

Research Paper



The Effectiveness of Electrotherapy and Exercise Therapy on Pain Relief and Balance in Elderly Women with Knee Osteoarthritis

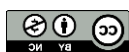
Fatemeh Behrooz Damirchi¹, Hamed Kheirollahi Meidani¹, Sara Imani Brouj¹, *Sadaf Hesari¹

1. Department of Biomechanics and Sports Management, Faculty of Educational Sciences and Psychology, Mohagheg Ardabili University, Ardabil, Iran.



Citation: Behrooz Damirchi F, Kheirollahi Meidani H, Imani Brouj S, Hesari S. The Effectiveness of Electrotherapy and Exercise Therapy on Pain Relief and Balance in Elderly Women with Knee Osteoarthritis (Persian)]. Journal of Sport Biomechanics. 2022; 8 (4) :344-355. <https://doi.org/10.21859/JSportBiomech.8.4.371.1>

<https://doi.org/10.21859/JSportBiomech.8.4.371.1>



Article Info:

Received: 1 Nov 2022

Accepted: 19 Feb 2023

Available Online: 16 March 2023

Keywords:

Electrotherapy, Exercise therapy, Pain, Balance, Osteoarthritis, Knee

ABSTRACT

Objective One of the most prevalent knee-related complications is osteoarthritis, which primarily affects middle-aged females, and the severity of this disease worsens as people age. The purpose of this study was to determine how electrotherapy treatment modalities and therapeutic exercise affect the pain and balance of middle-aged women with knee osteoarthritis.

Methods The pre-test-post-test research design was used in the current semi-experimental applied research. In the physiotherapy clinic of the city of Ardabil, the statistical population were selected from among middle-aged women who had osteoarthritis in their knees. Purposive sampling was used to select 30 middle-aged individuals, ranging in age from 45 to 65, from the statistical population, and they were then randomly divided into three groups. Additionally, for eight weeks, Romberg exercises were done three times per week. Experiment and statistical analysis of variance of repeated measurements were used to compare pre-test and post-test pain.

Results The analyses indicated that the effect of time factor in the pain test was statistically significant ($P=0.048$; $d=0.278$). A pairwise comparison revealed that the electrotherapy group's post-test result was 37.99% lower than its pre-test result. The results showed that the group factor had an impact on the COPx values ($P=0.019$; $d=0.180$). The effect of the group factor on COPy values was statistically significant ($P=0.034$; $d=0.151$).

Conclusion Based on the research findings, osteoarthritis can be prevented or treated to lessen its severity by making changes to one's lifestyle, engaging in disease-related exercise, and losing excess body weight before middle age.

* Corresponding Author:

Sadaf Hesari

Address: Department of Biomechanics and Sports Management, Faculty of Educational Sciences and Psychology, Mohagheg Ardabili University, Ardabil, Iran.

Tel: +98 (992) 1951732

E-mail: sadaf.hesari74@gmail.com

Extended Abstract

1. Introduction

The most prevalent form of arthritis and joint disease in humans, osteoarthritis (OA), also known as degenerative joint disease (DJD), can cause the patient to experience severe disability and chronic pain (1). The knee joint is the largest joint in the body and has a complex structure due to the variety of functions it performs. Due to mechanical stress, this joint is vulnerable to traumatic and destructive injuries. Since the knee joint is not covered by fat or muscle layers and is at the end of the two long arms of the tibia and femur lever, both environmental and anatomical factors play a role in the frequency of injuries (8). As there is no standard, effective treatment for osteoarthritis, and treatments can include drugs, non-drugs, or surgery. In this regard, exercise therapy is used as the primary osteoarthritis intervention because it has been demonstrated to effectively reduce pain and restrict activity in this condition (9). Pain is one of the signs of osteoarthritis of the knee, which depends on activity in the early stages, worsens during activity, and gets better with rest (10). A balance disorder that increases the risk of falling is one of the significant complications experienced by elderly people with knee osteoarthritis. Exercise therapy is a different approach. It has been reported that individuals with knee osteoarthritis exhibit quadriceps muscle weakness in addition to a pronounced decline in proprioception. Knee osteoarthritis can both cause and result in weak quadriceps muscles and a decreased sense of proprioception. Since these two factors are among the most crucial in regulating balance, people with knee osteoarthritis have weak static balance and develop dynamic balance (13). Among the various approaches to managing osteoarthritis, physiotherapy is a course of care that lessens discomfort, improves muscle strength, and extends joint range of motion. It is crucial in the management of moderate to severe osteoarthritis. Therefore, the aim of this study is to investigate the effect of electrotherapy and exercise therapy on pain and balance in women with knee osteoarthritis.

2. Methods

The pre-test-post-test research design was used in the current semi-experimental applied research methodology. In the physiotherapy clinic of Ardabil, the statistical population consisted of middle-aged women who had osteoarthritis in their knees. Middle-aged individuals between the ages of 45 and 65 randomly chosen from the statistical population of 30 individuals and divided into three groups.

The entry requirements for the study were knee pain for at least three months and an average pain level of more than three units (on a VAS scale) while the exclusion requirements were knee surgery, a history of neurological diseases, an intra-articular corticosteroid injection within the previous six months, and the presence of knee surgery. In the previous six months, the company had taken part in physical therapy training programs.

First, the procedures and protocols for the study were explained to the participants. Participants completed the screening process for inclusion and exclusion criteria, and then they were asked questions regarding their age, gender, weight, exercise habits, medication use, and medical history. The VAS scale, which typically consists of a ten-centimeter line on which the patient marks a point in accordance with his feelings regarding his present situation, was used to assess the pain. An American-made Niro Bartek power plate with a sampling rate of 1000 Hz was used to verify the balance. These individuals' balance was improved through the Romberg exercise (16). For the electrotherapy program, all subjects were treated with a TENS machine from Germany for twenty minutes prior to the start of the exercises and a new ultrasound machine from Germany continuously for six times at a frequency of 3 MHz and an intensity of 1.2 watts per square centimeter. A physiotherapist applied their techniques near the knee joint. Three sessions per week for eight weeks were dedicated to the exercise.

3. Results

The results of the experiment and statistical analyses of variance of repeated measures used to compare pre-test and post-test pain showed that the effect of time factor in the pain test was statistically significant ($p=0.048$; $d=0.278$). Additionally, pairwise comparisons revealed that the electrotherapy group's post-test result was 37.99% lower than its pre-test result (Table 1).

Table 1. Comparison of the pain test's mean and standard deviation across the three study groups

	Electrotherapy		Therapeutic exercise and electrotherapy		Control		sig		
	Pre-test	Pos-test	Pre-test	Pos-test	Pre-test	Pos-test	Time	group	Time*group
pain test	7.70 ± 0.67	5.58 ± 0.90	6.99 ± 0.49	7.60 ± 0.88	7.28 ± 0.79	7.49 ± 0.67	0.048 * (0.278)	0.490 (0.079)	0.538 (0.062)

As previously mentioned, the displacement of the center of pressure in two anterior-posterior and internal and external directions during the stance phase has been obtained through the force plane in order to obtain the dynamic balance of the subjects while walking. The findings presented in Table 5 demonstrated that the group factor's impact on the values of COPx was statistically significant (P=0.019; d=0.180). Comparing training and control group using pairwise comparisons revealed that the range of COPx values was narrower in the training group. Additionally, the group factor had a statistically significant impact on COPy values (P=0.034; d=0.151). In comparison to the control group, the trained group's COPy values were lower (Table 2).

Table 2. CoP values in two training and control groups during walking (cm)

parameters	Electrotherapy		Therapeutic exercise and electrotherapy		Control		sig		
	Pre-test	Pos-test	Pre-test	Pos-test	Pre-test	Pos-test	Time	group	Time*group
COPx	4.97 ± 1.30	4.80 ± 1.12	5.46 ± 1.12	5.03 ± 1.05	4.78 ± 1.64	4.92 ± 1.33	0.673 (0.006)	0.019 * (0.180)	0.108 (0.090)
COPy (cm)	20.28 ± 2.75	19.76 ± 1.52	21.74 ± 2.11	20.95 ± 1.21	20.36 ± 2.41	20.02 ± 1.52	0.130 (0.080)	0.034 * (0.151)	0.754 (0.004)

*Significance (P<0.05).

4. Conclusion

The current study's findings revealed that there were no significant differences in the effectiveness of electrotherapy treatment in reducing pain and enhancing balance in elderly women with osteoarthritis, and that both exercise groups experienced improvements in both areas. In this regard, Long et al. (2008) in a study titled "Strength exercises for the treatment of knee arthritis: a systematic review" came to the conclusion that fifty to seventy percent of patients with osteoarthritis benefit from resistance exercises in terms of reduced pain and improved performance (17). According to Bhatti et al.'s research published in "Effect of Physiotherapy Treatment in Knee Osteoarthritis: An Evidence-Based Study" (2019), combining knee exercises with pain-relieving physiotherapy techniques is more advantageous than using just one technique (18). A study by Shamsi et al. (2020) titled "Effectiveness of Physiotherapy Management in Knee Osteoarthritis: A Systematic Review" demonstrated that physiotherapy treatment is an efficient way to lessen knee OA patients' pain without causing any negative side effects. Quadriceps muscle activation is improved by electrotherapy methods in combination with therapeutic exercise programs designed to treat knee OA patients. This is done by reducing pain and improving performance during exercise.

The use of traditional restrooms after menopause, bad habits like sitting on the floor, and obesity are all significant and widespread contributors to osteoarthritis of the knee joint, according to the findings of the current study. More research should be done on these factors, which include underlying illnesses, trauma, intense exercise, genetics, and poor nutrition. These factors may also contribute to the development of this disease. Therefore, it is possible to reduce excess body weight before middle age and engage in disease-related exercise to reduce the incidence or severity of this disease.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

There were no ethical considerations to be considered in this research.

Funding

This research did not receive any grant from funding agencies in the public, commercial, or non-profit sectors.

Authors' contributions

All authors equally contributed to preparing article.

Conflicts of interest

The authors declared no conflict of interest.

مقاله پژوهشی

تأثیر الکتروتراپی و تمرین درمانی بر درد و تعادل زنان میانسال مبتلا به استئوآرتریت زانو

*فاطمه بهروز دمیرچی^۱، حامد خیرالهی میدانی^۱، سارا ایمانی بروج^۱، صدف حصارى^۱

۱. گروه بیومکانیک و مدیریت ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

چکیده

هدف استئوآرتریت یکی از شایع‌ترین عارضه‌های مربوط به زانو می‌باشد که بیشتر در زنان میانسال مشاهده می‌شود. به طوری که با افزایش سن، شدت این بیماری افزایش می‌یابد. از این رو، هدف تحقیق حاضر اثر دو شیوه کارآزمایی بالینی الکتروتراپی و تمرین درمانی بر درد و تعادل زنان میانسال مبتلا به استئوآرتریت زانو است.

روش‌ها روش تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی و کاربردی، با طرح تحقیق پیش‌آزمون - پس‌آزمون بود. نمونه آماری شامل ۳۰ نفر میانسال سنین بین ۴۵ تا ۶۵ به روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب و به صورت تصادفی در سه گروه تقسیم شدند. تمرینات رومبرگ نیز به صورت سه بار در هفته و به مدت هشت هفته انجام شد. برای مقایسه درد پیش‌آزمون و پس‌آزمون از تجزیه و تحلیل آماری از واریانس اندازه‌های تکراری استفاده شد.

یافته‌ها نتایج نشان داد اثر عامل زمان در آزمون درد از نظر آماری معنادار بود ($d=0/278$; $P=0/048$). مقایسه جفتی نشان داد پس‌آزمون گروه الکتروتراپی ۳۷/۹۹ درصد نسبت به پیش‌آزمون کمتر بود. اثر عامل گروه در مقادیر COPx به لحاظ آماری معنادار بود ($d=0/180$; $P=0/019$). اثر عامل گروه در مقادیر COPy به لحاظ آماری معنادار بود ($d=0/151$; $P=0/034$).

نتیجه‌گیری طبق نتایج تحقیق برای پیشگیری از بروز یا شدت استئوآرتریت، با تغییراتی در روش زندگی، ورزش مرتبط با بیماری، کم کردن وزن اضافی بدن قبل از رسیدن به سن میانسالی، می‌توان این بیماری اقدام کرد.

اطلاعات مقاله:

تاریخ دریافت: ۱۰ آبان ۱۴۰۱

تاریخ پذیرش: ۳۰ بهمن ۱۴۰۱

تاریخ انتشار: ۲۵ اسفند ۱۴۰۱

کلید واژه‌ها:

الکتروتراپی، تمرین درمانی، درد، تعادل، استئوآرتریت، زانو

*نویسنده مسئول:

صدف حصارى

آدرس: گروه بیومکانیک و مدیریت ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

تلفن: ۱۹۵۱۷۳۲ (۹۹۲) +۹۸

ایمیل: sadaf.hesari74@gmail.com

مقدمه

استئوآرتریت^۱ (OA) که بنام بیماری دژنراتیو مفصل^۲ (DJD) نامیده می‌شود شایع‌ترین نوع آرتروز و بیماری مفصلی در انسان است که می‌تواند به درد مزمن و ناتوانی شدید بیمار منجر شود (۱). این عارضه یک بیماری شایع که حدود ۶۰ تا ۹۰ درصد افراد میان‌سال و پیر را درگیر می‌کند. علائم بیماری استئوآرتریت زانو به صورت درد، خشکی صبحگاهی و محدودیت حرکات مفصلی می‌باشد (۲). این علائم موجب افزایش درد و ناتوانی در انجام فعالیت‌های روزمره می‌شود بنابراین استقلال فردی بیماران را کاهش می‌دهد. شیوع این بیماری در سنین بالای ۵۵ سال در زنان بیشتر از مردان است. درد و التهاب به دنبال استئوآرتریت موجب کاهش فعالیت و مهار عصبی-عضلانی در این افراد می‌شود که این دو عامل نقش مهمی در کاهش عملکرد عضله دارند (۳). همچنین طبق آمار گزارش شده، تا ۹۰ درصد افراد بیشتر از ۴۰ سال در آمریکا به این بیماری دچار می‌شوند (۴). در حدود ۲/۳ تا ۳/۴ درصد مبتلایان به OA زانو، زن هستند (۵). به نظر می‌رسد عواملی نظیر الگوهای تغذیه‌ای غلط و شیوع گسترده چاقی در جامعه به ویژه در میان زنان نیز باعث شده است که استئوآرتریت رو به افزایش بگذارد، همچنین عادات بد رفتاری چون نحوه زمین نشستن و استفاده از سرویس‌های بهداشتی سنتی ایرانی باعث بروز این عوارض شده است (۶). ضعف عضلانی و اختلالات حسی-حرکتی از جمله عوامل اتیولوژیک آرتروز زانو شناخته شده‌اند، در این بین ضعف عضله چهار سر ران به‌عنوان یک ریسک فاکتور اولیه در نظر گرفته می‌شود که حتی گاهی پیش از آرتروزی یا شروع درد اتفاق می‌افتد (۷).

مفصل زانو بزرگ‌ترین مفصل بدن است و از آنجا که عملکردهای متفاوتی دارد، دارای ساختمان پیچیده‌ای می‌باشد. این مفصل مستعد صدمات تروماتیک و تخریبی به علت رو به رو بودن استرس‌های مکانیکال می‌باشد. مفصل زانو در انتهای دو بازوی بلند اهرم تیبیا و فمور قرار گرفته است و به‌وسیله لایه‌های چربی و یا عضله محافظت نمی‌شود، بنابراین هر دو عامل محیطی و آناتومیکی در شیوع صدمات وارد به آن دخالت دارند (۸). با توجه به اینکه درمان قطعی رایج برای استئوآرتریت وجود ندارد و عملکردهای درمانی ممکن است به‌صورت دارویی، غیردارویی و یا جراحی باشد. در این راستا، تمرین‌درمانی به‌عنوان مداخله‌ای غالب در استئوآرتریت انجام می‌گیرد که نشان داده شده به‌طور مؤثری سبب کاهش درد و محدودیت فعالیت در این بیماری می‌گردد. پزشکان راهکارهای غیردارویی به‌خصوص تمریناتی همچون تمرین قدرتی و تمرینات داخل آب را توصیه کرده‌اند (۹). یکی از علائم بیماری استئوآرتریت زانو، درد است که در مراحل اولیه این بیماری وابسته به فعالیت است و در حال فعالیت افزایش و با استراحت بهبود می‌یابد ولی با پیشرفت بیماری درد مداوم می‌شود و حتی شب‌ها هم باعث آزار بیمار می‌شود (۱۰). یکی از عوارض مهمی که سالمندان مبتلا به استئوآرتریت زانو با آن درگیر هستند، اختلال در تعادل است که می‌تواند افراد را در معرض زمین خوردن قرار بدهد. اختلال در تعادل در این بیماران به‌صورت افزایش دامنه و سرعت نوسان مرکز فشار کف‌پایی گزارش شده است (۱۱). کنترل پاسچر به‌عنوان کنترل موقعیت بدن در فضا برای حفظ تعادل و جهت‌یابی معرفی شده است و افراد مبتلا به استئوآرتریت زانو دچار ضعف در تعادل ایستا و پویا می‌شود (۱۲).

یکی دیگر از روش‌ها، تمرین‌درمانی است گزارش شده که افراد مبتلا به استئوآرتریت زانو، دچار ضعف در عضلات چهارسر ران می‌شوند و همچنین یک کاهش حس عمقی مشخص در این افراد مشاهده شده است. ضعف عضلات چهارسر ران و کاهش حس عمقی، هر دو می‌توانند دلیل و یا نتیجه بیماری استئوآرتریت زانو باشند و این دو مؤلفه از جمله عوامل بسیار مهم در کنترل تعادل هستند، از این رو افراد مبتلا به استئوآرتریت زانو، دچار ضعف در تعادل ایستا و پویا می‌شوند (۱۳). ورزش به شکل فعالیت تحمل

1. Osteoarthritis
2. Degenerative joint disease
3. Etiology of knee arthrosis

وزن، مثل راه رفتن یا ورزش استقامتی سبک می‌تواند تأثیر مثبتی بر درد و عملکرد جسمانی در اشخاص مبتلا به آرتروز استخوانی زانو داشته باشد. ورزش‌های استقامتی باید از ورزش‌های ایزومتریک (انقباض هم طول) به تقویت عضله‌ها به کمک ورزش‌های ایزوتونیک ورزش‌های حرکتی توسعه یابند. ورزش‌های انعطاف‌پذیری باید در حفظ قابلیت ارتجاعی ماهیچه‌ها و بافت‌های نرم برون‌مفصلی نقش داشته باشند (۱۴). از بین روش‌های مختلف کنترل فیزیوتراپی استئوآرتروز، برنامه درمانی است که باعث کاهش درد، بازیابی قدرت عضله و افزایش دامنه حرکات مفصل می‌شود و در درمان استئوآرتروز متوسط تا شدید نقش مهمی دارد. در فیزیوتراپی، آموزش تمرین ایزومتریک تقویت‌کننده عضله چهارسر ران و همسترینگ و تکرار مداوم آن توصیه می‌شود (۱۵). طبق مطالب ذکر شده و اهمیت موضوع حاضر هدف از این پژوهش بررسی تأثیر الکتروتراپی و تمرین‌درمانی بر روی درد و تعادل زنان مبتلا به استئوآرتروز زانو می‌باشد.

روش شناسی

روش تحقیق حاضر از نوع نیمه‌تجربی و کاربردی، با طرح تحقیق پیش‌آزمون - پس‌آزمون می‌باشد. جامعه آماری زنان میانسال مبتلا به استئوآرتروز زانو در کلینیک فیزیوتراپی شهر اردبیل می‌باشد. از میان جامعه آماری ۳۰ نفر، فرد میانسال بین سنین ۴۵ تا ۶۵ سال به روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب و به‌صورت تصادفی در سه گروه تقسیم شدند.

معیارهای ورود به تحقیق، حداقل ۳ ماه درد زانو، متوسط درد در حین راه رفتن بیش از ۳ واحد (مقیاس VAS) تعیین شد معیارهای عدم ورود به تحقیق حاضر، جراحی زانو، سابقه بیماری نورولوژی، تزریق کورتیکواستروئید درون مفصلی در شش ماه گذشته و شرکت در برنامه‌های تمرینی فیزیوتراپی در شش ماه گذشته بود.

آزمودنی‌ها پس از توضیح در خصوص هدف و فرآیند تحقیق، رضایت‌نامه شرکت در تحقیق و پس از سؤال از آزمودنی‌ها پرسش‌های مقدماتی شامل سن، قد، وزن، سابقه ورزشی، سابقه بیماری، سابقه وارد آمدن ضربه مستقیم به زانو و مصرف داروها را تکمیل گردید. برای ارزیابی درد از مقیاس VAS استفاده شد که معمولاً یک خط‌کش ده سانتی‌متری است که بیمار با توجه به احساسش از وضعیت فعلی خود یک نقطه را روی آن مشخص می‌کند. برای بررسی تعادل از صفحه نیرو برتک ساخت کشور آمریکا با نرخ نمونه‌برداری ۱۰۰۰ هرتز استفاده شد. برای بهبود تعادل این افراد از تمرین رومبرگ استفاده شد که به‌صورت ریز در جدول ۱ آورده شده است (۱۶).

جدول ۱. زمان و نوع تمرینات رومبرگ

نوع تمرین (رومبرگ)	تعداد - تکرار - زمان
باز کردن کامل زانو در وضعیت نشسته روی صندلی همراه با وزنه مچی پا	۳ ست، ۱۰ تکرار، ۱۰ ثانیه
بلند کردن مستقیم پا در حالت خوابیده تا ۳۰ درجه فلکشن ران همراه با وزنه مچی پا	۳ ست، ۱۰ تکرار، ۱۰ ثانیه
تمرین دور کردن ران به‌صورت ایزومتریک کنار دیوار	۳ ست، ۱۰ تکرار، ۱۰ ثانیه
دور کردن ران در حالت خوابیده به پهلو با وزنه مچی پا	۳ ست، ۱۰ تکرار، ۱۰ ثانیه

برای برنامه الکتروتراپی همه آزمودنی‌ها قبل از شروع تمرینات از دستگاه TENS ساخت کشور آلمان با فرکانس ۱۰۰-۵۰ هرتز به مدت بیست دقیقه و دستگاه اولتراسوند نوین ساخت کشور آلمان مداوم با فرکانس ۳ مگاهرتز و شدت ۱/۲ وات بر سانتی‌متر مربع

به مدت شش دقیقه در اطراف مفصل زانو توسط فیزیوتراپیست استفاده کردند. تمرین نیز به مدت هشت هفته و به صورت سه جلسه در هفته انجام شد

نتایج

نتایج با توجه به جدول زیر نشان داد که در هر سه گروه تحقیق توزیع متغیر درد نرمال می‌باشد؛ برای بررسی نرمال بودن داده‌های تخته نیرو نیز از آزمون شاپیروویک استفاده گردید. با توجه به نتایج به دست آمده در جدول شماره ۱ مقایسه سن، قد، وزن در هر سه گروه از نظر آماری اختلاف معنی‌داری را نشان نداد ($P > 0/05$) (جدول ۲).

برای بررسی تجانس بین گروه‌ها و اینکه از نظر درد هر یک از گروه‌ها شبیه هم می‌باشند از آزمون واریانس برای پیش‌آزمون گروه‌ها استفاده شد و نتایج با توجه به جدول زیر نشان داد که بین میانگین درد پیش‌آزمون گروه‌های تحقیق تفاوت معنی‌داری وجود ندارد و در نتیجه سه گروه از نظر درد قبل از مداخله یکسان می‌باشند ($P > 0/05$) (جدول ۳).

با توجه به جدول زیر برای مقایسه درد پیش‌آزمون و پس‌آزمون از تجزیه و تحلیل آماری از واریانس اندازه‌های تکراری استفاده شد و نتایج نشان داد اثر عامل زمان در آزمون درد از نظر آماری معنی‌دار بود ($d=0/278$; $P=0/048$). مقایسه جفتی نیز نشان داد پس‌آزمون گروه الکتروتراپی ۳۷/۹۹ درصد نسبت به پیش‌آزمون کمتر بود (جدول ۴).

جدول ۲. میانگین و انحراف استاندارد سه گروه مورد مطالعه

گروه کنترل	گروه تمرین	گروه الکتروتراپی	
۵۶/۷۰ ± ۶/۲۵	۵۷/۲۰ ± ۴/۰۴	۵۷/۹۰ ± ۳/۹۲	سن (سال)
۱۵۶ ± ۴/۰۰	۱۶۰/۴۰ ± ۳/۰۳	۱۵۸/۹۰ ± ۴/۷۴	قد (متر)
۷۴/۶۰ ± ۹/۹۶	۷۳/۵۰ ± ۶/۴۱	۷۴/۱۰ ± ۸/۰۷	وزن (kg)

جدول ۳. گروه آزمون پیش درد

گروه الکتروتراپی	گروه تمرین درمانی و الکتروتراپی	کنترل	سطح معناداری	
			زمان * گروه	گروه
پیش‌آزمون	پیش‌آزمون	پیش‌آزمون	زمان	گروه
۷/۷۰ ± ۰/۶۷	۶/۹۹ ± ۰/۴۹	۷/۲۸ ± ۰/۷۹	۰/۶۳۷	۰/۴۹۰
			(۰/۰۴۹)	(۰/۰۷۹)
آزمون پیش‌درد			زمان * گروه	گروه
			۰/۵۳۸	۰/۴۹۰
			(۰/۰۶۲)	(۰/۰۷۹)

جدول ۴. مقایسه میانگین و انحراف استاندارد آزمون درد بین سه گروه مورد مطالعه

گروه الکتروتراپی	گروه تمرین درمانی و الکتروتراپی	کنترل	سطح معناداری		
			پس‌آزمون	پس‌آزمون	زمان * گروه
پس‌آزمون	پس‌آزمون	پس‌آزمون	پس‌آزمون	پس‌آزمون	زمان * گروه
۷/۷۰ ± ۰/۶۷	۶/۹۹ ± ۰/۴۹	۷/۶۰ ± ۰/۸۸	۷/۲۸ ± ۰/۷۹	۷/۴۹ ± ۰/۶۷	۰/۴۹۰
					* ۰/۰۴۸
آزمون درد					(۰/۰۷۹)
					(۰/۲۷۸)
					(۰/۰۶۲)

همان‌طور که بیان شد جهت به دست آوردن تعادل پویا آزمودنی‌ها حین راه‌رفتن، جابجایی مرکز فشار در دو جهت قدامی-خلفی و داخلی و خارجی در حین مرحله استنس از طریق صفحه نیرو به دست آمده است. نتایج درج شده در جدول ۵ نشان داد اثر عامل گروه در مقادیر COP_x به لحاظ آماری معنی‌دار بود ($d=0/180$; $P=0/019$). مقایسه جفتی نشان داد دامنه مقادیر COP_x در گروه تمرین نسبت به گروه کنترل کاهش داشته است. بعلاوه اثر عامل گروه در مقادیر COP_y به لحاظ آماری معنی‌دار بود ($P=0/034$; $d=0/151$). مقادیر COP_y در گروه تمرین کرده نسبت به گروه کنترل کاهش داشت.

جدول ۵. مقادیر COP در دو گروه تمرین و کنترل طی راه رفتن (سانتی‌متر)

سطح معناداری	گروه	زمان	گروه کنترل		گروه تمرین‌درمانی و الکتروتراپی		پیش‌آزمون	پس‌آزمون	$\frac{F}{P}$	$\frac{d}{cm}$
			پس‌آزمون	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	پیش‌آزمون				
			۴/۹۲ ± ۱/۳۳	۴/۷۸ ± ۱/۶۴	۵/۰۲ ± ۱/۰۵	۵/۴۶ ± ۱/۶۷	۴/۸۰ ± ۱/۱۲	۴/۹۷ ± ۱/۳۰	COPx	
			۲۰/۰۲ ± ۱/۵۲	۲۰/۳۶ ± ۲/۴۱	۲۰/۹۵ ± ۱/۲۱	۲۱/۷۴ ± ۲/۱۱	۱۹/۷۶ ± ۱/۵۲	۲۰/۲۸ ± ۲/۷۵	COPy	مقادیر COP (cm)

* سطح معناداری ($P < 0/05$).

بحث

سن به‌عنوان یک عامل مهم در بروز استئوآرتریت زانو مطرح شده است به‌طوری‌که با افزایش سن، شدت این بیماری افزایش می‌یابد. درد و ناتوانی حاصل از استئوآرتریت زانو، عوارض اجتماعی - اقتصادی و شیوع بالای آن در افراد پیر علت توجه محققان به تحقیق بیشتر در مورد جنبه‌های درمانی این بیماران بوده است.

از این‌رو، نتایج پژوهش حاضر نشان داد در هر دو گروه تمرین، درد کاهش یافت و تعادل بهبود پیدا کرد. در این زمینه لانگ و همکاران (۲۰۰۸) در پژوهشی با عنوان "تمرینات قدرتی برای درمان آرتروز زانو: مروری سیستماتیک" به این نتیجه رسیدند که تمرینات مقاومتی باعث کاهش درد و بهبود سطح عملکرد در پنجاه تا هفتاد درصد بیماران مبتلا به استئوآرتریت می‌شود (۱۷). بهاتتی و همکاران (۲۰۱۹) "تأثیر درمان فیزیوتراپی در زانو استئوآرتریت: یک مطالعه مبتنی بر شواهد" یافته‌ها نشان می‌دهند که تمرینات ترکیبی زانو با روش‌های فیزیوتراپی تسکین‌دهنده درد نسبت به روش‌های به‌تنهایی در مدیریت فیزیوتراپی استئوآرتریت زانو سودمندتر هستند (۱۸). شمسی و همکاران (۲۰۲۰) طی انجام یک پژوهش تحت عنوان "اثربخشی مدیریت فیزیوتراپی در آرتروز زانو: یک بررسی سیستماتیک" نشان می‌دهد که درمان فیزیوتراپی روشی مؤثر در کاهش درد بیماران مبتلا به OA زانو بدون عوارض جانبی است (۱۹). روش‌های الکتروتراپی همراه با برنامه تمرین‌درمانی که برای درمان بیماران OA زانو طراحی شده است، در بهبود فعال‌سازی عضلات چهارسر ران با کاهش درد و افزایش عملکرد در حین ورزش، برتری بیشتری نسبت به ورزش به‌تنهایی دارند. بنابراین نتایج این پژوهش با لانگ و همکاران (۲۰۰۸) (۱۷)، بهاتتی و همکاران (۲۰۱۹) (۱۸)، شمسی و همکاران (۲۰۲۰) (۱۹)، همچنین با کلودیو (۲۰۱۲) (۲۰)، بکوی و همکاران (۲۰۱۵) (۲۱)، براگین و همکاران (۲۰۱۸) (۲۲)، تسوکانس و همکاران (۲۰۲۱) (۲۳) همسو می‌باشند.

در اکثر تحقیقات، بهبود در درد و عملکرد پس از روش‌های مختلف تمرین همان‌طور که در تحقیق حاضر نشان داده شد، گزارش شده است. با این حال، در برخی مطالعات از نظر روش درمانی در مقایسه با روش استفاده در مطالعه حاضر همخوانی مشاهده نشد. در

این رابطه کاظمی و همکاران (۲۰۱۶)(۲۴) "اثر الکتروتراپی، آب‌درمانی و تمرین‌درمانی بر شاخص‌های راه رفتن و عملکرد زنان میانسال مبتلا به استئوآرتریت زانو" نتایج نشان دادند که هر سه گروه تمرینی بر عملکرد و شاخص پویایی راه رفتن تأثیر معنی‌داری داشته است لیکن اثر هیچ‌یک از روش‌های تمرینی بر سرعت راه رفتن آزمودنی‌ها در شش دقیقه اثر معنی‌داری نداشت. بین اثر روش‌های تمرینی مختلف بر شاخص پویایی راه رفتن و عملکرد تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد و در خصوص سرعت راه رفتن نیز اثر هیچ‌یک از روش‌ها معنی‌دار نبود و تفاوتی بین سه شیوه مشاهده نشد. اسلید و همکاران (۲۰۱۰)(۲۵) در مطالعه خود "تأثیر هشت هفته تمرین تقویت عضلات دورکننده ران را بر قدرت عضلات دورکننده ران، درد و عملکرد افراد مبتلا به استئوآرتریت زانو" بررسی کردند. نتایج تحقیق نشان‌دهنده کاهش درد زانو در بیماران بود، هرچند از نظر آماری معنی‌دار نبود. در شاخص‌های دیگر نیز پس از مداخله تغییر چشمگیری دیده نشد. بنابراین نتایج تحقیق حاضر با نتایج تحقیقات کاظمی و همکاران (۲۰۱۶)(۲۴)، اسلید و همکاران (۲۰۱۰)(۲۵) ناهمسو می‌باشد.

نتیجه‌گیری نهایی

در نهایت طبق نتایج پژوهش حاضر می‌توان نتیجه گرفت که استفاده از سرویس‌های بهداشتی سنتی بعد از یائسگی و عادات بد رفتاری مثل نشستن بروی زمین، همچنین چاقی زیاد از عوامل مهم و شایع در استئوآرتریت مفصل زانو می‌باشد. ممکن است عوامل دیگری همچون بیماری زمینه‌ای، ورزش شدید و ضربه، ژنتیک و تغذیه نامناسب نیز باعث پیدایش این بیماری شود که باید مطالعات بیشتری روی این عوامل انجام شود. در نتیجه با تغییراتی در روش زندگی، ورزش مرتبط با بیماری، کم کردن وزن اضافی بدن قبل از رسیدن به سن میانسالی، می‌توان به پیشگیری از میزان بروز یا شدت این بیماری اقدام کرد.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

اصول اخلاق تماماً در این مقاله رعایت شده است. شرکت‌کنندگان اجازه داشتند هر زمان که مایل بودند از پژوهش خارج شوند. همچنین همه شرکت‌کنندگان در جریان روند پژوهش بودند. اطلاعات آن‌ها محرمانه نگه داشته شد.

حامی مالی

این پژوهش هیچ‌گونه کمک مالی از سازمان‌های دولتی، خصوصی و غیرانتفاعی دریافت نکرده است.

مشارکت نویسندگان

تمام نویسندگان در طراحی، اجرا و نگارش همه بخش‌های پژوهش حاضر مشارکت داشته‌اند.

تعارض

بنابر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.

Reference

1. Jordan JM, Linder GF, Renner JB, Fryer JGJA, The impact of arthritis in rural populations. *Rheumatology* ROJotACo. 1995;8(4):242-50. [DOI:10.1002/art.1790080407] [PMID]
2. 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]
3. Fisher N, Pendergast DJSjorm. Reduced muscle function in patients with osteoarthritis. *Scandinavian journal of rehabilitation medicine*, 1997;29(4):213-21.
4. Sowers MJCoir. Epidemiology of risk factors for osteoarthritis: systemic factors. *Current opinion in rheumatology*, 2001;13(5):447-51. [DOI:10.1097/00002281-200109000-00018] [PMID]
5. Quero-Hernández, A., Álvarez-Solís, R. M., Vargas-Vallejo, M., Ellis-Irigoyen, A., Navarro, P. F., Tenorio-Rodríguez, H., & Correa, R. E. Tratamiento de niños con enfermedad de Hodgkin usando el esquema COP-AVBD. *Revista Mexicana de Pediatría*, 2009;76(4):165-69.
6. Zhang YJaihwh-asjen-aoch. Prevalence of osteoarthritis of the knee is high in chinese population.
7. Slemenda, C., Brandt, K. D., Heilman, D. K., Mazzuca, S., Braunstein, E. M., Katz, B. P., & Wolinsky, F. D. Quadriceps Weakness and Osteoarthritis of The Knee. *Annals of Internal Medicine*, 1997;127(2):97-104. [DOI:10.7326/0003-4819-127-2-199707150-00001] [PMID]
8. Kuttner K, Goldberg VJRAAoOS. Osteoarthritis disorders. 1995:294-302.
9. Dieppe PA, Lohmander LSJTL. Pathogenesis and management of pain in osteoarthritis. *Revista Brasileira de Ortopedia*, 2005;365(9463):965-73. [DOI:10.1016/S0140-6736(05)71086-2] [PMID]
10. Jordan K, Arden N, Doherty M, Bannwarth B, Bijlsma J, Dieppe P, et al. EULAR Recommendations 2003: an evidence based approach to the management of knee osteoarthritis: Report of a Task Force of the Standing Committee for International Clinical Studies Including Therapeutic Trials (ESCISIT). *Annals of the rheumatic diseases*, 2003;62(12):1145-55. [DOI:10.1136/ard.2003.011742] [PMID] [PMCID]
11. Masui T, Hasegawa Y, Yamaguchi J, Kanoh T, Ishiguro N, Suzuki SJJJoOS. Increasing postural sway in rural-community-dwelling elderly persons with knee osteoarthritis. *Journal of Orthopaedic Science*, 2006;11(4):353-8. [DOI:10.1007/s00776-006-1034-9] [PMID]
12. Harringe M, Halvorsen K, Renström P, Werner SJG, posture. Postural control measured as the center of pressure excursion in young female gymnasts with low back pain or lower extremity injury. *Gait & posture*, 2008;28(1):38-45. [DOI:10.1016/j.gaitpost.2007.09.011] [PMID]
13. Anandacoomarasamy A, March LJTaimd. Current evidence for osteoarthritis treatments. *Therapeutic advances in musculoskeletal disease*, 2010;2(1):17-28. [DOI:10.1177/1759720X09359889] [PMID] [PMCID]
14. Garsden L, Bullock-Saxton JJCr. Joint reposition sense in subjects with unilateral osteoarthritis of the knee. *Clinical rehabilitation*, 1999;13(2):148-55. [DOI:10.1191/026921599674996411] [PMID]
15. Poitras S, Avouac J, Rosignol M, Avouac B, Cedraschi C, Nordin M, et al. A critical appraisal of guidelines for the management of knee osteoarthritis using Appraisal of Guidelines Research and Evaluation criteria. *Arthritis research & therapy*, 2007;9(6):1-12. [DOI:10.1186/ar2339] [PMID] [PMCID]

16. Khasnis A, Gokula RJJopm. Romberg's test. *Journal of postgraduate medicine*, 2003;49(2):169.
17. Lange AK, Vanwanseele B, Fiatarone singh MAJAC, Rheumatology ROJotACo. Strength training for treatment of osteoarthritis of the knee: a systematic review. *Official Journal of the American College of Rheumatology*, 2008;59(10):1488-94. [[DOI:10.1002/art.24118](https://doi.org/10.1002/art.24118)] [[PMID](#)]
18. Bhatti, B. S., Vasani, N. N., & Rathod, S. The Effect of Physiotherapy Treatment in Knee Osteoarthritis: An Evidence Based Study. *Journal of Emerging Technologies and Innovative Research*. 2019; 6(5): 8-21.
19. Shamsi S, Al-Shehri A, Al Amoudi KO, Khan SJJJoMS. Effectiveness of physiotherapy management in knee osteoarthritis: A systematic review. *Indian Journal of Medical Specialities*, 2020;11(4):185. [[DOI:10.4103/INJMS.INJMS_96_20](https://doi.org/10.4103/INJMS.INJMS_96_20)]
20. Mascarin NC, Vancini RL, Andrade MdS, Magalhães EdP, de Lira CAB, Coimbra IJBmd. Effects of kinesiotherapy, ultrasound and electrotherapy in management of bilateral knee osteoarthritis: prospective clinical trial. *BMC musculoskeletal disorders*, 2012;13:1-9. [[DOI:10.1186/1471-2474-13-182](https://doi.org/10.1186/1471-2474-13-182)] [[PMID](#)] [[PMCID](#)]
21. Beckwée D, Bautmans I, Scheerlinck T, Vaes PJeg. Exercise in knee osteoarthritis-preliminary findings: exercise-induced pain and health status differs between drop-outs and retainers. *Experimental gerontology*, 2015;72:29-37. [[DOI:10.1016/j.exger.2015.09.009](https://doi.org/10.1016/j.exger.2015.09.009)] [[PMID](#)]
22. Braghin RdMB, Libardi EC, Junqueira C, Nogueira-Barbosa MH, de Abreu DCCJJob, therapies m. Exercise on balance and function for knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Journal of bodywork and movement therapies*, 2018;22(1):76-82. [[DOI:10.1016/j.jbmt.2017.04.006](https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2017.04.006)] [[PMID](#)]
23. Tsokanos A, Livieratou E, Billis E, Tsekoura M, Tatsios P, Tsepis E, et al. The efficacy of manual therapy in patients with knee osteoarthritis: a systematic review. *Medicina*, 2021;57(7):696. [[DOI:10.3390/medicina57070696](https://doi.org/10.3390/medicina57070696)] [[PMID](#)] [[PMCID](#)]
24. Tuncer, T., Cay, H., Kacar, C., Altan, L., Atik, O., Aydin, A., ... & Ünlü, Z. Evidence-based recommendations for the management of knee osteoarthritis: a consensus report of the Turkish League Against Rheumatism. *Turkish Journal of Rheumatology*, 2012;27(1):1-17. [[DOI:10.5606/tjr.2012.001](https://doi.org/10.5606/tjr.2012.001)]
25. Sled EA, Khoja L, Deluzio KJ, Olney SJ, Culham EGJpt. 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](https://doi.org/10.2522/ptj.20090294)] [[PMID](#)]