفتن نوردیک به شکل معناداری بهبود یافته است [۴]. در مطالعه دیگری نشان داده شده است که چهار ماه تمرین نوردیک نسبت به تمرینات قدرتی و تمرین در خانه، اثربخشی بهتری هم بر عملکرد و هم بر وضعیت روانی بیماران مبتلا به آرتروز مفصل ران دارد [۱۳]. در بیماران مبتلا به آرتروز زانو به دلیل وجود درد مزمن، عضلات چهار سر مهار شده و ضعف عضلانی وجود دارد. با این حال تحقیقات نشان داده‌اند که پیاده‌روی نوردیک می‌تواند عضلات اندام تحتانی را تقویت کند. به طوری‌که چویی[2] و همکاران در مطالعه‌ای اثر پیاده‌روی ساده را با پیاده‌روی نوردیک بر تقویت عضلات اندام تحتانی بیماران مبتلا به استئوآرتریت ران بررسی کردند و نشان دادند که پیاده‌روی نوردیک به طور معناداری بیشتر از پیاده‌روی ساده قدرت عضلات را بهبود می بخشد [۱۴]. با تقویت عضلات چهارسر ران احتمال کاهش معنادار شدت درد و بهبود تعادل و کیفیت زندگی قابل انتظار است. علاوه بر موارد ذکر شده پژوهش‌ها نشان داده‌اند که تمرین منظم نوردیک منجر به بهبود عملکردهای شناختی در زنان مسن می شود. این تغییرات مثبت با افزایش غلظت آیریزین و BDNF و همچنین کاهش غلظت گلوکز و تریپتوفان همراه بود که ممکن است به‌طور مثبتی در بهبود عملکردهای شناختی نقش داشته باشد [۱۵]. این در حالی است که بسیاری از بیماران مبتلا به درد مزمن زانو ناشی از آرتروز با اختلال در عملکرد شناختی مواجهه هستند.

بنابراین این احتمال وجود دارد که استفاده از پیاده‌روی نوردیک بتواند به نسبت پیاده‌روی ساده که امروزه به عنوان یک ورزش روتین مقبولیت بسیاری بین سالمندان دارد، اثرگذاری بیشتری داشته و عوارض متعدد ناشی از استئوآرتریت زانو را تا اندازه‌ای کنترل نماید. با این حال، مطالعه‌ای یافت نشد که اثراگذاری پیاده‌روی نوردیک بر فاکتورهای متأثر از بیماری آرتروز زانو از جمله شدت درد، عملکرد حرکتی، قدرت عضلانی، تعادل و کیفیت زندگی بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو را بررسی کرده باشد. به دست آوردن درک بیشتر از فیدبک‌های افراد مبتلا به استئوآرتریت زانو که در برنامه‌های پیاده‌روی مبتنی بر نوردیک شرکت می‌کنند، برای کمک به توسعه بیشتر این برنامه‌ها که منجر به پذیرش و تعهد بیشتر به چنین فعالیت‌هایی می‌شود، ارزشمند است. بنابراین هدف از پروتکل حاضر مقایسه آثار پیاده‌روی نوردیک و پیاده‌روی معمولی بر درد، تعادل، عملکرد شناختی و ناتوانی‌های مرتبط با استئوآرتریت زانو در زنان میانسال است. مطالعه ما سعی بر این دارد که به بررسی اثر بخشی پیاده‌روی نوردیک بر روی ویژگی‌های بالینی بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو بپردازد.

روش بررسی

پژوهش حاضر از دسته تحقیقات کارآزمایی بالینی تصادفی شده و کنترل‌دار است که به صورت پیش‌آزمون–پس‌آزمون و با گروه‌های موازی اجرا می‌گردد. جامعه آماری را زنان ۴۵ تا ۶۵ سال مبتلا به استئوآرتریت زانو مراجعه کننده به مراکز درمانی و توانبخشی تشکیل می‌دهد. نمونه آماری مطالعه شامل ۴۵ زن واجد شرایط، با نمونه‌گیری هدفمند و در دسترس انتخاب خواهد شد. اهداف، مزایا و معایب احتمالی و نحوه انجام پژوهش از جمله تعداد جلسات، نحوه اجرا، ابزارهای مورد استفاده، مکان و زمان انجام مداخلات مطالعه برای بیماران واجد شرایط توضیح داده خواهد شد و افراد متمایل به شرکت در پژوهش با امضای رضایتنامه کتبی و اخذ اطلاعات اولیه به

1. Kato
2. Choi



شکل ۱- فلوچارت روند تخصیص نمونه‌ها و دریافت مداخلات مطالعه

پژوهش وارد خواهند شد. مداخله این مطالعه به مدت هشت هفته، سه جلسه در هفته و هر جلسه ۶۰ دقیقه طول خواهد کشید.

معیار ورود به مطالعه آزمودنی‌ها بر اساس شاخص بالینی و رادیولوژی تعیین شده توسط کالج روماتولوژی آمریکا برای استئوآرتریت زانو است که عبارت است از: سن بالای ۴۵ تا ۶۵ [۹]، داشتن معیارهای بالینی استئوآرتریت زانوی کالج روماتولوژی آمریکا، داشتن نمره کمتر یا مساوی II در معیار کلگرن-لارنس[1] یعنی افرادی که شدت آرتروز آنها ۲، ۳ یا ۴ باشد، بررسی خواهند شد. سفتی و خشکی صبحگاهی، درد مزمن زانو در بیشتر روزها به مدت حداقل ۳ ماه، نمره درد حداقل ۴ در مقیاس آنالوگ بصری درد، عدم استفاده از تزریق‌های داخل مفصلی طی ۳ ماه گذشته و کاهش فضای مفصلی یا استئوفیت در رادیوگرافی.

معیارهای منع ورود به مطالعه شامل موارد ذیل است: دیابت کنترل نشده، شاخص توده بدن بیشتر یا برابر ۴۰ kg/m^2، بیماران دارای چاقی مفرط، سابقه جراحی، فیزیوتراپی یا عمل جراحی زانو (طی ۱۲ ماه گذشته)، آرتروپلاستی اندام تحتانی، ناهنجاری زانو و اندام تحتانی، مصرف دارو، تزریقات استروئیدی درون مفصلی (طی ۶ ماه گذشته)، بیماری آرتریتی سیستمیک، آسیب‌های ارتوپدیک اضافی در اندام تحتانی (مثل دیسپلازی مفصلی)، محدودیت حرکتی زانو به دلیل درد ناشی از آرتروز، اختلالات عصبی-عضلانی که در عملکرد روزانه اختلال ایجاد کند (مانند سکته مغزی، سفتی عضلانی کنترل نشده، تومور)، بیمارانی که قادر به راه رفتن بدون ابزار کمکی نباشند، بیمارانی که در سه ماه گذشته تحت درمان‌های تمرینی یا تغذیه‌ای دیگری بوده‌اند، بیماری‌های عصبی عضلانی که در برنامه تمرین تداخل ایجاد نماید (مثل ام.اس و پارکینسون)، شکستگی و جراحی در اندام تحتانی و استفاده از هر نوع مداخله درمانی دیگر طی دوره ای که آزمودنی‌ها در جریان مطالعه قرار دارند [۱۶، ۱۷].

معیارهای خروج از مطالعه شامل تشدید ناگهانی درد زانو طی انجام مداخلات توانبخشی ورزشی، افتادن و آسیب ناگهانی طی مداخلات، انصراف شرکت‌کننده از ادامه حضور در مطالعه، غیبت بیش از دو جلسه در جلسات تمرینی و انجام یک درمان موازی به طور همزمان است.

پس از انتخاب شرکت‌کنندگان مناسب بر اساس معیارهای مناسب، با استفاده از روش تصادفی ساده شرکت‌کنندگان در سه گروه پیاده‌روی نودیک (۱۵ نفر)، گروه پیاده‌روی ساده (۱۵ نفر) و گروه کنترل (۱۵ نفر) تخصیص خواهند یافت (شکل ۱).

شرکت‌کنندگان در گروه‌های آزمایش، تحت مداخله شش هفته‌ای شامل تمرین پیاده‌روی نوردیک و پیاده‌روی عادی در محیط پارک (فضای باز) و در صورت بارش باران در سالن ورزشی طی روزهای مختلف قرار خواهند گرفت. برنامه پیاده‌روی شامل سه جلسه ۶۰ دقیقه‌ای در هفته است. هر جلسه تمرینی شامل ۱ مرحله گرم کردن (۱۵ دقیقه برای فعال‌سازی)، ۲ مرحله تمرین اصلی (۳۵ دقیقه)، ۳ مرحله سردکردن (۱۰ دقیقه بازگشت به حالت اولیه) است. گروه کنترل در طول مدت مطالعه تنها تحت نظر پزشک متخصص خود داروهای روتین خو را دریافت می‌کنند اما بعد از پایان مداخلات و اتمام مطالعه، تحت تمرینات پیاده روی نوردیک قرار خواهند گرفت [۹]. استفاده از میله‌های نوردیک تنها تفاوت بین برنامه‌های

1. Kellgren-Lawrence

پیاده‌روی نوردیک با پیاده‌روی عادی است. میله‌های پیاده‌روی نوردیک با حداقل طول ۷۹ سانتی‌متر و حداکثر طول ۱۳۵ سانتی‌متر قابل تنظیم است و به شکل I هستند. می‌توان برای کاهش ضربه و استرس در هنگام راه رفتن نوردیک، لاستیک پیچی شکل در پایین میله‌ها وصل شود. ما طول هر میله را برای رسیدن به سطح ناف شرکت‌کننده در هنگام ایستادن با پای برهنه و بدون لاستیک ضربه‌گیر تنظیم خواهد شد. از آنجایی که شرکت‌کنندگان زنان میانسال هستند، آنها مجاز هستند تا شدت فشار را به صورت جداگانه تنظیم کنند تا بتوانند بسته به قدرت عضلانی و قدرت بدنی خود پیاده‌روی ایمن داشته باشند [۹].

در طول دوره گرم کردن، آزمودنی‌ها در گروه پیاده‌روی نوردیک و گروه پیاده‌روی عادی جهت گرم کردن و فعال سازی بدن نرمش انجام خواهند داد، تا به زانوی آنها آسیبی نرسد. زمان دوره گرم کردن ۱۰ دقیقه است. با استفاده از رتبه‌بندی تلاش درک شده (کالج آمریکایی پزشکی ورزشی ۲۰۰۶) به تدریج به شدت تمرین آزمودنی‌ها افزوده خواهد شد [۹]. تمرینات به میزان ۶۰ دقیقه، در هفته اول و دوم به عنوان دوره انطباق، با شدت ۱۱ تا ۱۲ (آسان)، در هفته سوم تا چهارم با شدت ۱۳ تا ۱۴ (کمی سخت) و در هفته پنجم تا هشتم با شدت ۱۵ تا ۱۶ (سخت) اعمال خواهد شد (شدت بر اساس مقیاس تلاش درک‌شده کالج آمریکا). تمرینات سرد کردن نیز شامل کشش پویا به مدت ۱۵ دقیقه است. مداخلات تمرینی در پارک یا فضای باز، تحت نظارت مربی باتجربه و دارای مدرک و مجوز رسمی از سوی وزارت ورزش و جوانان قرار خواهد گرفت، تا بتواند جلسات تمرینی را برای آزمودنی‌ها به خوبی رهبری کند. در گروه پیاده‌روی نوردیک شرکت‌کنندگان باید از میله‌های نوردیک (قابلیت تنظیم ارتفاع دارد) حین پیاده‌روی استفاده کنند، در گروه پیاده‌روی عادی استفاده از وسیله خاصی نیاز نیست و به شکل پیاده‌روی‌های روزمره صورت می‌گیرد و در گروه کنترل بعد از اتمام مداخلات، جلساتی تحت عنوان آموزش سبک زندگی (نحوه نشستن و برخاستن صحیح، نحوه خوابیدن، نحوه صحیح بالا و پایین رفتن از پله و ...) برگزار خواهد شد.

مطالعه حاضر به صورت تک‌سویه‌کور (ارزیاب کور) قابل اجرا است. به طوری‌که ارزیاب فردی متفاوت از مسئول اجرای مداخلات بوده و در مرحله ارزیابی‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون نسبت به نوع مداخله تخصیص داده شده برای گروه‌ها هیچ اطلاعی نخواهد داشت. با این حال با توجه به توضیح اهداف مطالعه در فرم رضایتنامه و متفاوت بودن ماهیت پیاده‌روی‌ها، امکان کورسازی برای آزمودنی‌ها وجود نخواهد داشت. همچنین امکان بی‌اطلاع نمودن فردی که تجزیه و تحلیل داده‌ها را انجام خواهد داد نسبت به گروه‌ها و تمرینات تخصیص داده شده برای آنها وجود خواهد داشت.

فاکتور درد به عنوان پیامد اولیه با شاخص مک‌گیل[1] و پیامدهای ثانویه شامل تعادل با دستگاه تکنوبادی[2]، قدرت عضلات با دستگاه دینامومتر[3]، حس عمقی با اینکلاینومتر[4]، عملکرد حرکتی با تست‌های WOMAC[5] و سه متر (TUG)[6] و چهار متر (4-MWT) پیاده‌روی[7]، عملکرد شناختی با پرسشنامه MoCA[8]، کیفیت زندگی با پرسشنامه OAKHQoL[9] و خطر سقوط با پرسشنامه STEADI[10] که توسط مرکز کنترل و پیشگیری بیماری‌های ایالت متحده معرفی شده است، اندازه‌گیری خواهد شد.

در این مطالعه از فرم کوتاه شده پرسشنامه درد مک‌گیل استفاده خواهد شد. این پرسشنامه درد را در دو بُعد حسی و عاطفی بررسی می‌کند و پاسخ‌ها در طیف ۴ مقیاسی از «صفر» یعنی «اصلاً» تا «۳» یعنی «شدید» نمره تعلق می‌گیرد. در نهایت میانگین در دامنه صفر تا ۳۶ به عنوان نمره

1. McGill
2. Technobody
3. Pull-push dynamometer
4. Inclinometer
5. Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index
6. Timed Up and Go Test (TUG)
7. 4 Metre Walk Test (4MWT)
8. Montreal Cognitive Assessment
9. OsteoArthritis of Knee Hip Quality of Life
10. Stopping Elderly Accidents, Deaths & Injuries

درد گزارش می‌شود. روایی این پرسشنامه به روش آلفای کرونباخ ۰/۷۶ گزارش شده است [۵، ۱۸].

تعادل ایستا (استاتیک) در ۴ حالت اندازه‌گیری خواهد شد: ۱) ایستادن جفت‌پا با چشمان باز؛ ۲) ایستادن جفت‌پا با چشمان بسته؛ ۳) ایستادن تک‌پا با چشمان باز؛ و ۴) ایستادن تک‌پا با چشمان بسته. انجام هر حالت ۳۰ ثانیه طول خواهد کشید. نحوه قرارگیری آزمودنی‌ها با پای برهنه و دستان آویزان در کنار بدن بر روی سکوی نیروی دستگاه تکنوبادی (شکل ۲)، در حال نگاه کردن مستقیم به دیواری سفید در فاصله ۸۰ سانتی‌متری در جلوی چشم ها خواهد بود. نحوه قرارگیری پاها در حالت جفت‌پا باید به گونه‌ای باشد که بخش‌های داخلی پا ها سکو را لمس کرده و قوزک های داخلی با فاصله ۳ سانتی‌متری از یکدیگر بر روی خط عمودی سکو نیرو قرار بگیرند (وضعیت استاندارد V-shape). ایستادن تک‌پا بر روی سکوی نیرو را بایستی بر روی پای درگیر و در موارد درگیری دوطرفه بر روی پای با علایم بیشتر خواهد بود. جهت انجام صحیح و حذف عامل یادگیری این تست ها چند مرتبه توسط آزمودنی تمرین می‌شوند. کنترل وضعیت بدن به وسیله نتایج حاصل از نوسانات و پارامترهای مرکز فشار (COP)[1] اندازه گیری خواهد شد. پارامترهای COP شامل طول نوسان (میلی‌متر)، ناحیه نوسان (میلی‌متر مربع)، و سرعت‌های قدامی–خلفی و میانی–جانبی (میلی‌متر بر ثانیه) است. تمامی سیگنال‌های COP با سرعت ۱۰۰ هرتز نمونه برداری و در ۸ هرتز فیلتر می‌شوند و هر چه نوسان COP کوچکتر باشد ، توانایی تعادل و ثبات وضعیتی قوی‌تر خواهد بود [۱۹]. علاوه بر بررسی تعادل ایستا از آزمون تعادل پویا (دینامیک) برای ارزیابی وضعیت نوسانات وضعیتی و تعادل در یک ایستادن جفت‌پا با چشمان باز در سطح ناپایداری استفاده خواهد شد. نحوه قرارگیری بر روی سکوی نیرو دقیقاً همانند تعادل استاتیک خواهد بود و انجام دادن هر حالت نیز ۳۰ ثانیه طول خواهد کشید. در این حالت از سکوی تعادل با

1. Center of pressure

شکل ۲- دستگاه تکنوبادی برای ارزیابی تعادل ایستا و پویا

صفحه متحرک ناپایدار استفاده خواهد شد. سکوی تعادل متحرک قادر است که اندازه‌گیری‌ها را در هر جهت با زاویه عملکردی ۱۵ درجه انجام دهد. سپس داده ها بر اساس ردیابی حرکات صفحه پا بر روی مانیتور دستگاه که بر حسب درجات شیب بیان می شود، ثبت خواهد شد و شناسایی هرگونه عدم تعادل آزمودنی را ممکن خواهد ساخت [۲۰].

پیامد دیگر مورد بررسی در این پژوهش سطح کیفیت زندگی افراد مبتلا به استئوآرتریت است، که توسط پرسشنامه OAKHQoL مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. براساس مطالعه شریف و همکاران OAKHQoL اولین ابزار معتبر و قابل اعتماد برای اندازه‌گیری کیفیت زندگی بیماران مبتلا به استئوآرتریت اندام تحتانی است (ICC=۰/۹۴). پرسشنامه اصلی شامل ۴۳ سؤال است که ۴۰ مورد از آن به پنج حیطه فعالیت بدنی، سلامت روان، درد، حمایت اجتماعی و فعالیت اجتماعی و سه مورد دیگر مستقلاً در مورد زندگی حرفه‌ای، فعالیت جنسی و روابط تقسیم می‌شود. هر سؤال توسط مقیاس پاسخ صفر (بدترین وضعیت) تا۱۰ (بهترین وضعیت) نمره‌دهی می‌شود. نمره هر بُعد در مقیاس صفر (بدترین سطح کیفیت زندگی) تا ۱۰۰ (بهترین سطح کیفیت زندگی) استاندارد شده است [۲۱].

پیامد بعدی مورد بررسی در این پژوهش خطر سقوط در مبتلایان به آرتروز زانو است که توسط چک لیست STEADI انجام می‌شود. این چک لیست یک الگوریتم غربالگری خطر سقوط را ارائه می‌دهد که برای طبقه‌بندی بیماران به عنوان

خطر پایین یا پر خطر برای افتادن طراحی شده است. چک لیست شامل ۱۲ سؤال است که ترس‌ها، نگرانی‌های روانی و همچنین عوامل خطر فیزیکی و عاطفی مرتبط با زمین خوردن را ارزیابی می‌کند. در پرسشنامه STEADI، نمره حداقل ۴ یا پاسخ بله به حداقل یکی از سه سؤال کلیدی، بیمار را به عنوان در معرض خطر طبقه‌بندی می‌کند [۲۲].

برای ارزیابی سلامت عملکرد حرکتی اندام تحتانی از شاخص استئوآرتریت دانشگاه‌های غربی انتاریو و مک‌مستر (WOMAC) استفاده خواهد شد که یک پرسشنامه اختصاصی اندام تحتانی خود گزارش شده است و شامل ۲۴ سؤال در مورد عملکرد فیزیکی، ۵ سؤال در مورد درد و ۲ سؤال در مورد سفتی است. هر سؤال دارای پنج گزینه پاسخ متفاوت است که از صفر (خیر، بدون مشکل یا بدون علامت) تا ۴ (ناتوانی در انجام فعالیت هایا علائم شدید) نمره‌گذاری می‌شود. حداقل امتیازات فرعی صفر و حداکثر نمره برای درد، سفتی و عملکرد به ترتیب ۲۰، ۸ و ۶۸ است. مجموع نمرات WOMAC به عنوان مجموع تمام ۲۴ آیتم تعریف شده و از صفر تا ۹۶ متغیر است [۲۳]. در این مطالعه عملکرد حرکتی شرکت‌کنندگان توسط تست TUG نیز مورد بررسی قرار خواهد گرفت. به این صورت که شرکت‌کنندگان روی یک صندلی می‌نشینند و پاهای خود را روی زمین و دستان خود را روی پاها قرار می‌دهند. با علامت «برو» آنها می‌ایستند و با سرعت حرکت می‌کنند، دور یک مخروط که در فاصله ۳ متری صندلی قرار دارند میچرخند و به روی صندلی برگشته و می‌نشینند. در این لحظه زمان سنج متوقف می‌شود و زمان ثبت می‌شود. این آزمون دو مرتبه تکرار می‌شود و بهترین رکورد از مجموع دو آزمون لحاظ می‌شود علاوه بر آن از تست پیاده روی در مسافت ۴۰ متر برای بررسی عملکرد فیزیکی استفاده خواهد شد که مدت زمان طی کردن یک مسافت ۴۰ متری را با استفاده از زمان‌سنج ثبت خواهد شد. هر چقدر شدت درد زانوی فرد کمتر باشد سرعت پیاده‌روی وی بیشتر و مدت زمان طی مسیر کمتر خواهد بود [۲۴].

از آنجا که درد مزمن می‌تواند منجر به کاهش قابل توجهی در بهره‌وری، عملکرد فیزیکی، کیفیت زندگی، مشارکت اجتماعی، سلامت کلی و رفاه شود، می‌توان آن را به عنوان یکی از علل اولیه ناتوانی در جهان نام برد. لذا درد مزمن می‌تواند تأثیر قابل توجهی بر عملکرد عصبی شناختی داشته باشد. سیستم‌های عصبی درگیر در حافظه و شناخت ارتباط نزدیکی با سیستم‌های درگیر در پردازش درد دارند. بنابراین این سیستم‌ها می‌توانند متقابلاً بر یکدیگر تأثیر بگذارند و پردازش شناختی را مختل کرده و باعث تغییرات نامطلوب عصبی ساختاری و زوال شناختی گردد [۲۵]. برای ارزیابی اختلالات شناختی از پرسشنامه شناختی مونترال (MOCA) استفاده خواهد شد. با استفاده از این پرسشنامه می‌توان افراد را درحوزه‌های مختلف از نظرتوجه، تمرکز، عملکرد اجرایی، حافظه، زبان، مهارت‌های بصری، تفکر، مفهومی، محاسبات و جهت‌گیری‌ها مورد ارزیابی قرار داد. این پرسشنامه از اعتبار بالایی برخوردار است (ICC=۰/۷۸ –۰/۹۰)، همچنین یک ابزار ارزان و آسان است و استفاده از آن حتی از فواصل دور از طریق ارتباط تصویری امکان‌پذیر است. زمان پاسخ دادن به این پرسشنامه ۱۰ دقیقه برآورد شده و حداکثر امتیازات پرسشنامه ۳۰ است، که کسب نمره ۲۶ یا بالاتر حالت نرمال در نظر گرفته می‌شود [۲۶].

میزان قدرت عضلات اکستنسور و فلکسور زانو با استفاده از دینامومتر دستی Pull-Push ساخت کشور آمریکا ارزیابی خواهد شد. آزمودنی روی انتهای یک میز معاینه استاندارد با پاهای آویزان، مفاصل ران و زانوی ۹۰ درجه می‌نشیند. حداکثر انقباض ارادی ایزومتریک اکستنسورهای زانو را به مدت ۵ ثانیه نگه می‌دارد. برای ارزیابی عضلات بازکننده زانو، دینامومتر در قسمت قدامی ساق پا بالای خط مفصل تالوتیبیال قرار می‌گیرد. برای ارزیابی عضلات خم‌کننده زانو، دینامومتر در قسمت خلفی ساق پا ۱ تا ۲ سانتی‌متر بالاتر از قوزک خارجی قرار می‌گیرد. ارزیابی‌ها برای سمت درگیر یا سمت دارای علائم بیشتر انجام خواهد شد [۲۷]. برای سنجش قدرت ابداکتورهای ران، آزمودنی به پهلو روی تخت مناسب دراز می‌کشد و برای ثابت

کردن بدن پای زیرین را کمی از زانو خم و پای مورد آزمایش را مستقیم نگه می‌دارد. پد دستگاه دینامومتر بالاتر از اپی‌کندیل خارجی ران قرار داده می‌شود و یک استرپ از قسمت پروگزیمال نسبت به ستیغ خاصره محکم بسته خواهد شد تا از حرکت جبرانی لگن و تنه حین تست جلوگیری شود. از آزمودنی خواسته می‌شود با حداکثر نیرو حرکت ابداکشن ران را انجام دهد. جهت بررسی قدرت اکستنسورهای ران، آزمودنی در حالت دمر روی تخت معاینه خوابیده و دینامومتر دستی روی قسمت خلفی ران، نقطه ۵ سانتی‌متری پروگزیمال نسبت به خط مفصلی زانو قرار خواهد گرفت. سپس از آزمودنی خواسته خواهد شد تا با حداکثر تلاش خود اکستنشن ران انجام دهد. درمانگر برخلاف حرکت اکستنشن هیپ مقاومت اعمال می‌کند و یک استرپ از قسمت پروگزیمال نسبت به ستیغ خاصره محکم بسته خواهد شد تا از حرکات جبرانی لگن و تنه حین تست جلوگیری شود. این آزمون سه مرتبه تکرار و بین آنها برای حذف اثر خستگی ۲ دقیقه استراحت وجود خواهد داشت. برای هر گروه عضلانی شرکت‌کنندگان ۳ انقباض ارادی حداکثر ایزومتریک ۵ ثانیه‌ای انجام خواهند داد و یک دوره ریکاوری ۲ دقیقه بین هر انقباض عضلانی لحاظ می‌شود [۲۸، ۲۹].

برای ارزیابی حس عمقی زانو از روش بازسازی زاویه هدف، استفاده می‌شود. این آزمون توانایی آزمودنی را در تولید حس وضعیت فعال در موقعیت منفعل قسمت پایینی پای مورد اندازه‌گیری را بررسی می‌کند. آزمودنی‌ها با چشمان بسته در وضعیت نشسته روی میز معاینه، در حالی که یک پا آویزان و ریلکس و پای دیگر معلق (بدون کفش یا جوراب) و دست‌ها در عقب بدن است، قرار خواهند گرفت. ابزار اینکلاینومتر به بخش مسطح قسمت ساق پا متصل خواهد شد که عمود بر محور فلکشن–اکستنشن زانو است محقق به صورت منفعل زانو را از حالت استراحت (۹۰ درجه خم شدن) به یکی از دو وضعیت فلکشن ۷۰ درجه یا ۴۵ درجه حرکت خواهد داد. افراد این موقعیت را حفظ و به مدت پنج ثانیه به‌صورت ذهنی آن را تجسم می‌کنند (زاویه هدف). پس از بازگشت به حالت استراحت و سه ثانیه استراحت، به افراد آموزش داده خواهد شد تا فعالانه زاویه هدف را تکرار کنند. در این مدت هیچ بازخوردی ارائه نخواهد شد. پس از آشنایی اولیه، هر آزمودنی این آزمون را دو مرتبه در هر دو موقعیت ذکر شده به ترتیب تصادفی تکرار می‌کند. تفاوت مطلق بین زاویه هدف و زاویه بازسازی شده (خطای تغییر مکان به درجه) به عنوان دقت حس عمقی اندازه‌گیری خواهد شد (ICC= ۰/۲۸–۰/۴۵) [۳۰].

ملاحظات اخلاقی

پژوهش حاضر در راستای منشور اخلاق در پژوهش هلسینکی بوده و چارچوب‌های موازین اخلاق در پژوهش رعایت خواهد شد. بیماران به شکل کاملاً داوطلبانه در مطالعه شرکت خواهند نمود و در هر مقطع زمانی می‌توانند از ادامه مطالعه صرف نظر کنند. همه شرکت‌کنندگان در این پژوهش، یک برگ رضایتنامه آگاهانه را دریافت و امضاء خواهند کرد.

تجزیه و تحلیل آماری

تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۵ انجام خواهد شد. به منظور بررسی چگونگی توزیع داده‌ها از آزمون شاپیرو–ویلک استفاده خواهد شد. در صورت طبیعی بودن توزیع داده‌ها، از آزمون تحلیل واریانس دو راهه مرکب[1] به‌منظور بررسی عامل درون گروهی (زمان) و بین‌گروهی (شرایط یا نوع مداخله) استفاده خواهد شد (طرح ۳×۲، عامل درون‌گروهی با ۲ سطح و عامل بین‌گروهی با ۳ سطح). در صورت معنادار بودن اثر تعامل، از آزمون تی همبسته به‌منظور بررسی عامل درون‌گروهی و از آزمون آنوای یک‌راهه به‌منظور بررسی عامل بین‌گروهی استفاده خواهد شد. در صورت عدم توزیع طبیعی داده‌ها، از آزمون ناپارامتریک و رتبه‌ای فریدمن جهت بررسی عامل درون گروهی و از آزمون ناپارامتریک کروسکال–والیس به‌منظور بررسی عامل بین‌گروهی استفاده خواهد شد. در تمامی آزمون‌های آماری سطح معناداری ۰/۰۵

1. Two-way Mixed ANOVA

در نظر گرفته خواهد شد. نمونه‌آماری براساس نرم افزار G.Power نسخه ۳/۱ با سطح خطای (α) ۰/۰۵ برای آزمون‌های آماری دو دامنه، توان آماری (β –۱) ۰/۸۰ و اندازه اثر گزارش شده توسط مطالعات قبلی برای اثربخشی تمرین درمانی و آموزش از ۰/۳ تا ۰/۶ برای درد و عملکرد [۵] (که در اینجا ۰/۵ برای اندازه اثر در نظر گرفته شده است) محاسبه شد و تعداد نمونه انتخابی جهت آزمون آماری تحلیل واریانس دوراهه ۴۲ نفر تخمین زده شد که با در نظر گرفتن ۵٪ ریزش ۴۵ نفر تعیین گردید. آزمودنی‌ها توسط نرم‌افزار Generator Random Allocation به صورت تصادفی ساده در گروه‌های پیاده‌روی نوردیک (n=۱۵)، گروه پیاده‌روی عادی (n=۱۵) و گروه کنترل (n=۱۵) تخصیص خواهند یافت.

بحث و نتیجه‌گیری

استئوآرتریت اصلی‌ترین علت درد مزمن و ناتوانی هم در کشورهای توسعه یافته و هم در کشورهای در حال توسعه است. این بیماری با درد، کاهش دامنه حرکتی و در موارد پیشرفته‌تر با تخریب کامل غضروف مفصلی همراه است و باعث ایجاد ناتوانی می‌شود و مبتلایان را به دلیل درد و محدودیت حرکت زانو و ضعف عضلات در انجام فعالیت های روزمره دچار مشکل می‌کند [۵]. اختلال در انجام فعالیت های روزمره زندگی، پیامدهایی مانند خستگی، کاهش عملکرد اجتماعی، کاهش کیفیت زندگی و مشکلات خواب را به دنبال دارد [۵]. علاوه بر دردهای مزمن و آزار دهنده، بسیاری از بیماران دارای استئوآرتریت مفصل زانو، حس عمقی مفصلی ضعیف به دلیل اختلال در گیرنده‌های مکانیکی مفصلی دارند؛ همین امر سبب وقوع مکرر خالی کردن مفصل زانو و عدم اعتماد به مفصل و احتمالاً افتادن در حین راه‌رفتن عادی می‌شود. سقوط به خودی خود می‌تواند منجر به مشکلات اسکلتی–عضلانی زیادی مانند شکستگی‌های لگن، دیستال رادیوس و پروگزیمال هوموروس شود. بنابراین جلوگیری از افتادن در میان بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو موضوعی حیاتی است؛ اما اغلب نادیده گرفته می‌شود. اختلال عملکردی مفصل زانو تحت تأثیر آرتروز و از دست دادن قدرت عضلانی منجر به افزایش قابل توجهی در تعداد زمین خوردن‌ها می‌شود [۱۷]. علاوه بر آن متأسفانه بیماران متأثر از استئوآرتریت زانو در اثر فقدان تحرک کافی و ناتوانی در شرکت در مراسمات اجتماعی و دورهمی‌های دوستانه، به مرور دچار اختلالات روانی شده و غالب آنها از افسرگی‌های مزمن و اختلالات خواب رنج می‌برند.

بنابراین با توجه به اینکه بیماری استئوآرتریت زانو یکی از بزرگترین مشکلات جوامع بوده، که منجر به ناتوانی، مشکلات روانی و جسمانی و تحمیل هزینه‌های گزاف به خانواده و جامعه می‌شود، لذا معرفی روش‌های توانبخشی کم هزینه، بدون تجهیزات پیچیده و مکمل درمان که بتواند به بیماران کمک کند تا عوارض ناشی از بیماری را کاهش دهد، خصوصاً برای جوامعی مثل ایران که با افزایش سن روبه‌رو است، حائز اهمیت است [۵]. اخیراً سازمان بهداشت جهانی دستورالعمل‌های مربوط به فعالیت بدنی را پیشنهاد نموده، زیرا در سال‌های اخیر علاقه مردم به حفظ سلامتی و انجام فعالیت‌های بدنی در حال افزایش است [۹]. به خوبی ثابت شده است که یک برنامه پیاده‌روی باعث حفظ بهبود سلامتی می‌شود [۱۰]. این درحالی است که اخیراً برخی شواهد مبنی بر بهبودی کیفیت زندگی افرادی که از پیاده‌روی نوردیک استفاده نمودند، منتشر شده است. بنابراین در این مطالعه پژوهشگران به دنبال بررسی اثر استفاده از پیاده‌روی نوردیک به عنوان ورزشی بسیار مفرح، آسان، کم هزینه و مورد اقبال عموم، بر درد و علایم بالینی زنان میانسال مبتلا به استئوآرتریت مفصل زانو هستند.

تشکر و قدردانی

این پروتکل در کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه رازی کرمانشاه با کد IR.RAZI.REC.1403.031 تصویب شده است. علاوه بر آن پروتکل مطالعه حاضر با کد IRCT20241027063512N1 در مرکز کارآزمایی‌های بالینی

ایران به ثبت رسیده است. نویسندگان از کمک مسئولین و تمام افرادی که تا کنون در پیشبرد این مطالعه کمک نموده‌اند، تشکر می‌نمایند.

تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌کنند که در این پژوهش هیچ‌گونه تعارض منافعی وجود ندارد.

سهم نویسندگان

نویسنده‌ها پروتکل‌های مطالعه را اصلاح و در بازبینی دست نوشته شرکت کردند. همه نویسندگان نسخه نهایی را خوانده و تأیید کردند، همچنین در طراحی مطالعه و روش‌های اندازه‌گیری همکاری داشته و اصلاحاتی به‌وجود آوردند.

منابع مالی

در این پژوهش از هیچ ارگانی کمک مالی دریافت نگردید.

References

1. Ahn H, Zhong C, Miao H, Chaoul A, Park L, Yen IH, et al. Efficacy of combining home-based transcranial direct current stimulation with mindfulness-based meditation for pain in older adults with knee osteoarthritis: A randomized controlled pilot study. Journal of Clinical Neuroscience. 2019;70:140-145. doi:10.1016/j.jocn.2019.08.047
2. Ferreira RM, Martins PN, Gonçalves RS. Non-pharmacological and non-surgical interventions to manage patients with knee osteoarthritis: An umbrella review 5-year update. Osteoarthritis and Cartilage Open. 2024;6(3):100497. doi:10.1016/j.ocarto.2024.100497
3. Kim DJ. A study on the physical activities, mental health, and health-related quality of life of osteoarthritis patients. Osong Public Health and Research Perspectives. 2019;10(6):368-375. doi:10.24171/j.phrp.2019.10.6.07
4. Kato N, Fukusaki C, Leetawesup K, Kadokura Y, Ishii N. Improvement in gait asymmetry during Nordic walking in patients with lower extremity osteoarthritis. The Journal of Physical Fitness and Sports Medicine. 2020;9:65-73. doi:10.7600/jpfsm.9.65
5. Raposo F, Ramos M, Lúcia Cruz A. Effects of exercise on knee osteoarthritis: A systematic review. Musculoskeletal Care. 2021;19(4):399-435. doi:10.1002/msc.1538
6. Addissouky T, Sayed I, Ali M. Conservative and emerging rehabilitative approaches for knee osteoarthritis management. Clinical Orthopaedics and Trauma Care. 2024;6(2):1-11. doi:10.31579/2694-0248/082
7. González-Devesa D, Varela S, Sanchez-Lastra M, Ayán C. Nordic walking as a non-pharmacological intervention for chronic pain and fatigue: Systematic review. Healthcare. 2024;12(12):1167. doi:10.3390/healthcare12121167
8. Liu Y, Xie W, Ossowski Z. The effects of Nordic Walking on health in adults: A systematic review. Journal of Education, Health and Sport. 2022;13(1):188-196. doi:10.12775/JEHS.2023.13.01.028
9. Song MS, Yoo YK, Choi CH, Kim NC. Effects of nordic walking on body composition, muscle strength, and lipid profile in elderly women. Asian Nursing Research. 2013;7(1):1-7. doi:10.1016/j.anr.2012.11.001
10. Ben Mansour K, Gorce P, Rezzoug N. The impact of Nordic walking training on the gait of the elderly. Journal of Sports Sciences. 2018;36(20):2368-2374. doi:10.1080/02640414.2018.1458396
11. Jurikova J, Kyzlink J. Benefits of nordic walking. Discobolul-Physical Education, Sport & Kinetotherapy Journal. 2020;59:484-495. doi:10.35189/dpeskj.2020.59.s.1
12. Silverberg D, Goodman C, Prejserowicz A. The effect of nordic pole walking on chronic low back, hip, and/or knee pain on walking and on distance walked-a prospective community study in ambulatory people over age 60. International Journal of Physical Therapy & Rehabilitation 2016;2(10.15344):1-5. doi:10.15344/2455-7498/2016/12
13. Bieler T, Magnusson SP, Kjaer M, Beyer N. SAT0451 supervised strength training, NORDIC Walking or unsupervised home based exercise in older people with hip osteoarthritis? A randomized trial. Annals of the Rheumatic Diseases. 2014;73(Suppl 2):757. doi:10.1136/annrheumdis-2014-eular.2360
14. Choi J. Effects of nordic walking to walking on muscle strength in patient with arthritis. Research Journal of Pharmacy and Technology. 2017;10(7):2375-2378. doi:10.5958/0974-360X.2017.00420.6
15. Gmiąt A, Jaworska J, Micielska K, Kortas J, Prusik K, Prusik K, et al. Improvement of cognitive functions in response to a regular Nordic walking training in elderly women - A change dependent on the training experience. Experimental Gerontology. 2018;104:105-112. doi:10.1016/j.exger.2018.02.006
16. Li E, Tan J, Xu K, Pan Y, Xu P. Global burden and socioeconomic impact of knee osteoarthritis: a comprehensive analysis. Frontiers in Medicine. 2024;11:1323091. doi:10.3389/fmed.2024.1323091
17. Ren X, Lutter C, Kebbach M, Bruhn S, Yang Q, Bader R, Tischer T. Compensatory responses during slip-induced perturbation in patients with knee osteoarthritis compared with healthy older adults: An increased risk of falls? Frontiers in Bioengineering and Biotechnology. 2022;10:893840. doi:10.3389/fbioe.2022.893840
18. Kawano MM, Araújo IL, Castro MC, Matos MA. Assessment of quality of life in patients with knee osteoarthritis. Acta Ortopedica Brasileira. 2015;23(6):307-310. doi:10.1590/1413-785220152306150596

19. Ge L, Yu Q, Wang C, Huang H, Li X, Zhang S, Zhang S. How cognitive loads modulate the postural control of older women with low back pain? BMC Geriatrics. 2021;21(1):82. doi:10.1186/s12877-021-02025-z
20. Dumanlidağ S, Milanlioğlu A. Comparison of static and dynamic balance measurements among chronic and episodic migraine patients. Arquivos de Neuro-Psiquiatria. 2021;79(5):399-406. doi:10.1590/0004-282x-anp-2020-0319
21. Sharif A, Amjad F, Arslan SA, Ahmad A. Translation and validation of urdu version short form-mcgill pain questionnaire-2. BMC Sports Science, Medicine & Rehabilitation. 2023;15(1):102. doi:10.1186/s13102-023-00715-2
22. Lafontant K, Blount A, Suarez JRM, Fukuda DH, Stout JR, Trahan EM, et al. Comparing sensitivity, specificity, and accuracy of fall risk assessments in community-dwelling older adults. Clinical Interventions in Aging. 2024;19:581-588. doi:10.2147/cia.S453966
23. Kim MJ, Kang BH, Park SH, Kim B, Lee GY, Seo YM, et al. Association of the western ontario and mcmaster universities osteoarthritis index (WOMAC) with muscle strength in community-dwelling elderly with knee osteoarthritis. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2020;17(7). doi:10.3390/ijerph17072260
24. Torre MM, Carrubba C, Langeard A, Hugues N, Laurin J, Temprado JJ. Is an 8-week regimen of nordic walking training sufficient to benefit cognitive performance in healthy older adults? A pilot study. Journal of Clinical Medicine. 2024;13(5):1235. doi:10.3390/jcm13051235
25. Brennecke AB, Barreto ESR, Lins-Kusterer L, Maria Torres de Araujo Azi L, Kraychete D. Impact of different treatments for chronic pain on cognitive function: A systematic review. British Journal of Pain. 2025;19(3):20494637241311784. doi:10.1177/20494637241311784
26. Carvalho CM, de Andrade KR, Poltronieri BC, de Oliveira YG, Ferreira RG, Woodruff E, Panizzutti R. Translation and validation of the audiovisual version of the Montreal cognitive assessment in older adults in Brazil. BMC Geriatrics. 2024;24(1):10. doi:10.1186/s12877-023-04553-2
27. Muff G, Dufour S, Meyer A, Severac F, Favret F, Geny B, et al. Comparative assessment of knee extensor and flexor muscle strength measured using a hand-held vs. isokinetic dynamometer. Journal of Physical Therapy Science. 2016;28(9):2445-2451. doi:10.1589/jpts.28.2445
28. Seko T, Mori M, Ohnishi H, Himuro N, Takahashi Y, Kumamoto T, Ito T. Reliability and validity of seated hip extensor strength measurement by handheld dynamometer in older adults. Journal of Geriatric Physical Therapy. 2019;42(4):E39-e44. doi:10.1519/jpt.0000000000000207
29. Jamali N, Khayambashi K, Lenjannejadian S, Esmaeili H. Effect of hip abductor and external rotator muscles strengthening on pain, hip muscles strength, and lower extremity kinematics in patients with patellofemoral pain. The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine. 2020;9(2):79-92. [Persian] doi:10.22037/jrm.2019.112374.2186
30. Baert IAC, Lluch E, Struyf T, Peeters G, Van Oosterwijck S, Tuynman J, et al. Inter- and intrarater reliability of two proprioception tests using clinical applicable measurement tools in subjects with and without knee osteoarthritis. Musculoskeletal Science & Practice. 2018;35:105-109. doi:10.1016/j.msksp.2017.11.011