

Research Paper

The Effect of a Period of Kinesiotherapy and Reflexology on Pain Intensity and Range of Motion in Elderly Women With Knee Osteoarthritis

*Fatemeh Kiani Dooghabadi¹ , Nahid Khoshraftar Yazdi² , Hossein Farzaneh³

1. Department of Sports Pathology and Corrective Movements, Faculty of Human Sciences, Imam Reza International University, Mashhad, Iran.
2. Department of Corrective Exercise and Sport Pathology, Faculty of Sport Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran.
3. Department of Sports Science, Kashmar Higher Education Institute, Kashmar, Iran.



Citation: Kiani Dooghabadi F, Khoshraftar Yazdi N, Farzaneh H. [The Effect of a Period of Therapeutic Exercise and Reflexology on Pain Intensity and Range of Motion in Elderly Women with Knee Osteoarthritis (Persian)]. Journal of Sport Biomechanics. 2020; 6(2):98-109. <https://doi.org/10.32598/biomechanics.6.2.2>

<https://doi.org/10.32598/biomechanics.6.2.2>



Article Info:

Received: 02 Aug 2020

Accepted: 04 Aug 2020

Available Online: 01 Sep 2020

Keywords:

Exercise therapy,
Musculoskeletal
manipulation, Pain,
Range of motion,
Aged, Osteoarthritis,
Knee

ABSTRACT

Objective The aim of this study was to compare the effect of a period of therapeutic exercise and reflexology on pain intensity and range of motion in elderly women with knee osteoarthritis.

Methods 45 elderly women with osteoarthritis of the knee were purposefully selected and randomly divided into three groups of 15: therapeutic exercise, reflexology and control. The therapeutic exercise and reflexology group practiced therapy and reflexology for 4 weeks and 5 sessions per week. The control group also performed their daily activities. To assess the intensity of pain and the range of motion of the subject's knee, the visual pain scale VAS and goniometer were used in pre-test and post-test, respectively. Data analysis was performed by one-way analysis of variance and Tukey's Post Hoc test.

Results The results showed that both types of therapeutic exercise protocol and reflexology have positive and significant effects on reducing pain intensity and increasing range of motion of the knee joint of the subjects ($P \leq 0.05$), and the therapeutic exercise protocol compared to the protocol. Reflexology had more significant effects on the rate of increase in range of motion ($P = 0.001$; $P = 0.001$, respectively).

Conclusion Based on the results, the use of both protocols of therapeutic exercise and reflexology is recommended to reduce the severity of pain and increase the range of motion of elderly women with osteoarthritis of the knee. Simultaneous use of these two protocols for treatment and greater effectiveness in this group of patients is recommended

Extended Abstract

1. Introduction

Osteoarthritis (a degenerative disease of the knee joint) is one of the most common musculoskeletal disorders, which significantly causes motor disabilities and pain in the knee joint [1, 2]. According to reports, the prevalence of osteoarthritis is between 30%-40% among the elderly and 72.6% among women, which is

higher than other age groups [3]. Heavy expenses are spent annually to diagnose, treat, and rehabilitate this disease [8]. The primary treatment for arthritis is pharmacotherapy [7, 9]. However, other non-pharmacological and complementary methods have been considered conservative treatments for these diseases [10, 11].

Kinesiotherapy, as an essential method and with the function of improving muscle strength, increasing the depth perception, and strengthening the reflex response, has been introduced to control and prevent this disease's progression

* Corresponding Author:

Fatemeh Kiani Dooghabadi, MD.

Address: Department of Sports Pathology and Corrective Movements, Faculty of Human Sciences, Imam Reza International University, Mashhad, Iran.

Tel: +98 (915) 0464252

E-mail: kiyani.fatemeh20@gmail.com

[11]. Since the patients with knee osteoarthritis are less likely to exercise due to old age, pain, and disability and they find these activities painful and sometimes risky, complementary and alternative methods (hand and foot reflexology) that do not require actions have been identified as more popular and suitable with these patients [10, 12, 13]. The study aimed to investigate the effect of a course of kinesiotherapy and reflexology on pain intensity; it introduced a range of motion in older women with knee osteoarthritis.

2. Methods

In this quasi-experimental study, 45 elderly women with knee osteoarthritis were purposively selected and randomly divided into three groups of 15 named “kinesiotherapy”, “reflexology”, and “control”. The “kinesiotherapy” and “reflexology” groups practiced exercise therapy and reflexology for 4 weeks and 5 sessions per week [9, 19, 20]. The control group performed their daily activities. To assess the severity of pain and the range of motion of the subject’s knee, the Visual Analogue Scale (VAS) of pain and goniometer was used in pre-test and post-test, respectively [8]. Data were analyzed by one-way ANOVA and Tukey’s Post-Hoc tests.

3. Results

The results showed that both kinesiotherapy and reflexology protocols positively and significantly reduce pain intensity and increase the range of motion of the subjects’ knee joint ($P \leq 0.05$). The kinesiotherapy protocol had more significant effects on the increase in activity range than the reflexology protocol ($P=0.001$, $P=0.001$, respectively). The dependent t-test results regarding the comparison of the “amount of pain” and “range of motion” of the subjects’ knees are presented separately in Tables 1 and 2.

As shown in Tables 1 and 2, there is a significant difference between the values of pain and range of motion of both “kinesiotherapy” and “reflexology” groups ($P \leq 0.05$). However, these differences are not seen in the control group.

4. Discussion and Conclusion

This study aimed to investigate the effect of a course of kinesiotherapy and reflexology on pain intensity and range of motion in elderly women with knee osteoarthritis. In general, this study’s results revealed that both the implementation of exercise therapy protocol and reflexology movements had positive and significant effects on reducing

Table 1. Results of the dependent t-test (comparison of the subjects’ amount of pain)

Groups/Variables	Mean±SD		P
	The Amount of Pain		
	Pre-test	Post-test	
Kinesiotherapy	20.42±6.1	92.00±3.0	0.001**
Reflexology	80.67±5.0	46.74±3.0	0.001**
Control	60.82±5.0	86.91±5.0	0.560

** Significant difference at the level of $P \leq 0.01$.

Table 2. Results of the dependent t-test (comparison of subjects’ range of motion)

Groups/Variables	Mean±SD		P
	The Range of Motion		
	Pre-test	Post-test	
Kinesiotherapy	115.2±35.62	127.3±19.75	0.001**
Reflexology	104.4±10.15	115.2±55.18	0.21*
Control	105.3±56.43	106.2±00.84	0.393

* $P \leq 0.01$; ** $P \leq 0.05$.

the severity of pain and increasing joint range of motion in elderly women with knee osteoarthritis ($P \leq 0.05$).

Although no specific and purposive study has been conducted to examine a course of kinesiotherapy and reflexology of severe pain and range of motion in elderly women with knee osteoarthritis, in this regard, numerous studies have investigated the effects of such exercises, especially the impact of reflexology movements on the severity of pain in various abnormalities such as low back pain and thigh osteoarthritis, most of which are consistent with the results of the present study [14, 15].

In this regard, for example, a study by Khadiga et al. (2019) on 50 women with knee osteoarthritis revealed that 3 weeks of plantar reflexology had significant effects on pain intensity, functional disability, and range of active and inactive knee movement [14]. In their study, Kielar et al. (2017) investigated the effects of plantar reflexology movements on joint pain and disability in patients with hip osteoarthritis. They confirmed that performing 8 reflexology sessions (45 minutes each session) significantly reduced the subjects' pain intensity.

Because any pain, including back pain and knee pain, acts on specific nerve terminals and activates C-Delta-A fibers, the presence of this pain leads to increased secretion of stress hormones, stimulation of the adrenal gland. Stimulation of the sympathetic nervous system, which these factors, in turn, cause high blood pressure, irregular breathing, shortness of breath, increased respiration rate, and increased heart rate [13]. As a result, these cases' improvement can be mentioned in justifying the positive effects of reflexology.

Another factor affecting pain and range of motion in people with osteoarthritis is inflammation and decreased activity and neuromuscular inhibition, which play an essential role in reducing muscle function to determine depth perception, reducing sensory system integrity accurately (including muscle spindles and decreased visual and vestibular system), and changing the sensitivity of cutaneous and articular receptors [17]. According to the researchers in this study, the effectiveness of the therapeutic exercises used is probably due to the direct use of stretching exercises and open kinetic chain exercises of the thighs and knees in the protocol of therapeutic movements, which through neuromuscular inhibition causes atrophy of muscles around the knee and decreased patient mobility [1].

In general, it can be said that based on the results of this study, the use of both protocols of kinesiotherapy and reflexology to reduce pain and increase range of motion in elderly women with knee osteoarthritis is recommended, and simul-

taneous use of these two protocols for treatment and greater effectiveness in this group of patients is recommended.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

All ethical principles are considered in this article. The participants were informed of the purpose of the research and its implementation stages. They were also assured about the confidentiality of their information. They were free to leave the study whenever they wished, and if desired, the research results would be available to them. This study was conducted to implement research projects at Imam Reza (AS) Non-Profit University.

Funding

This article was extracted from MA. thesis of first author at the Department of Sports Pathology and Corrective Movements, Faculty of Human Sciences, Imam Reza International University, Mashhad.

Authors' contributions

All authors were equally contributed in preparing this article.

Conflicts of interest

The authors declared no conflict of interest.

تأثیر یک دوره حرکت درمانی و رفلکسولوژی بر شدت درد و دامنه حرکتی زنان سالمند مبتلا به استئوآرتریت زانو

*فاطمه کیانی دوغ آبادی^۱، ناهید خوشرفتار یزدی^۲، حسین فرزانه^۳

۱. گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه بین المللی امام رضا (ع)، مشهد، ایران.
۲. گروه حرکات اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران.
۳. گروه علوم ورزشی، مرکز آموزش عالی کاشمر، کاشمر، ایران.

حکیده

اطلاعات مقاله:

تاریخ دریافت: ۱۲ مرداد ۱۳۹۹

تاریخ پذیرش: ۱۴ مرداد ۱۳۹۹

تاریخ انتشار: ۱۱ شهریور ۱۳۹۹

هدف: از تحقیق حاضر، بررسی تأثیر یک دوره حرکت درمانی و رفلکسولوژی بر شدت درد و دامنه حرکتی زنان سالمند مبتلا به استئوآرتریت زانو است.

روش ها: ۴۵ زن سالمند مبتلا به استئوآرتریت زانو به صورت هدفمند انتخاب، و به طور تصادفی در سه گروه پانزده نفره حرکت درمانی، رفلکسولوژی و کنترل تقسیم شدند. گروه حرکت درمانی و رفلکسولوژی به مدت چهار هفته و هر هفته پنج جلسه، به تمرین درمانی و رفلکسولوژی پرداختند. گروه کنترل نیز به انجام فعالیت های روزمره خود پرداختند. جهت ارزیابی شدت درد و میزان دامنه حرکتی زانوی آزمودنی به ترتیب از مقیاس بصری درد VAS و گونیامتر در پیش آزمون و پس آزمون استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل داده ها از آزمون های آنالیز واریانس یک طرفه و آزمون تعقیبی توکی استفاده شد.

یافته ها: نتایج نشان داد که هر دو نوع پروتکل حرکات درمانی و رفلکسولوژی اثرات مثبت و معنی داری بر کاهش شدت درد و افزایش دامنه حرکتی مفصل زانوی آزمودنی های مورد بررسی دارد ($P \leq 0/05$)، و پروتکل حرکات درمانی نسبت به پروتکل رفلکسولوژی اثرات معنی دار بیشتری بر میزان افزایش دامنه حرکتی داشته است (به ترتیب $P=0/001$ ، $P=0/001$).

نتیجه گیری: بر اساس نتایج استفاده از هر دو نوع پروتکل حرکات درمانی و رفلکسولوژی به منظور کاهش شدت درد و افزایش دامنه حرکتی زنان سالمند مبتلا به استئوآرتریت زانو توصیه می شود و استفاده همزمان این دو پروتکل جهت درمان و اثربخشی بیشتر در این دسته از بیماران پیشنهاد می شود.

کلیدواژه ها:

حرکت درمانی، رفلکسولوژی، درد، دامنه حرکتی، سالمند، استئوآرتریت زانو

مقدمه

کرده اند که در سال ۲۰۲۰ میلادی استئوآرتریت چهارمین علت اولیه اصلی در بروز ناتوانی و از کارافتادگی به شمار می آید [۴].

اولین و مهم ترین علامت استئوآرتریت زانو ایجاد درد مبهم و متناوب در عضلات اطراف مفصل است که می تواند هنگام انجام فعالیت به خاطر فشار مکانیکی استئوفیت ها^۲ بر کپسول و رباط ها، و یا در زمان بعد استراحت در شب به خاطر تغییرات سطوح هورمونی و انسداد جریان خون وریدی در زیر مفصل رخ دهد [۵، ۶]. کاهش دامنه حرکتی مفصل زانو نیز از دیگر عوارض این اختلال است که عمدتاً به علت تماس استئوفیت ها با کپسول ضخیم شده و تغییر شکل مفصل مانع حرکت آزاد مفصل در انتهای دامنه حرکتی آن می شود [۵].

استئوآرتریت^۱ یا بیماری دژنراتیو مفصلی، یکی از شایع ترین بیماری های مفاصل سینوویال انسان است که اصولاً با درد مزمن، خشکی مفصلی، ضعف عضلانی، کاهش دامنه حرکتی، کاهش کارایی سیستم عصبی عضلانی، ناتوانی های شدید عملکردی و کاهش کیفیت زندگی مبتلایان آن همراه است [۱، ۲]. این اختلال در تمام گروه های سنی وجود دارد، اما بر اساس گزارش های ارائه شده شیوع استئوآرتریت در بین افراد مسن (۳۰ تا ۴۰ درصد) و در بین زنان (۷۲/۶ درصد) است که این آمار بیشتر از سایر گروه های سنی است [۳]. همچنین، پژوهشگران سازمان بهداشت جهانی پیش بینی

2. Osteophytes

1. Osteoarthritis

* نویسنده مسئول:

فاطمه کیانی دوغ آبادی

نشانی: مشهد، دانشگاه بین المللی امام رضا (ع)، دانشکده علوم انسانی، گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی.

تلفن: ۰۴۶۴۲۵۲ (۹۱۵) ۹۸+

پست الکترونیکی: kiyani.fatemeh20@gmail.com

سفتی صبحگاهی عضلاتی زانو و بهبود وضعیت عملکرد حرکتی این بیماران شده است [۱۵]. بنابراین، با توجه به محدودیت‌هایی که بعضی از بیماران در انجام فعالیت‌های ورزشی دارند، آیا می‌توان رفلکسولوژی را برای کاهش درد و بهبود دامنه حرکتی در این بیماران توصیه کرد؟ بنابراین در همین راستا، این پژوهش با هدف بررسی تأثیر یک دوره حرکت‌درمانی و رفلکسولوژی بر شدت درد و دامنه حرکتی زنان سالمند مبتلا به استئوآرتریت زانو انجام شد. بدیهی است که نتایج این پژوهش می‌تواند به شکل مؤثری موجب ارائه راهکارهای درمانی و شیوه‌های کم‌هزینه و کم‌خطری برای درمان علائم استئوآرتریت زانو و کاهش عوارض و هزینه‌های درمانی آن در بیماران مبتلا باشد.

روش‌شناسی

پژوهش حاضر از نوع پژوهش‌های کاربردی است که به روش نیمه تجربی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون انجام شد. جامعه آماری این پژوهش کلیه زنان سالمند (دامنه سنی ۵۰-۶۵ سال) مبتلا به استئوآرتریت زانو مراجعه‌کننده به کلینیک‌های درمانی سطح شهر مشهد بودند. نمونه آماری تعداد ۴۵ نفر که به صورت هدفمند با تشخیص و تأیید ارتوپد و بر اساس معیارهای ورود (با توجه به شاخص‌های بالینی و رادیولوژی تعیین شده کالج روماتولوژی آمریکا برای استئوآرتریت زانو) شامل سن بیشتر از چهل سال، درد زانو در بیشتر روزهای ماه گذشته (میانگین شدت درد بیشتر یا مساوی چهار)، استئوفیت در رادیوگرافی و معیارهای خروج نظیر: فیزیوتراپی یا عمل جراحی زانو طی دوازده ماه گذشته، آرتروپلاستی^۲ اندام تحتانی، تزریقات استروئیدی درون مفصلی طی شش ماه گذشته، بیماری آرتریتی سیستمیک، وجود هرگونه اختلال قلبی تنفسی و عدم رضایت بیمار به شرکت در پژوهش [۹، ۳]، انتخاب شده و به شکل تصادفی ساده در سه گروه پانزده نفره (حرکت‌درمانی، رفلکسولوژی و کنترل) تقسیم‌بندی شدند.

به منظور اجرای آزمون ابتدا خلاصه‌ای از برنامه‌های درمانی (تعداد جلسات درمان، مدت هر جلسه، نوع ارزیابی‌ها و بی‌ضرر بود آن‌ها) برای آزمودنی‌های توسط محققین به زبان ساده و قابل فهم توضیح داده شد. سپس ابزارهای آزمایشگاهی معتبر مانند قد سنج و ترازوی دیجیتال رضایت‌نامه کتبی آگاهانه را از کلیه شرکت‌کنندگان اخذ و مشخصات جمعیت‌شناختی آن‌ها را اندازه‌گیری کردند. جهت بررسی شدت درد آزمودنی‌ها از مقیاس بصری درد VAS استفاده شد. ذکر این نکته حائز اهمیت است که، این ابزار تاکنون در پژوهش‌های متعددی به این منظور استفاده شده است و از روایی و پایایی بالا و قابل قبولی برخوردار است [۸، ۱۷]. همچنین، به منظور ارزیابی دامنه حرکتی زانوی آزمودنی‌ها از گونیامتر مکانیکی فلزی با روش استاندارد که توسط آکادمی

درد و ناتوانی حرکت مفصلی ناشی از استئوآرتریت زانو، به صورت تدریجی منجر به ضعف عضلاتی و کاهش تعادل، کاهش حس عمقی مفصل، تغییر در پاسخ رفلکسی عضله، کاهش حساسیت‌پذیری دوک عضلاتی و کاهش حفاظت مفصل می‌شود [۷]. به‌طوری‌که، سالانه هزینه‌ها و مخارج سنگینی به منظور تشخیص، درمان و بازتوانی این بیماری صرف می‌شود [۸]. دارودرمانی روش اصلی درمان بیماری‌های آرتریتی محسوب می‌شود [۹، ۷]. با این حال، سایر روش‌های غیر دارویی و مکمل مانند ورزش‌درمانی، کاهش وزن، طب سوزنی، فیزیوتراپی، ماساژ، استفاده از حرکات درمانی، ویبراسیون تراپی، لیزر تراپی، رفلکسولوژی، یوگا و ... به‌منزله درمان‌های محافظه‌کارانه برای این بیماری‌ها در نظر گرفته شده است [۱۱، ۱۰]. در این بین، حرکت‌درمانی یک روش اساسی و پایه با عملکرد افزایش بهبود قدرت عضلاتی، افزایش حس عمقی و تقویت پاسخ رفلکسی و به‌تبع آن (افزایش حساسیت‌پذیری دوک عضلاتی و کاهش درد) برای کنترل و پیشگیری از پیشرفت این بیماری شناخته شده است [۱۱]. اما از آنجایی که، بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو به دلیل سالمندی، درد و ناتوانی زیاد رغبت چندانی به انجام تمرینات ورزشی ندارند و انجام این فعالیت‌ها را برای خود دردناک و گاهی مخاطره‌آمیز تلقی می‌کنند. بنابراین، استفاده از روش‌های مکمل و جایگزین که نیاز به فعالیت‌های ورزشی نداشته باشد با اقبال بیشتری از سوی این بیماران روبه‌رو خواهد شد [۱۲، ۱۰]. یکی از این روش‌ها، رفلکسولوژی دست‌وپاست [۱۴، ۱۳].

رفلکسولوژی یک روش سلامتی کلی‌نگر است که شامل فشار و ماساژ بر روی نقاط رفلکسی یافت‌شده بر روی دست‌ها و پاهاست [۱۵]. در رفلکسولوژی با تحریک نقاط رفلکسی یکسری نیروها و انرژی‌ها در امتداد کانال‌های عصبی بدن به تمام ارگان‌های بدن جریان می‌یابد که منجر به آزادسازی هورمون‌های مهارکننده درد می‌شود [۱۳]. در واقع این روش، عملکردی همه‌جانبه دارد به‌طوری‌که هم باعث کاهش مشکلات جسمی (درد، شاخص‌های فیزیولوژیک و ...) می‌شود و هم بر روی بُعد روانی (خواب، اضطراب، افسردگی، استرس) تأثیر مثبت می‌گذارد [۱۴].

تاکنون پژوهش‌های اندکی در زمینه تأثیر رفلکسولوژی بر درمان استئوآرتریت زانو صورت گرفته است، اما همین تحقیقات اندک نشان‌دهنده این مطلب است که رفلکسولوژی به‌شکل یک روش درمانی، می‌تواند شدت درد مفصل را تسکین بخشیده و موجب کاهش علائم بیماری در این بیماران شود [۱۶-۱۳]. برای نمونه کدیگا و همکاران، با مطالعه بر روی پنجاه زن مبتلا به استئوآرتریت زانو نشان دادند که انجام سه هفته رفلکسولوژی کف پا اثرات توجه‌برانگیزی بر شدت درد، میزان ناتوانی عملکردی و دامنه حرکت فعال و غیرفعال زانو داشته است [۱۴]. افه ارسلن و همکاران نیز، تأثیر ماساژ آروماتراپی را بر درد زانو و وضعیت عملکردی افراد مبتلا به استئوآرتریت زانو بررسی کردند و بیان کردند که ماساژ آروماتراپی باعث کاهش نمره شدت درد، کاهش

3. Arthroplasty

جدول ۱. خلاصه پروتکل گروه حرکت‌درمانی [۹]

نام مرحله	طول و مدت دوره	زمان جلسه در روز	نوع تمرین اجراشده	هدف اجرای تمرین	تعداد تکرار
مقدماتی (مرحله فاز I)	پنج جلسه	۶۰ دقیقه	تمرینات کششی ران و زانو	تحرک پذیری مفصل و افزایش دامنه حرکتی مفصل زانو	سه ست ۳۰ ثانیه‌ای
اصلی (مرحله پیش کاربردی)	ده جلسه	۶۰ دقیقه	تمرینات زنجیره باز حرکتی همچون تمرینات فعال ران و زانو و تمرینات مقاومتی	تقویت عضلات	سه ست ده تکرار ۲ تا ۳ دقیقه استراحت بین هر تکرار تمرینات ایزومتریک هر انقباض عضلانی ۶ ثانیه نگاه‌داشته شود.
تثبیت (مرحله حاد)	پنج جلسه	۶۰ دقیقه	تمرینات زنجیره بسته حرکتی	تثبیت سه جانبه برای کنترل نیروهای وارد بر مفصل	به صورت ایزومتریک سه ست ۳۰ ثانیه‌ای به صورت ایزوتونیک ۶ تا ۸ تکرار ۲ تا ۳ دقیقه استراحت بین هر تکرار

مجله بیومکانیک ورزشی

جدول ۲. خلاصه پروتکل گروه رفلکسولوژی [۲۰، ۱۹]

نام مرحله	طول و مدت دوره	زمان جلسه در روز	تمرین‌های بازتاب درمانی برای درمان و پیشگیری از آرتروز (التهاب و تورم مفصل)	تعداد تکرار در هر جلسه
مقدماتی	پنج جلسه	۳۰ دقیقه	بازتاب‌های شبکه خورشیدی، کلیه، غدد لنفاوی، غدد آدرنال، لگن، ران، ساق، غدد تیروئید و پاراتیروئید	چهارده مرتبه (طرف راست چپ) هم در دست هم در پا
اصلی	پانزده جلسه	۳۰ دقیقه	بازتاب‌های شبکه خورشیدی، کلیه، غدد لنفاوی، غدد آدرنال، لگن، ران، ساق، غدد تیروئید و پاراتیروئید	چهارده مرتبه (طرف راست و چپ) هم در دست هم در پا
تثبیت	پنج جلسه	۳۰ دقیقه	بازتاب‌های شبکه خورشیدی، کلیه، غدد لنفاوی، غدد آدرنال، لگن، ران، ساق، غدد تیروئید و پاراتیروئید	چهارده مرتبه (طرف راست و چپ) هم در دست هم در پا

مجله بیومکانیک ورزشی

نتایج آزمون آماری شاپیرو ویلک در خصوص نرمال بودن داده‌ها نشان داد که کلیه داده‌ها در سطح نرمال و طبیعی قرار داشتند و مقادیر همه آن‌ها بیشتر از ۰/۰۵ بود. نتایج آزمون تی وابسته در رابطه با مقایسه نمرات دامنه حرکتی و میزان درد آزمودنی‌ها در **جدول شماره ۴ و ۵** به تفکیک گزارش شده است.

همان طوری که در **جدول شماره ۴ و ۵** نمایش داده شده است، بین مقادیر میزان درد و دامنه حرکتی هر دو گروه حرکت‌درمانی و رفلکسولوژی اختلاف معنی‌داری وجود دارد (۰/۰۵ < P). این در حالی است که این اختلاف‌ها در گروه کنترل دیده نمی‌شود.

به منظور بررسی تفاوت‌های بین گروهی پس از ارزیابی شرط برابری واریانس داده‌ها، از آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه استفاده شد. نتایج این آزمون در **جدول‌های شماره ۶ و ۷** به تفکیک گزارش شده است.

بر اساس نتایج آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه از لحاظ تغییرات بین گروهی هم در میزان درد و هم در میزان دامنه حرکتی آزمودنی‌های گروه‌های بررسی‌شده اختلاف معنی‌داری وجود دارد (۰/۰۵ < P). با توجه به وجود این اختلاف، به منظور بررسی جزئیات این اختلاف‌ها از آزمون آماری تعقیبی LSD استفاده شد. نتایج این آزمون به صورت تفکیک‌شده برای دو متغیر بررسی‌شده

جراحان ارتوپدی امریکا ارائه شده، استفاده شد. در این روش بیمار در حالت طاق باز قرار گرفته، مرکز گونیامتر روی کندیل خارجی یکی از بازوها در امتداد تروکانتر بزرگ ران و بازوی دیگر در امتداد قوزک خارجی قرار می‌گیرد [۱۸].

بعد از اندازه‌گیری میزان درد و دامنه حرکتی زانوی آزمودنی‌ها در پیش‌آزمون، آزمودنی‌های گروه حرکت‌درمانی و رفلکسولوژی به مدت چهار هفته (بیست جلسه) به تمرینات منتخب طبق پروتکل‌هایی ارائه شده (**جدول شماره ۱ و ۲**)، پرداختند [۲۰، ۱۹، ۹]. این در حالی است که، آزمودنی‌های گروه کنترل هیچ‌گونه تمرین ورزشی خاصی نداشتند. پس از پایان برنامه‌های تمرینی دو گروه آزمایش، مجدد از آزمودنی‌ها پس‌آزمون مشابه با همان روش‌های قبل، اخذ شد. اطلاعات جمع‌آوری‌شده پس از بررسی نرمال بودن آن‌ها توسط آزمون شاپیرو ویلک، با استفاده از آزمون‌های آماری تی وابسته و آزمون‌های آنالیز واریانس یک‌طرفه و آزمون تعقیبی LSD با نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۸ در سطح $P \leq 0/05$ تجزیه و تحلیل شد.

نتایج

در **جدول شماره ۳** اطلاعات مربوط به ویژگی‌های جمعیت‌شناختی آزمودنی‌ها به تفکیک گروه‌های بررسی‌شده گزارش شده است.

جدول ۳. ویژگی‌های جمعیت‌شناختی آزمودنی‌ها

گروه‌ها / متغیر	میانگین ± انحراف معیار			
	سن (سال)	قد (سانتی‌متر)	وزن (کیلوگرم)	BMI (کیلوگرم بر متر ^۲)
حرکت‌درمانی	۵۵/۵ ± ۴۶/۶۲	۱۵۴/۳ ± ۰/۷۵	۷۱/۷ ± ۰/۲۲۱	۲۹/۳ ± ۹۵/۱۳
رفلکسولوژی	۵۴/۴ ± ۰/۱۵	۱۶۱/۵ ± ۰/۱۸	۷۵/۷ ± ۲۴/۴۹	۲۸/۱ ± ۸۷/۴۳
کنترل	۵۶/۵ ± ۹۳/۴۳	۱۵۹/۲ ± ۶۶/۸۴	۷۳/۳ ± ۰/۴۸۵	۲۸/۱ ± ۶۳/۴۲

مجله بیومکانیک ورزشی

جدول ۴. نتایج آزمون تی وابسته (مقایسه میزان درد آزمودنی‌ها)

گروه‌ها / متغیر	میانگین ± انحراف معیار		P
	میزان درد		
	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	
حرکت‌درمانی	۲۰/۴۲ ± ۶/۱	۳/۰ ± ۰/۹۲	۰/۰۰۱**
رفلکسولوژی	۸۰/۶۷ ± ۵/۰	۳/۰ ± ۴۶/۷۴	۰/۰۰۱**
کنترل	۶۰/۸۲ ± ۵/۰	۸۶/۵ ± ۰/۹۱	۰/۵۶۰

مجله بیومکانیک ورزشی

** تفاوت معنی‌دار در سطح $P \leq 0/01$.

جدول ۵. نتایج آزمون تی وابسته (مقایسه دامنه حرکتی آزمودنی‌ها)

گروه‌ها / متغیر	میانگین ± انحراف معیار		P
	دامنه حرکتی		
	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	
حرکت‌درمانی	۱۱۵/۲ ± ۳۵/۶۲	۱۲۷/۳ ± ۱۹/۷۵	۰/۰۰۱**
رفلکسولوژی	۱۰۴/۴ ± ۱۰/۱۵	۱۱۵/۲ ± ۱۸/۵۵	۰/۰۲۱*
کنترل	۱۰۵/۳ ± ۴۳/۵۶	۱۰۶/۲ ± ۰/۸۴	۰/۳۹۳

مجله بیومکانیک ورزشی

* تفاوت معنی‌دار در سطح $P \leq 0/05$.

در جدول‌های شماره ۸ و ۹ گزارش شده است.

بحث

هدف از این پژوهش، بررسی تأثیر یک دوره حرکت‌درمانی و رفلکسولوژی بر شدت درد و دامنه حرکتی زنان سالمند مبتلا به استئوآرتریت زانو بود. به‌طوری کلی، نتایج این پژوهش نشان داد که هم اجرای پروتکل تمرین درمانی و هم اجرای حرکات رفلکسولوژی اثرات مثبت و معنی‌داری بر میزان کاهش شدت درد و افزایش دامنه حرکتی مفصلی زنان سالمند مبتلا به استئوآرتریت زانو دارد ($P \leq 0/05$).

گرچه تاکنون پژوهشی به‌صورت خاص و هدفمند به بررسی و مقایسه یک دوره حرکت‌درمانی و رفلکسولوژی بر شدت درد و دامنه حرکتی زنان سالمند مبتلا به استئوآرتریت زانو نپرداخته است. اما در این رابطه، پژوهش‌های متعددی به بررسی اثرات این‌گونه تمرینات

بر اساس نتایج جدول‌های شماره ۸ و ۹ بین میانگین نمرات گروه حرکات درمانی و رفلکسولوژی و گروه کنترل با حرکات درمانی در سطح ($P \leq 0/01$) اختلاف معنی‌داری وجود دارد. و بین میانگین نمرات گروه کنترل با رفلکسولوژی اختلاف معنی‌دار در سطح ($P \leq 0/05$) وجود دارد.

نتایج آزمون تعقیبی LSD نشان‌دهنده این مطلب است که بین میانگین نمرات گروه حرکات درمانی و رفلکسولوژی و گروه کنترل با حرکات درمانی در سطح ($P \leq 0/01$) اختلاف معنی‌داری وجود دارد و بین میانگین نمرات گروه کنترل با رفلکسولوژی اختلاف معنی‌دار در سطح ($P \leq 0/05$) وجود دارد.

جدول ۶. نتایج آزمون آنالیز واریانس یک طرفه (مقایسه میزان درد آزمودنی‌ها)

متغیر	منبع تغییرات	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	P
	بین گروهی	۶/۰۳۴	۲	۱/۴۳۰		
میزان درد	درون گروهی	۳۳/۴۵۶	۲۳	۰/۱۴۱	۹/۱۶۱	۰/۰۰۱*
	کل	۵۰/۱۲۳	۴۵			

* تفاوت معنی‌دار در سطح یک صدم $P \leq 0/01$.

مجله بیومکانیک ورزش

جدول ۷. نتایج آزمون آنالیز واریانس یک طرفه (مقایسه میزان دامنه حرکتی آزمودنی‌ها)

متغیر	منبع تغییرات	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	P
	بین گروهی	۱۱/۰۳۴	۲	۱/۰۱۱		
دامنه حرکتی	درون گروهی	۲۸/۵۶۷	۴۴	۱/۳۴۲	۱۱/۳۶۷	۰/۰۳۱**
	کل	۶۱/۱۷۸	۴۵			

** تفاوت معنی‌دار در سطح پنج صدم $P \leq 0/05$.

مجله بیومکانیک ورزش

به‌ویژه تأثیر حرکات رفلکسولوژی بر میزان شدت درد ناهنجارهای متعدد مانند کمردرد و استئوآرتریت ران پرداخته‌اند که نتایج حداکثر آن‌ها با نتایج پژوهش حاضر همسوست [۱۴، ۱۵].

برای نمونه در این زمینه، کدیگه و همکاران، با مطالعه بر روی پنجاه زن مبتلا به استئوآرتریت زانو نشان دادند که انجام سه هفته رفلکسولوژی کف پا اثرات توجه‌برانگیزی بر شدت درد، میزان ناتوانی عملکردی و دامنه حرکت فعال و غیرفعال زانو داشته است [۱۴]. موقر در پژوهشی به بررسی و مقایسه حرکت‌درمانی و رفلکسولوژی کف پا بر کاهش کمردردهای مزمن پرداخته است. این محقق نشان داد که هر دو برنامه منتخب حرکت‌درمانی و رفلکسولوژی کف پا موجب کاهش معنی‌داری بر میزان دردهای کمر شده است. که به نوعی نتایج این پژوهش با نتایج پژوهش حاضر همسوست. همچنین، وی بیان کرد که این تمرینات به یک اندازه برای کاهش کمردردهای مزمن مؤثر هستند و می‌توان از روش رفلکسولوژی به منزله یک روش درمانی غیرتهاجمی بی‌خطر برای بهبود دردهای ناحیه کمری استفاده کرد [۱۵].

کایلو همکاران، در مطالعه خود به بررسی اثرات حرکات رفلکسولوژی کف پا بر میزان درد و ناتوانی مفصلی بیماران مبتلا به استئوآرتریت مفصل ران پرداختند. این محققین نشان دادند که انجام هشت جلسه رفلکسولوژی (هر جلسه ۴۵ دقیقه)، موجب کاهش معنی‌داری بر میزان شدت درد آزمودنی‌های موردبررسی شده است. بر طبق نظر این محققین، اجرای حرکات رفلکسولوژی با تأثیر مثبت بر بهبود جریان خون و ترشح هورمون‌های ضد درد موجب کاهش میزان درد، رفع ناتوانی مفصلی این بیماران و بهبود کیفیت خواب آن‌ها می‌شود [۲۱].

گرچه، هنوز به صورت دقیق و قطعی چگونگی عملکرد و

مکانیزم رفلکسولوژی بر کاهش شدت درد مشخص نشده است. اما، از آنجایی که هرگونه دردی از جمله کمردرد و زانودرد روی پایانه‌های عصبی اختصاصی عمل می‌کنند و سبب فعال شدن فیبرهای C-Delta⁺ می‌شوند؛ بنابراین، وجود این درد منجر به افزایش ترشح هورمون‌های استرس‌زا، تحریک غده فوق کلیه و تحریک سیستم عصبی سمپاتیک می‌شود که این عوامل نیز خود سبب افزایش فشارخون، نامنظم شدن تنفس، تنگی نفس، افزایش تعداد تنفس و افزایش تعداد ضربان قلب می‌شود [۱۳]. در نتیجه، برخی محققان در توجیه اثرات رفلکسولوژی بر میزان درد، به تئوری‌های کنترل دروازه درد^۴ اشاره می‌کنند. بر طبق این تئوری، می‌توان از طریق تحریک فیبرهای قطور که سرعت بیشتری نسبت به فیبرهای درد دارند، شدت درد را در بدن کاهش داد [۱۵]. در این رابطه عقیده بر این است که انجام حرکات رفلکسولوژی در کف پا یا دست، موجب افزایش ایمپالس‌های عصبی، بهبود جریان لنفاتیک و گردش خون، افزایش ترشح اندورفین‌ها و انکفالین‌ها، بهبود دفع سموم بدن، افزایش تقویت سیستم ایمنی، کاهش سطح ایسکمی و هیپوکسیا در مفاصل می‌شود که در نتیجه آن‌ها شدت درد کاهش می‌یابد [۱].

ناظم‌زاده و همکاران در این راستا نشان دادند که، انجام رفلکسولوژی پا در نقطه واقعی به مدت سه جلسه به شکل یک هفته در میان موجب کاهش ناتوانی و درد، کاهش تعداد تنفس، کاهش تعداد ضربان قلب و فشارخون در بیماران مبتلا به کمردرد مزمن می‌شود [۲۲]. دیگر محققینی چون طاه و همکاران، این موارد را در تحقیقات خود نشان دادند و بیان کردند که شش هفته رفلکسولوژی بر درد و کیفیت زندگی بیمار مبتلا به آرتریت

4. Deleting c fibers

5. Gate control theory of pain

جدول ۸. نتایج آزمون تعقیبی LSD گروه‌های موردبررسی در میزان درد

منبع تغییر	تفاوت میانگین‌ها	خطای انحراف از میانگین	P	
گروه کنترل	گروه رفلکسولوژی	۲۶/۱۲	۲/۲۳	۰/۰۲۱*
گروه حرکت‌درمانی	گروه حرکت‌درمانی	۳۸/۴۶	۳/۳۶	۰/۰۰۱**
گروه حرکت‌درمانی	گروه رفلکسولوژی	۳۲/۴۵	۵/۹۹	۰/۰۰۱**

مجله بیومکانیک ورزشی

* تفاوت معنی‌دار در سطح پنج صدم $P \leq 0/05$ ؛** تفاوت معنی‌دار در سطح یک صدم $P \leq 0/01$.

جدول ۹. نتایج آزمون تعقیبی LSD گروه‌های موردبررسی در میزان دامنه حرکتی

منبع تغییر	تفاوت میانگین‌ها	خطای انحراف از میانگین	P	
گروه کنترل	گروه رفلکسولوژی	۲۹/۴۵	۲/۰۳	۰/۰۳۰*
گروه حرکت‌درمانی	گروه حرکت‌درمانی	۲۷/۶۷	۴/۲۵	۰/۰۰۱**
گروه حرکت‌درمانی	گروه رفلکسولوژی	۶۱/۳۵	۶/۰۷	۰/۰۰۱**

مجله بیومکانیک ورزشی

* تفاوت معنی‌دار در سطح پنج صدم $P \leq 0/05$ ؛** تفاوت معنی‌دار در سطح یک صدم $P \leq 0/01$.

خاطر تأثیر و استفاده مستقیم تمرینات کششی، تمرینات زنجیره حرکتی باز فعال ران و زانو، در پروتکل حرکات درمانی باشد.

از سوی دیگر، چون وجود درد علاوه بر احساس ناراحتی در بیماران مبتلا به این عارضه از طریق مهار عصبی عضلانی موجب تحلیل و آتروفی عضلات اطراف زانو، کاهش تحرک بیمار می‌شود [۱]. بنابراین، احتمالاً بخشی دیگر از نتایج مثبت و مؤثر تمرینات حرکات درمانی نسبت به گروه رفلکسولوژی به خاطر استفاده از تمرینات تقویتی در زنجیره حرکتی بسته در این پروتکل تمرینی باشد. که موجب افزایش قدرت عضلات پیرامون زانو به‌خصوص عضلات چهارسر رانی شده است. در این رابطه بیان شده است که، عضلات اطراف مفصل زانو برای جذب شوک و ثبات زانو لازم‌اند و ضعف در این عضلات باعث تداخل با بیومکانیک مفصل و درد شده و این درد باعث کاهش فعالیت بیمار می‌شود [۸]. لذا، به‌طور کلی می‌توان گفت که انجام حرکت‌درمانی با مکانیسم تقویت عضلات اطراف مفصل و کاهش فشار داخل مفصلی و همچنین افزایش انعطاف‌پذیری در عضلات و تاندون‌ها باعث کاهش درد و افزایش دامنه حرکتی مفاصل آزمودنی‌های این گروه شده است و این احتمال نیز وجود دارد اعمال کشش موجب برطرف‌شدن فشارهای موقتی بر مفصل زانو شده و از طریق از بین بردن کوتاهی عضلات و بافت‌های نرم اطراف مفصلی سبب تسکین درد و بهبود دامنه حرکتی شده باشد [۸، ۳].

از دیگر عوامل مؤثر در میزان درد و دامنه حرکتی افراد مبتلا استئوآرتریت، التهاب و کاهش فعالیت و مهار عصبی - عضلانی است که نقش مهمی در کاهش عملکرد عضله برای دقت در تعیین حس عمقی، کاهش یکپارچگی سیستم‌های حسی شامل دوک عضلانی،

روماتوئید اثر مثبت و معنی‌داری دارد [۲۳].

اکبرنژاد و همکاران، در یک کارآزمایی بالینی یک سوکور تأثیر فشاردرمانی (ماساژ / رفلکسولوژی) بر وضعیت عملکرد زانوی ۵۱ سالمندان مبتلا به استئوآرتریت بررسی کردند و بیان کردند که انجام ده جلسه پانزده دقیقه‌ای، سه روز در هفته ماساژ بر روی هشت نقطه حقیقی پا موجب بهبود عملکرد زانو آزمودنی‌ها شد [۲۴].

همچنین، متین و همکاران، تأثیر ماساژ آروماتراپی و رفلکسولوژی بر درد و خستگی بیماران مبتلا به آرتریت روماتوئید را بررسی کردند و گزارش کردند که انجام رفلکسولوژی برای مدت چهار هفته بر هر دو پا به مدت ۴۰ دقیقه در هفته موجب کاهش معنی‌داری در میزان درد و خستگی افراد مبتلا به آرتریت روماتوئید شد. که همسو با نتایج مطالعه حاضر است [۲۵].

علاوه بر این، در مورد مکانیسم احتمالی تأثیر رفلکسولوژی بر دامنه حرکتی در این تحقیق می‌توان به این مطلب اشاره کرد که از آن جایی که وجود درد خود به منزله عاملی مؤثر برای ایجاد محدودیت دامنه حرکتی در بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو است. لذا، احتمالاً اعمال رفلکسولوژی با اثرات مثبتی که بر کاهش درد این گروه از آزمودنی‌ها داشته است، توانسته است با این عامل موجب افزایش دامنه حرکتی آن‌ها نیز شود. گرچه همان‌طوری که در قسمت یافته‌های این پژوهش اشاره شد تأثیر تمرینات حرکات درمانی نسبت به تمرینات و حرکات رفلکسولوژی اثرات بهتر و معنی‌دارتری بر میزان افزایش دامنه حرکتی آزمودنی‌ها داشته است. به نظر محققین این پژوهش، احتمالاً علت این مسئله به

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

این پژوهش از لحاظ رعایت موارد اخلاقی، پس از تایید نظر کارگروه تخصصی نظارت بر اجرای طرح های پژوهشی دانشگاه غیر انتفاعی امام رضا (ع) صورت گرفت و در قبل از اجرای پژوهش، از کلیه آزمودنی ها فرم رضایت نامه شرکت در پژوهش گرفته شد. همچنین، توضیحاتی مانند محرمانه ماندن اطلاعات آن ها و اختیاری بودن خروج از پژوهش به آزمودنی ها ارائه شد بود.

حامی مالی

این مقاله برگرفته شده از پایان نامه کارشناسی ارشد نویسنده اول، در گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه بین المللی امام رضا (ع)، مشهد است.

مشارکت نویسندگان

تمام نویسندگان در طراحی، اجرا و نگارش همه بخش های پژوهش حاضر مشارکت داشته اند.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.

کاهش سیستم بینایی و وستیبولار و تغییر در حساسیت گیرنده های جلدی و مفصلی می شود [۱۷].

بر اساس نتایج تحقیقات انجام شده عملکرد مناسب مکانیسم حفاظتی عصبی عضلانی به عملکرد حسی حرکتی مناسب عضلات اطراف مفصل بستگی دارد. اختلال در عملکرد حسی عضلات موجب کاهش دقت حس عمقی و اختلال در عملکرد حرکتی موجب ضعف عضلانی می شود [۲۶]. در مورد روش هایی که با آن پیام های حس عمقی خاص از گیرنده های گوناگون به سیستم عصبی مرکزی انتقال داده می شود دو نظریه وجود دارد که یکی از این نظریه ها به نظریه دسته بندی گروهی معرفی شده است. از نظر بالینی، این تئوری به خوبی می تواند توجیه کننده مناسبی برای بهبودی دقت آگاهانه حس عمقی با تمرین های حرکت درمانی به منزله بخشی از تمرینات بازآموزی کنترل عصبی عضلانی باشد [۲۷]. به طوری که، این گونه تمرینات با تقویت عضلات فلکسور و اکستانسور زانو، دقت در تعیین حس وضعیت مفصل را افزایش می دهند؛ زیرا پیام های وبران از سیستم گاما بیشتر شده و در نتیجه حساسیت کششی دوک های عضلانی و دقت در تعیین حس وضعیت مفصل افزایش می یابد [۲۸]. همچنین، کپسول و لیگامان اطراف مفصل زانو، علاوه بر اینکه به عنوان یک عامل محافظتی مکانیکی عمل می کند، دارای فیدبک حسی نیز است که این فیدبک حسی با ایجاد رفلکس عضلانی باعث کنترل اجزای دینامیک ثبات مفصلی می شود [۲۹]. در نتیجه به طور کلی، مجموع این عوامل را می توان عوامل مؤثر در سودمندی تمرینات حرکت درمانی و رفلکسولوژی در این پژوهش برای بیماران مبتلا به این عارضه، اشاره کرد.

نتیجه گیری نهایی

بر اساس نتایج این پژوهش سودمندی هر دو گروه پروتکل تمرینات حرکت درمانی و پروتکل رفلکسولوژی به منظور کاهش شدت درد و افزایش دامنه حرکتی مفصل زانو سالمند مبتلا به استئوآرتریت زانو مؤثر است. گرچه هر دو نوع پروتکل مذکور بر میزان کاهش شدت درد به یک میزان مؤثر بوده اند، اما با توجه به سطوح معنی داری اثرات این تمرینات بر میزان دامنه حرکتی، این گونه به نظر می رسد که تمرینات حرکات درمانی پروتکل استفاده شده نسبت به تمرینات رفلکسولوژی اثرات مؤثرتری برافزایش این فاکتور حرکتی در بیماران مبتلا به این عارضه دارد. در این رابطه چنین استنباط می شود که به منظور درمان این دسته از بیماران استفاده همزمان این دو نوع پروتکل اثرات مثبت و توجه برانگیزی در بهبود وضعیت درمانی آن ها خواهد داشت. و توصیه می شود جهت درمان این بیماران از هر دو پروتکل حرکت درمانی و رفلکسولوژی استفاده شود.

6. Ensemble Coding

References

- [1] Alkhawajah HA, Alshami AM. The effect of mobilization with movement on pain and function in patients with knee osteoarthritis: A randomized double-blind controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord*. 2019; 20(1):452. [DOI:10.1186/s12891-019-2841-4] [PMID] [PMCID]
- [2] Alfredo PP, Bjordal JM, Dreyer SH, Meneses SR, Zaguetti G, Ovanessian V, et al. Efficacy of low level laser therapy associated with exercises in knee osteoarthritis: A randomized double-blind study. *Clin Rehabil*. 2012; 26(6):523-33. [DOI:10.1177/0269215511425962] [PMID]
- [3] Rastgar Koutanaei F, Mosallanezhad Z, Naghikhani M, Biglarian A, Nouroozi M, Ghodrati M. [The effect of low level laser therapy on pain and range of motion of patients with knee osteoarthritis (Persian)]. *PTJ*. 2017; 7(1):13-8. [DOI:10.29252/nrip.ptj.7.1.13]
- [4] Johnson VL, Hunter DJ. The epidemiology of osteoarthritis. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2014; 28(1):5-15. [DOI:10.1016/j.berh.2014.01.004] [PMID]
- [5] Peat G, McCarney R, Croft P. Knee pain and osteoarthritis in older adults: A review of community burden and current use of primary health care. *Ann Rheum Dis*. 2001; 60(2):91-7. [DOI:10.1136/ard.60.2.91] [PMID] [PMCID]
- [6] Alenazi AM, Alshehri MM, Alotman S, Alqahtani BA, Rucker J, Sharma N, et al. The Association of Diabetes with Knee pain Severity and Distribution in people with Knee osteoarthritis using Data from the osteoarthritis initiative. *Sci Rep*. 2020; 10(1):1-8. [DOI:10.1038/s41598-020-60989-1] [PMID] [PMCID]
- [7] Brooks PM. Impact of osteoarthritis on individuals and society: how much disability? Social consequences and health economic implications. *Curr Opin Rheumatol*. 2002; 14(5):573-577 [DOI:10.1097/00002281-200209000-00017] [PMID]
- [8] Sartipzadeh M, Moazami M, Mohammadi MR. [The effect of core stabilization training on elderly balance and knee pain with knee osteoarthritis (Persian)]. *J Paramed Sci Rehab*. 2016; 5(3):7-17. http://jpsr.mums.ac.ir/article_7342.html
- [9] Ezadpanah A, Moazami M, Khoshraftar Yazdi N. [Effect of a period of therapeutic exercise and detraining after that on balance in the women with knee osteoarthritis (Persian)]. *J Mod Rehabil*. 2016; 9 (S1):101-109. <http://mrj.tums.ac.ir/article-1-5405-en.html>
- [10] Abbasi E, Kahrizi S, Razi M, Faghihzadeh S. [The effects of whole body vibration therapy on pain, range of motion and functional activities in patients with osteoarthritis of the knee (Persian)]. *J Med Council Iran*. 2016; 34(2):125-37. <https://www.sid.ir/en/journal/ViewPaper.aspx?id=551097>
- [11] Aghajani A. [The effect of eight weeks selected exercises on balance indexes in elderly patients with knee osteoarthritis (Persian)]. *J Paramed Sci Rehab*. 2017; 6(2):86-97. http://jpsr.mums.ac.ir/article_8726.html
- [12] Verschuere SM, Roelants M, Delecluse C, Swinnen S, Vanderschuere D, Boonen S. Effect of 6-month whole body vibration training on hip density, muscle strength, and postural control in postmenopausal women: A randomized controlled pilot study. *J Bone Miner Res*. 2004; 19(3):352-359. [DOI:10.1359/JBMR.0301245] [PMID]
- [13] Nisha V. Effectiveness of foot reflexology on pain among patients with osteoarthritis in selected villages at Tirunelveli. [PhD. dissertation]. Chennai: Sri K. Ramachandran Naidu College of Nursing; 2014. <https://www.semanticscholar.org/paper/Effectiveness-of-foot-reflexology-on-pain-among-in-Nisha/c72dc142b9c937dff9f6a1ea4025f846e6bcedd4>
- [14] Abdelaziz KhS, Botla AM, Ebrahim HH, Gab AA. Ebrahim and Amir A. Effect of reflexology on knee osteoarthritis patients: A randomized clinical trial. *Gab World JSport Sci*. 2019; 14(1):21-27. [https://idosi.org/wjss/14\(1\)19/4.pdf](https://idosi.org/wjss/14(1)19/4.pdf)
- [15] Movaghar MH. [The comparison of exercise therapy and foot reflexology on reducing chronic low back pain (Persian)]. *J North Khorasan Univ Med Sci*. 2012; 4(4):701-706. [DOI:10.29252/jnkums.4.4.701]
- [16] Arslan DE, Kutlutürkan S, Korkmaz M. The effect of aromatherapy massage on knee pain and functional status in participants with osteoarthritis. *Pain Management Nursing*. 2019; 20(1):62-9. [DOI:10.1016/j.pmn.2017.12.001] [PMID]
- [17] Shah Hosseini GR, Negahban Siuki H, Madani SA, Ebrahimi Takamjani E, Shaterzadeh MJ. [Comparison of the effect of two therapeutic methods (traditional & new) on therapeutic parameters in patients with primary knee osteoarthritis (Persian)]. *Razi J Med Sci*. 2004; 10(37):735-41. <http://rjms.iums.ac.ir/article-1-222-en.html>
- [18] Mazloum V, Rahnama N, Khayambashi K. [Effects of therapeutic exercise and hydrotherapy on pain severity and knee range of motion in patients with hemophilia: A randomized controlled trial (Persian)]. *Int J Prev Med*. 2014; 5(1):83-6. [PMID] [PMCID]
- [19] Sadeghi M, Zabolipour S, Afrasiabifar A, Najafi Doulatabad S. [Comparison of the Effect of Sole Reflexology Massage and Stretching Exercises on Pain Severity of Patients with Rheumatoid Arthritis (Persian)]. *J Clinic Care Skill*. 2020; 1(3):103-7. <http://jccs.yums.ac.ir/article-1-79-en.html>
- [20] Ricks S. The reflexology workout: Hand & foot massage for super health & rejuvenation. New York: Crow Trade Publication; 1995.
- [21] Kielar K, Drzał-Grabiec J, Truszczynska A, Twarowska N. The effects of reflexology on joint pain and disability in patients with osteoarthritis of the hip joints. *Postepy Rehabilitacji*. 2017; 31(3):29-40. [DOI:10.1515/rehab-2015-0071]
- [22] Taha NM, Ali ZH. Effect of reflexology on pain and quality of life in a patient with rheumatoid arthritis. *Marsland Press*. 2011; 8:357-65. <http://www.publications.zu.edu.g/Pages/PubShow.aspx?ID=1981&pubID=1>
- [23] Zadeh MN, Rezvani M, Jalalodini A, Navidian A, Yosefian N, Ghalje M, et al. [The effect of reflexology massage on physiological parameters in patients with chronic low back pain (Persian)]. *Pajooohandeh J*. 2013; 17(6):286-90. <http://pajooohandeh.sbmu.ac.ir/article-1-1415-en.html>
- [24] Akbarnezhad N. [The effect of acupressure on physical function of knee among elderly in elderly patients with osteoarthritis: A randomized clinical trial (Persian)]. *Nurs J Vulnerable*. 2016; 2(5):1-14. <https://www.sid.ir/en/journal/ViewPaper.aspx?id=556094>
- [25] Metin ZG, Ozdemir L. The effects of aromatherapy massage and reflexology on pain and fatigue in patients with rheumatoid arthritis: A randomized controlled trial. *Pain Management Nursing*. 2016; 17(2):140-9. [DOI:10.1016/j.pmn.2016.01.004] [PMID]
- [26] Farzaneh H, Ilbeigi S, Anbarian M. [The effects of fatigue on rear foot angle in normal and pronate individuals (Persian)]. *J ParamedSci Rehab*. 2016; 5(3):83-92. <https://www.sid.ir/en/Journal/ViewPaper.aspx?id=568018>
- [27] Goodman M, Marks R. The association between knee proprioception and isotonic quadriceps femoris strength. *Physiotherapy Canada*. 1998; 50(1):53-7. https://www.researchgate.net/publication/292747553_

- [28] Riemann BL, Lephart SM. The sensorimotor system, part I: the physiologic basis of functional joint stability. *J Athl Train.* 2002; 37(1):71-9. [\[PMCID\]](#) [\[PMID\]](#)
- [29] Hassan BS, Mockett S, Doherty M. Static postural sway, proprioception, and maximal voluntary quadriceps contraction in patients with knee osteoarthritis and normal control subjects. *Ann Rheum Dis.* 2001; 60(6):612-8. [\[DOI:10.1136/ard.60.6.612\]](#) [\[PMID\]](#) [\[PMCID\]](#)