

**Accepted Manuscript**

**Accepted Manuscript (Uncorrected Proof)**

**Title:** The Effect of Two Type of Aquatic Exercise on Pain, Kinesiophobia, and Mood in Older Women with Knee Osteoarthritis: A Semi Experimental Research

**Authors:** Zohreh Mohammadi Kamalabadi<sup>1</sup>, Allahyar Arabmomeni<sup>2,\*</sup>

1. *Department of Physical education & sports science, Faculty of sports pathology and corrective movements, Isfahan (Khorasgan) Branc, Islamic Azad University, Isfahan, Iran.*
2. *Department of Humanities, Faculty of Sport Science, Khomeinishahr Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran.*

**\*Corresponding Author:** Allahyar Arabmomeni, Department of Humanities, Faculty of Sport Science, Khomeinishahr Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran. Email: arabmomeni@iaukhsh.ac.ir

To appear in: **Salmand: Iranian Journal of Ageing**

**Received date:** 2024/08/02

**Revised date:** 2024/10/22

**Accepted date:** 2024/10/23

**First Online Published:** 2024/11/05

This is a “Just Accepted” manuscript, which has been examined by the peer-review process and has been accepted for publication. A “Just Accepted” manuscript is published online shortly after its acceptance, which is prior to technical editing and formatting and author proofing. Salmand: Iranian Journal of Ageing provides “Just Accepted” as an optional service which allows authors to make their results available to the research community as soon as possible after acceptance. After a manuscript has been technically edited and formatted, it will be removed from the “Just Accepted” Website and published as a published article. Please note that technical editing may introduce minor changes to the manuscript text and/or graphics which may affect the content, and all legal disclaimers that apply to the journal pertain.

**Please cite this article as:**

Mohammadi Kamalabadi Z, Arabmomeni A. [The Effect of Two Type of Aquatic Exercise on Pain, Kinesiophobia, and Mood in Older Women with Knee Osteoarthritis: A Semi Experimental Research (Persian)]. Salmand: Iranian Journal of Ageing. Forthcoming 2024.

Doi: <http://dx.doi.org/10.32598/sija.2024.3954.1>

Doi: <http://dx.doi.org/10.32598/sija.2024.3954.1>

## نسخه پذیرفته شده پیش از انتشار

**عنوان:** تأثیر دو پروتکل آب درمانی بر درد، حرکت هراسی و خلق و خوی زنان سالمند مبتلا به استئوارتریت زانو؛ یک مطالعه نیمه تجربی

**نویسندگان:** زهره محمدی کمال‌آبادی<sup>۱</sup>، الله یار عرب مؤمنی<sup>۲</sup>\*

۱. گروه علوم ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران.

۲. گروه علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، واحد خمینی شهر، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران.

\***نویسنده مسئول:** الله یار عرب مؤمنی، گروه علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، واحد خمینی شهر، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران. ایمیل: [arabmomeni@iaukhsh.ac.ir](mailto:arabmomeni@iaukhsh.ac.ir)

نشریه: سالمند: مجله سالمندی ایران

تاریخ دریافت: 1403/5/12

تاریخ ویرایش: 1403/08/01

تاریخ پذیرش: 1403/08/02

این نسخه «پذیرفته شده پیش از انتشار» مقاله است که پس از طی فرایند داوری، برای چاپ، قابل پذیرش تشخیص داده شده است. این نسخه در مدت کوتاهی پس از اعلام پذیرش به صورت آنلاین و قبل از فرایند ویراستاری منتشر می‌شود. نشریه سالمند گزینه «پذیرفته شده پیش از انتشار» را به عنوان خدمتی به نویسندگان ارائه می‌دهد تا نتایج آن‌ها در سریع‌ترین زمان ممکن پس از پذیرش برای جامعه علمی در دسترس باشد. پس از آنکه مقاله‌ای فرایند آماده سازی و انتشار نهایی را طی می‌کند، از نسخه «پذیرفته شده پیش از انتشار» خارج و در یک شماره مشخص در وبسایت نشریه منتشر می‌شود. شایان ذکر است صفحه آرایی و ویراستاری فنی باعث ایجاد تغییرات صوری در متن مقاله می‌شود که ممکن است بر محتوای آن تأثیر بگذارد و این امر از حیطة مسئولیت دفتر نشریه خارج است.

لطفا این گونه استناد شود:

Mohammadi Kamalabadi Z, Arabmomeni A. [The Effect of Two Type of Aquatic Exercise on Pain, Kinesiophobia, and Mood in Older Women with Knee Osteoarthritis: A Semi Experimental Research (Persian)]. Salmand: Iranian Journal of Ageing. Forthcoming 2024.

Doi: <http://dx.doi.org/10.32598/sija.2024.3954.1>

Doi: <http://dx.doi.org/10.32598/sija.2024.3954.1>

نسخه پذیرفته شده پیش از انتشار

## ABSTRACT

**Objectives** Osteoarthritis is the most common musculoskeletal disease associated with aging, which has a significant effect on psychological factors and leads to a decrease in quality of life and life expectancy. This study aimed to evaluate the effect of aquatic exercise with theraband and water exercise with the National Academy of Sports Medicine (NASM) approach on pain, kinesiophobia, and mood in older women with knee osteoarthritis.

**Methods & Materials** In this semi-experimental study, with a design pre and post-test, 45 older women (aged 60-70 years) with knee osteoarthritis were selected by the use of purposeful sampling and were divided into 3 groups (n=15); Water Exercise with Theraband, Water Exercise with the NASM approach and Control. The exercise protocol with Theraband and NASM approach was performed for eight weeks, three sessions per week and each session lasted about 60 minutes in the water. Visual Analog Scale (VAS), Tampa Scale kinesiophobia (TSK), and Brums questionnaire were used to estimate the study variables. To analyze the data, MANCOVA and post hoc Bonferroni tests were conducted using SPSS 26 software at a significant level ( $P \leq 0.05$ ).

**Results** The average age, height, weight and BMI of the subjects were  $66.2 \pm 4.11$  years,  $160.6 \pm 4.64$  cm,  $74.8 \pm 3.39$  kg and  $29.04 \pm 13.56$  respectively. Moreover, the study showed that pain ( $p=0.002$ ,  $F=313.07$ ), kinesiophobia ( $p=0.001$ ,  $F=271.4$ ), and mood ( $p=0.001$ ,  $F=49.66$ ) improved significantly in both experimental groups. In addition, no difference was observed between the effects of two types of exercise on these variables ( $p \geq 0.05$ ).

**Conclusion** These results showed the beneficial effects of training in the water with theraband and training in water with the NASM approach on pain, kinesiophobia, and mood. Therefore, these training methods are recommended as a suitable prevention and treatment method for these disorders in patients with knee osteoarthritis.

**Keywords** Patients, Psychological, Quality of Life, Training

## **Extended Abstract**

### **Introduction**

Osteoarthritis (OA) is a chronic age-related degenerative disease that begins around the age of 50 to 60 years and usually affects the knee and hip joints. The term knee osteoarthritis is related to the intensification of cartilage destruction in the knee joint surfaces and wear of the bones of this part [1]. This situation creates a painful life for them and affects their mental health, so that today this issue has become a major global concern [4]. One of the desirable treatment methods that has attracted the attention of researchers today is the use of exercise and physical activity. One of the suitable and effective exercises for knee osteoarthritis is exercise in water. The aim of the present study was to determine the effect of aquatic exercise with theraband and water exercise with the National Academy of Sports Medicine (NASM) approach on pain, kinesiophobia, and mood in older women with knee osteoarthritis.

### **Methods**

This research is a semi-experimental and applied type of research. The statistical population included elderly women with knee osteoarthritis who referred to Mahmoudieh, Hilal-Ahmar and Sepehr rehabilitation clinics in Isfahan in 1402. Subjects were selected in a simple and purposeful non-probability method and were divided into 3 groups of 15 people (water exercise with theraband, water exercise with NASM approach and control) in a systematic random method. The inclusion criteria include women with knee osteoarthritis with pain for at least three months, not taking intra-articular injection drugs, not taking energizing supplements, not participating in other training programs, and the exclusion criteria include absence of two consecutive training sessions, injury, symptoms of pressure drop during training, fear of water, suffering from hip or ankle osteoarthritis, suffering from osteoporosis or other joint diseases other than knee osteoarthritis. Participants with knee osteoarthritis were identified by a specialist doctor and physiotherapist through clinical tests and radiographic evaluations. To measure the height, a German caliper, SECA model 210, with an accuracy of 3 mm was used. In addition, a digital scale, KEEP FIT model 6657 made in China, was used to measure weight. Also, the BMI was based on height and weight measurements and the formula  $BMI = \text{weight (kg)} / [\text{height (m)}]^2$  was used to calculate BMI. Visual Analog Scale (VAS), Tampa Scale kinesiophobia (TSK), and Bruns questionnaire were used to estimate the pain, kinesiophobia and mood variables.

The exercise protocol with Theraband and NASM approach was performed for eight weeks, three sessions per week and each session lasted about 60 minutes in the water. During this period, the control group had their usual activities and treatment methods. Evaluation of demographic indicators, pain level, kinesiophobia and mood state was done in two stages, pre-test and post-test. To analyze the data, MANCOVA and post hoc Bonferroni tests were conducted using SPSS 26 software at a significant level ( $P \leq 0.05$ ).

## Results

**Table1.** Intergroup and intragroup changes of pain, movement phobia and mood in women with knee osteoarthritis.

Variable	Groups	Pre-Test	Post-Test	P-value	F	P-value (Between groups)
Pain (mm)	Water exercise with theraband	6/37±0/89	4/32±1/2	<sup>Δ</sup> 0/012	0/001*	313/712
	Water exercise with NASM	6/33±1/54	4/12±0/98	<sup>Δ</sup> 0/002		
	Control	6/17±0/52	6/18±1/2	0/63		
Kinesiophobia	Water exercise with theraband	46/66±7/54	29/07±7/59	<sup>Δ</sup> 0/001	0/002*	271/841
	Water exercise with NASM	45/27±12/27	26/67±10/85	<sup>Δ</sup> 0/001		
	Control	46/20±12/04	44/93±11/71	0/92		
Mood	Water exercise with theraband	75/54±10/84	57/13±11/91	<sup>Δ</sup> 0/002	0/001*	49/660
	Water exercise with NASM	73/47±7/45	56/82±8/63	<sup>Δ</sup> 0/001		
	Control	75/33±7/63	74/66±7/88	0/87		

<sup>Δ</sup>: significant differences from pre-test to post-test; \*: significant difference between 3 groups. Values are expressed as mean\_SD unless otherwise indicated. Significant difference at P≤0.05

According to the data in Table 1, after the implementation of the intervention, in both experimental groups, the amount of pain, Kinesiophobia and mood decreased significantly (P=0.001). Also, there is a significant difference between the groups (P=0.001). In addition, The results of the post hoc test showed that there was a significant difference between the control group and the two experimental groups in all variables (P=0.001), but this difference was not significant between the two experimental groups (p≥0.05).

## Conclusion

These results showed the beneficial effects of training in the water with theraband and training in water with the NASM approach on pain, kinesiophobia, and mood. Exercise and physical activity in water have a significant effect in relieving pain and improving psychological factors in people with OA. Hydrostatic pressure facilitates blood circulation, eliminates muscle spasm and fatigue, and water resistance also helps to strengthen muscles [41]. Further more, the unique properties of water such as buoyancy, pressure, resistance, contact of the water flow with the surface of the body and creating a sense of connection with nature have positive effects on movement phobia [46]. In addition, pleasurable exercise

produces the neurotransmitters serotonin and dopamine, which are known to regulate mood and feel happy [51]. Therefore, these training methods are recommended as a suitable prevention and treatment method for these disorders in patients with knee osteoarthritis.

## **Ethical Considerations**

### **Compliance with ethical guidelines**

This study was approved by the Ethics Committee of the Islamic Azad University Isfahn (Khorasgan), Isfshan, Iran. (Code: IR.IAU.KHUISF.REC.1403.157).

### **Funding**

This article was extracted from the M.Sc thesis of Zohreh Mohammadi Kamalabadi study at Department of Physical education & sports science, Faculty of sports pathology and corrective movements. This research did not receive any grant from funding agencies in the public, commercial, or non-profit sectors.

### **Authors' contributions**

Zohreh Mohammadi Kamalabadi; Designing and conceptualizing, attracting financial resources to conduct the study, providing equipment and study samples, collecting data, exercising and helping to respond to the comments of the referees.

Allahyar Arabmomeni; Designing and conceptualizing, analyzing and interpreting the results, preparing the manuscript, expert evaluation of the manuscript in terms of scientific concepts, responsibility for maintaining the integrity of the study process from the beginning to publication.

### **Conflicts of interest**

The authors declared no conflict of interest.

### **Acknowledgments**

The authors would like to thank all seniors participated in this study for their cooperation.



## چکیده

**هدف:** استئوآرتریت شایع‌ترین بیماری اسکلتی عضلانی مرتبط با افزایش سن است که بر عوامل روانی تأثیر قابل‌توجهی دارد و منجر به کاهش کیفیت و امید به زندگی می‌شود. هدف از این مطالعه بررسی تأثیر تمرین در آب با تراپاند و تمرین در آب با رویکرد آکادمی ملی طب ورزش آمریکا<sup>۱</sup> (NASM) بر درد، حرکت هراسی و خلق و خوی زنان سالمند مبتلا به استئوآرتریت زانو بود.

**روش‌ها:** در این مطالعه نیمه‌تجربی، با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون، از بین زنان مبتلا به استئوآرتریت زانو، ۴۵ زن سالمند به‌شیوه هدفمند انتخاب شدند و به ۳ گروه ۱۵ نفری؛ تمرین در آب با تراپاند، تمرین در آب با رویکرد NASM و کنترل تقسیم شدند. پروتکل تمرین با تراپاند و تمرین با رویکرد NASM به مدت هشت هفته، هر هفته سه جلسه و هر جلسه به مدت حدود ۶۰ دقیقه در آب انجام شد. جهت برآورد متغیرهای مطالعه از پرسش‌نامه دیداری درد<sup>۲</sup> (VAS)، مقیاس حرکت هراسی تامپا<sup>۳</sup> (TSK) و پرسش‌نامه ۳۲ سوالی برومز (Brums) استفاده شد. به‌منظور آزمون معناداری تفاوت‌های میانگین گروه‌ها از روش آماری تجزیه و تحلیل کواریانس چند متغیری و آزمون تعقیبی بنفرونی با استفاده از نرم‌افزار SPSS26 در سطح معناداری ۰/۰۵ استفاده شد.

**نتایج:** میانگین سن، قد، وزن و شاخص توده بدنی آزمودنی‌ها به ترتیب برابر با ۶۶/۲±۴/۱۱ سال، ۱۶۰/۶±۴/۶۴ سانتی‌متر، ۷۴/۳±۸/۳۹ کیلوگرم و ۲۹/۰۴±۱۳/۵۶ بود. همچنین نتایج مطالعه نشان داد، در هر دو گروه تجربی میزان درد ( $P=0/002$ )، ترس از حرکت ( $F=313/17$ )، ترس از حرکت ( $F=271/4$ )،  $P=0/001$ ) و خلق و خو ( $F=49/66$ )،  $P=0/001$ ) بهبود معناداری یافت. به‌علاوه، بین تأثیر دو نوع تمرین بر این متغیرها تفاوتی مشاهده نشد ( $p \geq 0/05$ ).

**نتیجه‌گیری:** این نتایج آثار سودمند تأثیر تمرین در آب با تراپاند و تمرین در آب با رویکرد NASM بر درد، ترس از حرکت و خلق و خو را نشان داد. از این‌رو، استفاده از این روش‌های تمرینی به‌عنوان یک روش پیشگیری و درمانی مناسب برای این اختلالات در بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو توصیه می‌شود.

**واژه‌های کلیدی:** بیماران، روان‌شناختی، کیفیت زندگی، تمرین

1. National Academy of Sports Medicine  
2. Visual Analog Scale  
3. Tampa scale kinesiophobia

استئوآرتریت<sup>۱</sup> یک بیماری دژنراتیو مزمن مرتبط با افزایش سن است که تقریباً در سن ۵۰ تا ۶۰ سالگی شروع می‌شود و معمولاً مفاصل زانو و ران را درگیر می‌کند. اصطلاح استئوآرتریت زانو، به تشدید تخریب غضروف در سطوح مفصل زانو و سایش استخوان‌های این قسمت مربوط می‌شود [۱]. بر اساس مطالعات موجود، در سال ۲۰۱۹، حدود ۵۲۸ میلیون نفر در سراسر جهان با آرتروز زندگی می‌کردند که این افزایش ۱۱۳ درصدی از سال ۱۹۹۰ را نشان می‌دهد. حدود ۷۳ درصد این افراد بالای ۵۵ سال سن دارند و ۶۰ درصد آنها زن هستند [۲]. ضمن این که زنان به دلیل تفاوت آناتومی و تغییرات هورمونی (مانند کاهش استروژن)، ایجاد یائسگی، بیشتر از مردان تحت تأثیر استئوآرتریت زانو قرار دارند. اولین نشانه آسیب دیدگی اختلال عضلانی زانو، درد است که در نحوه راه رفتن فرد تأثیر می‌گذارد، این مسئله باعث ناتوانی عملکردی و کاهش میزان استقلال هنگام انجام فعالیت‌های اساسی می‌شود و سلامت جسمانی، روانی و نهایتاً زندگی عمومی فرد را تحت تأثیر قرار می‌دهد [۳]. علاوه بر این، مبتلایان به عارضه استئوآرتریت زانو، اغلب از بیماری‌های قلبی عروقی، چاقی، دیابت، فشار خون بالا و افسردگی نیز رنج می‌برند. این وضعیت زندگی پر رنجی را برای آنها رقم می‌زند و سلامت روان آنها را تحت تأثیر قرار می‌دهد، به طوری که امروزه این مسئله به یک نگرانی عمده جهانی تبدیل شده است [۴].

علاوه بر درد، از جمله مشکلات روانی دیگر که تحت تأثیر بیماری استئوآرتریت زانو قرار می‌گیرد، حرکت هراسی<sup>۲</sup> (کینزیوفوبیا) و وضعیت خلق و خوی است. جنبه فعالیت‌گریزی ترس‌های بیش از حد، غیرمنطقی و ناتوان‌کننده مرتبط با درد، به عنوان حرکت هراسی تعریف می‌شود که در حدود ۷۹ درصد از افراد مبتلا به درد اسکلتی عضلانی وجود دارد [۵]. در بسیاری از موارد، بیمار مبتلا به درد مزمن می‌ترسد که در اثر حرکات بدنی دچار آسیب یا آسیب مجدد شود. به عبارتی دیگر، کینزیوفوبیا، ترس مفرط و ناتوان‌کننده از فعالیت و حرکت فیزیکی است که از احساس آسیب‌پذیری به آسیب دردناک یا آسیب دوباره ناشی می‌شود [۵]. پیشرفت درد حاد به درد مداوم و مزمن در نتیجه کاهش استفاده از ناحیه دردناک به دلیل ترس از افزایش درد رخ می‌دهد. نشان داده شده است که رفتارهای اجتنابی از ترس و حرکت هراسی هر دو از عوامل بالقوه و محرک درد مزمن هستند [۶]. ترس از حرکت همراه با رفتار ناخوشایند منجر به رفتار اجتنابی ناسازگاری و پیامدهای نامطلوب سلامتی مانند عدم فعالیت بدنی می‌شود [۷]. از این رو، کینزیوفوبیا در افراد مبتلا به دردهای مزمن بیشتر تابع متغیرهای روان‌شناختی ناشی از درد است تا شدت درد. بنابراین، نیاز به تشخیص صحیح علل و شدت حرکت هراسی مشهود است [۸].

یکی دیگر از شاخص‌های روانی که در افراد مبتلا به استئوآرتریت زانو دچار تغییر می‌شود، وضعیت خلق و خو<sup>۳</sup> است. خلق و خو برگرفته از تحلیل عاطفه است و به عنوان گروهی از احساسات پایدار همراه با حالات شناختی در نظر گرفته می‌شود که بر تمامی ارزیابی‌ها، احساسات و اعمال آینده تأثیر می‌گذارد [۹]. این یک فرآیند درونی و شناختی است و معمولاً به روشی کلی در مورد آن صحبت می‌شود. به علاوه، خلق و خوی حالت‌های عاطفی پراکنده و بدون تمرکز هستند و به‌طور مداوم وجود دارند (تونیک) و زمینه تجربه لحظه به

1. Osteoarthritis  
2. Kinesiophobia  
3. Mood

لحظه را شکل می‌دهند [۱۰]. این وضعیت نتیجه خودپنداره‌ها و تفاوت‌های فردی در اهداف و ارزش‌ها است که بر انتخاب، تمایلات و معنای آن‌چه که در زندگی فرد تجربه می‌شود، تأثیر می‌گذارد [۱۱]. با توجه به سن و نوع اختلال خلقی، فرد ممکن است علائم متفاوتی از افسردگی (خلق پایین) تا حس شیدایی (خلق بالا) داشته باشد [۱۲]. متأسفانه از آن‌جایی که عوامل روان‌شناختی مانند، ترس از حرکت و اختلالات خلقی طیف وسیعی در بیماری را شامل می‌شود، نمی‌توان درمان خاصی را برای آن در نظر گرفت. ولی به طور کلی در حال حاضر، درمان آن ترکیبی از دارو درمانی و روان‌درمانی می‌باشد. با این حال شواهد نشان می‌دهد، پایبندی چندانی به دستورالعمل‌های بالینی وجود ندارد. ضمن این‌که، این روش‌ها هزینه‌های سنگینی را به همراه دارد. بنابراین ضرورت دارد، تأثیر روش‌های درمانی دیگری مانند؛ سبک زندگی مناسب، رژیم غذایی مطلوب و به‌ویژه ورزش و فعالیت بدنی بر عوامل یاد شده، مورد بررسی قرار گیرد [۱۳]. یکی از روش‌های درمانی مطلوب که امروز مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته، استفاده از تمرین و فعالیت بدنی است. شواهد قوی نشان می‌دهد که استفاده از ورزش برای کاهش حرکت‌هراسی در افراد مبتلا به درد مزمن مفید است. به‌عنوان مثال؛ جاده‌هاخان و همکاران (۲۰۲۳) در یک مقاله سیستماتیک مروری به بررسی شواهد موجود در مورد تأثیر مداخلات فعالیت بدنی و تمرینی بر حرکت‌هراسی در افراد مبتلا به دردهای مفصلی مزمن پرداختند. این محققین نشان دادند که استفاده از ورزش و فعالیت بدنی برای کاهش حرکت‌هراسی در این افراد مفید می‌دانند [۱۴]. همچنین، سو<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۲۱) نشان دادند، مداخله ورزشی می‌تواند درد را تسکین و حرکت‌هراسی را کاهش دهد [۱۵]. هانل<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۲۰) نیز به یافته‌های مشابهی دست‌یافتند [۱۶]. در مطالعه‌ای دیگر، بهبود حالات خلقی متعاقب با پیاده‌روی روزانه گزارش شد [۱۷]. با این وجود، افزایش ابعاد منفی [۱۸] و عدم تغییر [۱۹] خلق و خو متعاقب فعالیت بدنی نیز گزارش شده است.

از جمله تمرینات مناسب و موثر بر عارضه استئوآرتریت زانو تمرین در آب است. فشار هیدرواستاتیک، شناوری، دما و سایر خواص آب به کاهش درد بیماران کمک می‌کند و آنها را قادر می‌سازد تا تمریناتی را در آب انجام دهند که انجام آنها در محیط‌های خشکی برای‌شان دشوار است [۲۰]. اضافه‌بر این تحقیقان نشان داده است، تمرین در آب آثار مفید جسمانی و روانی (کاهش استرس و اضطراب، افزایش اعتماد به نفس و احساس آرامش) به همراه دارد [۲۱].

ضمن این‌که می‌توان به شیوه‌های متفاوت انواع تمرینات در آب را انجام داد. تمرین با تراباند و تمرینات طب ورزش آمریکا<sup>۴</sup> (NASM) در آب به راحتی قابل اجرا هستند [۲۲]. تراباند نوار کشی است که خاصیت الاستیک دارد و با استفاده از آن ورزش‌ها و تمرینات مختلف و سودمندی را می‌توان انجام داد. نوارهای تراباند، از مقاومت پایین تا بالا قابل تنظیم هستند که برای اجرای تمرینات مقاومتی مورد استفاده قرار می‌گیرند [۲۳]. تمرینات NASM نیز زنجیره تمریناتی شامل ۴ مرحله؛ مهار، افزایش طول، فعال‌سازی و انسجام می‌باشد. در این پروتکل تمرینی به جای این‌که صرفاً عضله کوتاه یا سفت شده تحت کشش قرار

---

1. Jadhakhan  
2. Su  
3. Hanel  
4. National Academy of Sports Medicine

گیرد، ابتدا تمرینات مهارتی و بعد تمرینات کششی روی عضله انجام می‌شود و برای تقویت عضلات با فعالیت کم از تمرینات انسجام در پایان برنامه استفاده می‌شود [۲۴].

در مجموع به نظر می‌رسد، تمرینات ورزشی و به خصوص تمرینات آبی مفرح و نشاط‌آور، شیوه درمانی مناسبی برای مدیریت و بهبود شاخص‌های کینزوفوبیا و خلق و خوی در زنان مبتلا به استئوآرتریت زانو باشد. با این وجود، به دلیل محدودیت تحقیقاتی در این زمینه و عدم شناخت کافی زنان از این شیوه درمانی، این رویکرد چندان حمایت نشده است. لذا، با توجه به اهمیت این روش تمرینی، انجام پژوهش‌های بیشتر در این زمینه ضروری است. از این‌رو، هدف از مطالعه حاضر تعیین تأثیر تمرین در آب با تراپاند و تمرین در آب با رویکرد NASM بر درد، حرکت هراسی و خلق و خوی در زنان مبتلا به استئوآرتریت زانو بود.

### روش مطالعه

تحقیق حاضر نیمه‌تجربی و از نوع تحقیقات کاربردی می‌باشد. جامعه آماری شامل زنان سالمند مبتلا به استئوآرتریت زانو مراجعه‌کننده به کلینیک‌های توانبخشی محمودیه، هلال‌احمر و سپهر شهر اصفهان در سال ۱۴۰۲ بودند که از بین آنها ۴۵ زن سالمند که شرایط ورود به مطالعه را داشتند، به روش غیراحتمالی ساده و هدفمند انتخاب و به ۳ گروه ۱۵ نفری (تمرین در آب با تراپاند، تمرین در آب با رویکرد NASM و کنترل) تقسیم شدند. همسان‌سازی افراد در گروه‌ها بر اساس متغیرهای سن و مدت زمان بیماری انجام شد. بر اساس نرم‌افزار جی پاور (G\* Power نسخه ۳،۱،۹،۲)، حداقل اندازه نمونه و در نظر گرفتن نرخ ریزش ۱۵ درصد ۳۹ نفر (۱۳ نفر در هر گروه) با احتساب آلفای ۵ درصد، بتای ۸۰ درصد و اندازه اثر ۰/۳۰ به دست آمد. بنابراین در هر گروه ۱۵ نفر در مجموع ۴۵ نفر وارد تحقیق شدند. شناسایی شرکت‌کنندگان مبتلا به استئوآرتریت زانو توسط پزشک متخصص و فیزیوتراپ از طریق آزمایش‌های بالینی و ارزیابی‌های رادیوگرافی انجام شد.

معیارهای ورود شامل؛ زنان مبتلا به استئوآرتریت زانو همراه با درد به مدت حداقل سه ماه، زنان ۶۰ تا ۷۰ سال، رضایت کتبی شرکت در آزمون، عدم مصرف داروی تزریقی داخل مفصلی، عدم مصرف مکمل نیروزا، عدم شرکت در برنامه‌های تمرینی دیگر، توانایی اجرای پروتکل تمرینی، و معیارهای خروج شامل؛ غیبت دو جلسه پیاپی در جلسات تمرینی، آسیب‌دیدگی، بروز علائم افت فشار در زمان تمرین، ترس از آب، ابتلا به هر نوع بیماری مغایر با این ورزش از جمله بیماری‌های پوستی، ابتلا به استئوآرتریت هیپ یا مچ پا، ابتلا به استئوپروز یا بیماری‌های مفصلی دیگری غیر از استئوآرتریت مفصل زانو بود.

### ابزار گردآوری داده‌ها

#### الف) روش اندازه‌گیری قد، وزن و شاخص توده بدنی (BMI)

برای اندازه‌گیری قد از قدسنج آلمانی، SECA model 210 با دقت ۳ میلی‌متر استفاده شد. آزمودنی با پای برهنه پشت به نوار قدسنجی که به دیوار چسبانده شده‌بود، طوری قرار گرفتند که اولاً وزن بدنش به‌طور مساوی روی دو پا تقسیم شود، ثانیاً سر، تنه و پاها در یک راستا قرار گیرد و پشت پاها، باسن و سر فرد دیوار را لمس کند. سپس با استفاده از خط‌کش که روی سر آزمودنی قرار داده می‌شد، در حالت بازدم، قد فرد بر حسب سانتی‌متر اندازه‌گیری و ثبت گردید. به‌علاوه، برای اندازه‌گیری وزن از ترازوی دیجیتال، KEEP

FIT model 6657 ساخت کشور چین استفاده شد. آزمودنی‌ها با لباس سبک و بدون کفش روی ترازوی پزشکی طوری قرار گرفتند که وزن‌شان روی هر دو پا تقسیم شود. سپس وزن بدن فرد با دقت ۰/۱ کیلوگرم ثبت شد. همچنین شاخص توده بدنی (BMI) آزمودنی‌ها براساس اندازه‌گیری‌های قد و وزن انجام گرفت و برای محاسبه BMI از فرمول  $\text{kg/m}^2$  (قد)<sup>۲</sup> / وزن = BMI (وزن به کیلوگرم تقسیم بر توان دوم قد به متر) استفاده گردید.

### ب) پرسش نامه دیداری درد (VAS)

برای ارزیابی میزان درد از پرسش نامه دیداری درد (VAS) استفاده شد. VAS یکی از مقیاس‌های درجه بندی درد است که برای اولین بار در سال ۱۹۲۱ توسط هیز و پترسون استفاده شد. مقیاس مذکور معمول‌ترین روش مورد استفاده در مطالعات است که بر اساس فاکتورهای رفتاری میزان درد مشخص می‌شود [۲۵]. مقیاس دیداری اندازه‌گیری شدت درد یک خط کش ۱۰ سانتی‌متری می‌باشد که در انتهای سمت چپ آن واژه بدون درد و در انتهای سمت راست آن واژه شدیدترین حالت درد نوشته شده است. فرد با توجه به میزان درد خود در ۴۸ ساعت گذشته روی پیوستار علامت می‌گذارد. باید توجه داشت که تنها یک نقطه علامت گذاری شود. میزان درد توسط پژوهشگر با استفاده از مقیاس اندازه‌گیری دیداری - خطی درد که برای سنجش درد استاندارد شده است، اندازه‌گیری می‌شود. مقیاس اندازه‌گیری خطی - دیداری درد از صفر تا ده بدین صورت تقسیم بندی می‌شود: ۰ تا ۱ بدون درد، ۲ تا ۳ درد کم، ۴ تا ۵ درد زیاد، ۶ تا ۷ درد بسیار زیاد، ۸ تا ۹ حداکثر درد و ۱۰ درد غیر قابل تحمل. مقیاس مذکور اغلب در تحقیقات اپیدمیولوژیک و بالینی برای اندازه‌گیری شدت یا فراوانی علائم مختلف استفاده می‌شود. به‌علاوه، این مقیاس از اعتبار و روایی بالایی برخوردار است [۲۶].

### ج) مقیاس حرکت هراسی تامپا (TSK)

برای ارزیابی میزان حرکت هراسی از مقیاس حرکت هراسی تامپا (TSK) استفاده شد. این مقیاس رایج‌ترین مقیاس اندازه‌گیری ترس از حرکت مرتبط با درد و مناسب استفاده در جمعیت مبتلا درد مزمن است [۲۷]. مقیاس تامپا از ۱۷ ماده تشکیل شده و آزمودنی‌ها بر اساس یک مقیاس لیکرتی چهار نقطه‌ای (بین کاملاً مخالفم تا کاملاً موافقم) به هر یک از مواد مقیاس پاسخ خواهند داد [۲۸]. در محاسبه نمره کلی مقیاس، نمرات مواد ۴، ۸، ۱۲ و ۱۶ باید معکوس شوند، یعنی پاسخ‌های ۱ به ۴ و ۲ به ۳ و بالعکس تبدیل می‌شوند. از آنجا که نمره کلی این مقیاس از جمع کردن نمرات تمام مواد به دست می‌آید، دامنه تغییرات نمره کلی این مقیاس (با احتساب حداقل نمره یک و حداکثر نمره چهار برای هر یک از مواد هفده گانه مقیاس) بین ۱۷ تا ۶۸ بوده و سبک نمرات بالاتر نشان دهنده میزان بیشتر ترس از حرکت و درد است [۲۹]. نسخه فارسی مقیاس ترس از حرکت تمپا دارای روایی و پایایی لازم (ضریب بازآزمایی برابر با ۰/۸۳ و همبستگی درونی برابر با ۰/۸۲) به‌منظور سنجش ترس از حرکت/صدمه در بیماران مبتلا به دردهای مزمن ایرانی است و قابل استفاده در کلینیک‌ها و مراکز درمانی یا جهت اهداف تحقیقی می‌باشد [۳۰].

1. Visual Analog Scale  
2. Tampa scale kinesiophobia

## د) پرسش‌نامه ۳۲ سوالی برومز<sup>۱</sup>

برای ارزیابی وضعیت خلق و خو از پرسش‌نامه ۳۲ سوالی برومز استفاده شد. این پرسش‌نامه شامل ۸ مقیاس برای سنجش ابعاد مثبت و منفی حالات خلقی افراد است. هر مقیاس شامل ۴ سوال و سوالات از نوع لیکرت ۵ گزینه‌ای است. گزینه‌ها شامل؛ به‌هیچ‌وجه (صفر)، کمی (۱)، متوسط (۲)، تقریباً زیاد (۳) و خیلی زیاد (۴) است که به هر گزینه به ترتیب از صفر تا چهار نمره تعلق می‌گیرد. گزینه اول (به‌هیچ‌وجه) بیانگر فقدان آن حالت از خلق است و در گزینه‌های بعدی به ترتیب بر شدت وجود آن حالت افزوده می‌شود. در نتیجه حداقل نمره فرد در پرسش‌نامه وضعیت خلق و خو برابر با صفر و حداکثر نمره وی برابر با ۱۲۸ است. نمره بالاتر در این پرسش‌نامه نشانگر شدید بودن حالات خلقی مورد نظر است. در این پرسش‌نامه مقیاس‌های سرزندگی، آرامش و شادکامی (مجموعاً ۱۲ سوال) به‌عنوان ابعاد مثبت خلقی و تنش، افسردگی، خشم، خستگی و سردرگمی (مجموعاً ۲۰ سوال) به‌عنوان ابعاد منفی خلقی در افراد مورد سنجش قرار می‌گیرد [۳۱]. همسانی درونی ۰/۸۷ و پایایی زمانی ۰/۸۸ از نسخه فارسی این پرسش‌نامه حاصل شده است که نشان‌دهنده روایی و پایایی مطلوب نسخه فارسی حالات خلقی برومز ۳۲ سوالی است [۳۲].

## پروتکل‌های تمرینی

### الف) پروتکل تمرین در آب با تراباند

در مطالعه حاضر از پروتکل تمرین تراباند تایید شده توسط کالج پزشکی جورجیا، دانشگاه پرستاری، آگوستا، جورجیا، ایالات متحده آمریکا مخصوص بیماران سالمند مبتلا به آرتروز زانو استفاده شد. این برنامه تمرین بر اساس توصیه‌های ویژه کالج آمریکایی طب ورزش (The American College of Sports Medicine; ACSM) بر اساس اصول علم تمرین تطبیق و در آب اجرا شد. به منظور اجرای تمرینات از باند تراباند (Thera-Band, Akron, Ohio, US) به رنگ‌های زرد، قرمز و سبز استفاده گردید [۳۳]. تمرینات تراباند قدرتی ۳ بار در هفته و به مدت ۸ هفته، ۸-۱۲ بار در یک ست در هر پا انجام شد و در صورت افزایش درد یا تورم برنامه، متوقف می‌شد. تمرینات در هر جلسه با ۱۰ دقیقه گرم کردن شروع و با بخش اصلی تمرینات به مدت ۲۰ الی ۳۰ دقیقه ادامه یافت و با ۵ دقیقه سرد کردن تمام شد. بین هر تمرین ۲ دقیقه استراحت در نظر گرفته شد [۳۴]. در ضمن حرکات شامل اسکات صندلی، بلند کردن ساق پا، اکستنشن هیپ، فلکشن هیپ، دورسی فلکشن مچ پا، پا حلقه و اکستنشن پا (زانو) بود.

1. Brums

### جدول ۱. نکات تمرین با تراپاند

هفته	تکرار	رنگ تراپاند
اول	۸	زرد
هفته دوم تا آخر هفته چهارم	۸-۱۰	قرمز
هفته پنجم تا آخر هفته هشتم	۱۰-۱۲	سبز

### جدول ۲. پروتکل برنامه تمرینی تراپاند

تعداد	تمرین	روش اجرا
۱	گرم کردن	حرکات کششی سبک و راه رفتن در جهات مختلف با استفاده از باند زرد (۱۰ دقیقه)
۲	اسکات صندلی	باند را در نزدیک کمر نگه دارید. آرنج را صاف و مستقیم نگه دارید. به آرامی به سمت صندلی با خم کردن زانو و لگن پایین بیایید؛ پشت را صاف نگه دارید. نگه دارید و به آرامی به حالت ایستادن برگردید.
۳	بلند کردن ساق پا	باند را در نزدیک کمر نگه دارید. آرنج را صاف و مستقیم نگه دارید. بر روی انگشتان پایتان بروید. نگه دارید و به آرامی به حالت اول برگردید.
۴	اکستنشن هیپ	تعادل خود را بر روی یک پا حفظ کنید. هیپ خود را به صورت اکستنشن به سمت عقب بدن خود ببرید. بر روی یک سطح ثابت و محکم، پیشرفت را با ثبات و پایداری در آموزش شروع کنید. در صورت نیاز از صندلی استفاده کنید.
۵	فلکشن هیپ	هیپ را به طرف با و به سمت سقف بلند کنید. نگه دارید و به آرامی به حالت اول برگردید.
۶	دورسی فلکشن مچ پا	انگشتان پایتان را به سمت عقب در خلاف باند بکشید. نگه دارید و به آرامی به حالت اول برگردید.
۷	پا حلقه	زانو را خم کرده و پا را به طرف عقب به سمت صندلی فشار دهید. نگه دارید و به آرامی به حالت اول برگردید.
۸	اکستنشن پا (زانو)	زانو را به حالت اکستنشن درآورده و نوک پا را به سمت سقف ببرید. نگه دارید و به آرامی به حالت اول برگردید.
۹	سرد کردن	حرکات کششی سبک و قدم زدن در آب (۵ دقیقه)

### ب) پروتکل تمرین در آب با رویکرد NASM

برنامه تمرینی به مدت هشت هفته، هر هفته سه جلسه و هر جلسه به مدت حدود ۶۰ دقیقه با رعایت اصل اضافه بار و سایر ملاحظات تمرینی زیر نظر آزمونگر در آب انجام شد. میزان زمان استراحت بین ستها متناسب با مدت انجام هر ست تعیین شد. انتخاب تمرینات از ساده به سخت و هر جلسه تمرینی شامل گرم کردن (۵-۱۰ دقیقه)، برنامه تمرینی تقویتی و کششی (۲۰-۴۰ دقیقه) و سرد کردن (۵-۱۰ دقیقه) بود. شدت تمرین برای شرکت کنندگان بر اساس یافته‌های قبلی و آستانه تحمل‌پذیری افراد تنظیم شد. برای تدوین برنامه تمرینی از اصول NASM استفاده شد که از پروتکل‌های تمرینی معینی در طراحی و اجرای تمرینات پیروی می‌کند [۲۲].

جدول ۳. پروتکل تمرین در آب با رویکرد NASM

مراحل	نوع حرکت	هفته ۱ و ۲	هفته ۳ و ۴	هفته ۵ و ۶	هفته ۷ و ۸
گرم کردن	راه رفتن به جلو	۵ عرض	۵ عرض	۵ عرض	۵ عرض
	راه رفتن به عقب	۱۰ عرض	۱۰ عرض	۱۰ عرض	۱۰ عرض
	راه رفتن به پهلو	۱۰ عرض	۱۰ عرض	۱۰ عرض	۱۰ عرض
	مارش درجا	۲۰	۲۰	۳۰	۴۰
	گام کشیده	۱۰ عرض	۱۰ عرض	۱۰ عرض	۱۰ عرض
مهار (رهاسازی مایوفاشیال)	چهار سر ران	۳۰ S	۳۰ S	۳۰ S	۳۰ S
	همسترینگ	۳۰ S	۳۰ S	۳۰ S	۳۰ S
	دو قلو و نعلی	۳۰ S	۳۰ S	۳۰ S	۳۰ S
	همسترینگ	۳۰ S	۴۵ S	۶۰ S	۹۰ S
	دو قلو و نعلی	۳۰ S	۴۵ S	۶۰ S	۹۰ S
فعال سازی	آداکشن و آیداکشن ران	۱۰	۱۲	۱۵	۱۵
	فلکشن و اکستنشن ران	۱۰	۱۲	۱۵	۱۵
	همسترینگ ریتمیک	۱۰	۱۲	۱۵	۱۵
	استپ تاج ریتمیک	۱۰	۱۲	۱۵	۱۵
	ساید سنتر ریتمیک	۱۰	۱۲	۱۵	۱۵
انسجام	اسکات	۱۰	۱۲	۱۵	۱۵
	اسکات تک پا با دیوار	۱۰	۱۲	۱۵	۱۵
	لانچ جلو	۱۰	۱۲	۱۵	۱۵
	لانچ پهلو	۱۰	۱۲	۱۵	۱۵
	ریتمیک آرنج و زانو	-	۱۰	۱۲	۱۵
Core و زیر شکمی ها	انواع پرش	۱۰	۱۲	۱۵	۱۵
	Core و زیر شکمی ها	-	۱۰	۱۲	۱۵

## روش اجرا

یک هفته قبل از شروع پروتکل‌های تمرینی در جلسه‌ای توجیهی کلیه برنامه‌ها، مزایا و خطرات احتمالی و شیوه صحیح اجرای تمرینات برای شرکت‌کنندگان توضیح داده شد. همچنین در پایان این جلسه به همه آزمودنی‌ها فرم‌های مربوطه داده شد تا بصورت آگاهانه و داوطلبانه آمادگی خود را برای شرکت در مطالعه اعلام کنند. پس از تکمیل پرسش‌نامه پزشکی و آمادگی شرکت داوطلبانه در مطالعه، آزمودنی‌ها به ۳ گروه؛ تمرین در آب با تراباند، تمرین در آب با رویکرد NASM و کنترل تقسیم شدند. پروتکل‌های تمرینی به مدت ۸ هفته و سه جلسه در هفته اجرا شد. گروه کنترل در این مدت فعالیت و روش‌های درمانی معمول خود را داشتند. لازم به ذکر است که کلیه شرکت‌کنندگان تا انتهای مطالعه حضور داشتند. به‌علاوه، ارزیابی شاخص‌های دموگرافیک، میزان درد، حرکت هراسی و وضعیت خلق و خوی در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون ۲۴ ساعت بعد از اتمام دوره تمرینی انجام گرفت.



به منظور تجزیه و تحلیل اطلاعات، از روش‌های آمار توصیفی برای محاسبه شاخص‌های مرکزی و پراکندگی استفاده گردید و داده‌ها بر اساس میانگین و انحراف معیار گزارش شدند. از آزمون شاپیروویلک برای بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها و از آزمون لوین برای بررسی برابری واریانس استفاده شد. علاوه بر این، جهت بررسی معناداری تفاوت‌های میانگین گروه‌ها (پیش‌آزمون و پس‌آزمون) از روش آماری تجزیه و تحلیل کواریانس چند متغیری و آزمون تعقیبی بنفرونی با استفاده از نرم‌افزار SPSS26 در سطح معناداری ۰/۰۵ استفاده شد.

## یافته‌ها

مشخصات دموگرافیک شرکت کنندگان در گروه‌های مختلف در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول ۴. میانگین و انحراف معیار سن، قد، وزن و BMI گروه‌ها

گروه	سن (سال)	قد (سانتی‌متر)	وزن (کیلوگرم)	BMI (کیلوگرم بر متر مربع)
تمرین در آب با تراپاند	۶۶/۴۹ ± ۳/۲۵	۱۶۱/۱۹ ± ۵/۷۹	۷۵/۳۹ ± ۳/۵۴	۲۹/۰۱ ± ۱۱/۲
تمرین در آب با رویکرد NASM	۶۷/۱۰ ± ۳/۴۱	۱۶۰/۶۱ ± ۴/۵۴	۷۴/۸۱ ± ۳/۷۰	۲۹/۲۰ ± ۱۲/۴
کنترل	۶۶/۱۹ ± ۳/۴۳	۱۴/۳۹ ± ۵/۹۷	۷۵/۲۱ ± ۵/۴۹	۲۸/۹۲ ± ۱۷/۱

جدول ۵. تغییرات بین‌گروهی و درون‌گروهی درد، حرکت‌هراسی و خلق و خوی در زنان مبتلا استوارتریت زانو

متغیر	گروه‌ها	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	تفاوت‌های درون‌گروهی P	تفاوت‌های بین‌گروهی (آزمون کواریانس)		
					F	P	اندازه اثر
میزان درد (میلی‌متر)	تمرین در آب با تراپاند	۶/۳۷ ± ۰/۸۹	۴/۳۲ ± ۱/۲	۰/۰۱۳ <sup>ک</sup>	۳۱۳/۷۱۲	۰/۰۰۱*	۰/۶۱۳
	تمرین در آب با رویکرد NASM	۶/۳۳ ± ۱/۵۴	۴/۱۲ ± ۰/۹۸	۰/۰۰۳ <sup>ک</sup>			
	کنترل	۶/۱۷ ± ۰/۵۲	۶/۱۸ ± ۱/۲	۰/۶۳			
حرکت‌هراسی	تمرین در آب با تراپاند	۴۶/۶۶ ± ۷/۵۴	۲۹/۰۷ ± ۷/۹۵	۰/۰۰۱ <sup>ک</sup>	۲۷۱/۸۴۱	۰/۰۰۳*	۰/۸۹۱
	تمرین در آب با رویکرد NASM	۴۵/۲۷ ± ۱۲/۲۷	۲۶/۶۷ ± ۱۰/۸۵	۰/۰۰۱ <sup>ک</sup>			
	کنترل	۴۶/۲۰ ± ۱۲/۰۴	۴۴/۹۳ ± ۱۱/۷۱	۰/۹۲			
خلق و خوی	تمرین در آب با تراپاند	۷۵/۵۴ ± ۱۰/۸۴	۵۷/۱۳ ± ۱۱/۹۱	۰/۰۰۳ <sup>ک</sup>	۴۹/۶۶۰	۰/۰۰۱*	۰/۲۷۲
	تمرین در آب با رویکرد NASM	۷۳/۴۷ ± ۷/۴۵	۵۶/۸۲ ± ۸/۶۳	۰/۰۰۱ <sup>ک</sup>			
	کنترل	۷۵/۳۳ ± ۷/۶۳	۷۴/۶۶ ± ۷/۸۸	۰/۸۷			

ک: تفاوت‌های معنادار پیش‌آزمون به پس‌آزمون، \*: تفاوت معنادار بین سه گروه

بر اساس داده‌های جدول ۵، پس از اجرای مداخله، در هر دو گروه تجربی میزان درد، حرکت هراسی و خلق و خو کاهش معناداری یافته‌است ( $P=0/001$ ). همچنین، بین گروه‌ها تفاوت معناداری مشاهده می‌شود ( $P=0/001$ ). برای مقایسه دو به دو گروه‌ها از آزمون تعقیبی بنفرونی استفاده شد که نتایج آن در ادامه ارائه شده است.

جدول ۶. نتایج آزمون تعقیبی بنفرونی برای مقایسه درد، حرکت هراسی و خلق و خوی در گروه‌های مختلف

متغیر	گروه‌ها	تمرین در آب با رویکرد NASM	کنترل	اختلاف میانگین با گروه کنترل
میزان درد	تمرین در آب با تراباند	۰/۷۴۲	۰/۰۰۱*	-۱/۸۶۲
	تمرین در آب با رویکرد NASM	-	۰/۰۰۱*	-۲/۰۶۳
حرکت هراسی	تمرین در آب با تراباند	۰/۵۸۸	۰/۰۰۱*	-۱۶/۳۰۱
	تمرین در آب با رویکرد NASM	-	۰/۰۰۲*	-۱۷/۴۱۲
خلق و خو	تمرین در آب با تراباند	۱/۰۰۱	۰/۰۰۲*	-۱۷/۷۲۱
	تمرین در آب با رویکرد NASM	-	۰/۰۰۱*	-۱۶/۱۳۵

\*تفاوت معنادار با گروه کنترل در سطح  $P \leq 0/05$

جدول ۶ نشان می‌دهد که تفاوت معناداری بین گروه کنترل و دو گروه تجربی در همه متغیرها وجود دارد ( $P=0/001$ )، ولی این تفاوت بین دو گروه تجربی معنادار نیست ( $P \geq 0/05$ ).

## بحث

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که تمرین در آب با تراباند و تمرین در آب با رویکرد NASM باعث کاهش معنادار درد و حرکت هراسی و بهبود وضعیت خلق و خوی در زنان مبتلا به استوآرتریت زانو می‌شود ( $p \leq 0/05$ ). ضمن این که، تأثیر این دو نوع تمرین بر این متغیرها مشابه بود.

همسو با نتایج مطالعه حاضر، هنریکسن<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۲۴)، در یک مطالعه مروری گزارش کردند، ورزش به‌طور کلی به‌عنوان یک استراتژی اولیه برای مدیریت درد آرتروز زانو توصیه شده است [۳۵]. مو<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۲۳) نیز گزارش کردند که ورزش در آب، دوچرخه ثابت، تمرین مقاومتی، ورزش‌های سنتی و یوگا می‌تواند برای درمان استوآرتریت زانو<sup>۳</sup> (KOA) به‌طور معناداری موثر باشند. بر اساس این گزارش، ورزش در آب برای تسکین درد و یوگا برای درمان سفتی مفاصل، عملکرد محدود زانو و کیفیت زندگی موثرتر از سایر روش‌ها هستند [۳۶]. در همین راستا، ژوان<sup>۴</sup> و همکاران (۲۰۲۳) گزارش کردند، تمرین در آب می‌تواند برای کاهش درد و بهبود قدرت عضلانی استفاده شود [۳۷]. سونگ و اوه<sup>۵</sup> (۲۰۲۲)، نیز در مطالعه‌ای مروری نشان دادند که تمریناتی مانند تمرین NASM در آب، باعث کاهش ۶۱ درصدی درد در بیماران مبتلا به

1. Henriksen  
2. Mo  
3. Knee osteoarthritis  
4. Xuan  
5. Song & Oh

استئوآرتريت می‌شود [۳۸]. در مطالعه‌ای مروری دیگر، ژو<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۲۳)، اثربخشی و ایمنی ورزش در آب بر استئوآرتريت زانو را مورد بررسی قرار دادند. این محققین گزارش کردند که ورزش در آب مزایای بالینی کوتاه مدت دارد که حداقل سه ماه پس از مداخله از نظر درد در افراد مبتلا به استئوآرتريت زانو ادامه دارد [۳۹]. ما<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۲۲) هم نشان دادند، فیزیوتراپی در آب و تمرینات آبی با استفاده از تراپاند با تغییر قابل توجهی در شاخص درد در بیماران مبتلا به آرتروز زانو همراه است [۴۰].

در مجموع، یافته‌های تحقیقاتی نشان داده‌اند که ورزش‌های هوازی در آب در تسکین درد، به دلیل این که شناور بودن آب می‌تواند فشار ناشی وزن بر روی مفاصل را کاهش دهد در افراد مبتلا به OA تاثیر قابل ملاحظه‌ای دارد. از مهمترین خواص فیزیکی آب شناوری، فشار هیدرواستاتیکی و مقاومت در برابر آب است. فشار هیدرواستاتیک گردش خون را تسهیل می‌کند، اسپاسم عضلانی و خستگی را از بین می‌برد. مقاومت در برابر آب نیز در جهت مخالف حرکت بدن عمل می‌کند و به تقویت عضلات کمک می‌کند. همچنین شناوری در آب باعث کاهش فشار ناشی از وزن بر روی مفاصل، استخوان‌ها و عضلات می‌شود. از این رو، ورزش در آب به بیماران این امکان را می‌دهد که بدون احساس استرس و درد زیاد، تمرینات را با تحمل وزن بیشتر انجام دهند [۴۱].

از دیگر نتایج مطالعه حاضر کاهش معنادار حرکت هراسی بعد از تمرین در آب بود. همسو با این نتایج، جاده‌هاخان<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۲۳) در یک مقاله مروری به بررسی شواهد موجود در مورد آثار فعالیت بدنی و تمرین بر حرکت هراسی در افراد مبتلا به درد مزمن پرداختند. نتایج آنها نشان داد، استفاده از ورزش برای کاهش حرکت هراسی در افراد مبتلا درد مزمن مفید است [۱۴]. سو<sup>۴</sup> و همکاران (۲۰۲۱) هم در مطالعه‌ای با هدف بررسی تأثیر ۱۲ هفته مداخله ورزشی بر ناتوانی، درد و کینزیوفوبیا در یک ورزشکار بازنشسته نشان دادند که مداخله ورزشی می‌تواند درد را تسکین و حرکت‌هراسی را کاهش دهد [۱۵]. همچنین، بلاسی<sup>۵</sup> و همکاران (۲۰۲۰) دریافتند که هر دو تمرینات در خشکی و آب تأثیر مفیدی بر حرکت هراسی در افراد مبتلا درد مزمن دارد [۴۲]. گالان-مارتین<sup>۶</sup> و همکاران (۲۰۲۰) [۴۳] و هائل و همکاران (۲۰۲۰) [۱۶] نیز به یافته‌های مشابهی دست یافتند.

تمرینات آبی به خاطر حرکات با شدت پایین، کنترل تنفس و اجرا در محیطی آرام، روشی مناسب و ایمن برای کاهش حرکت هراسی است [۴۴]. مقاومت عضلانی ناشی از آب حدود ۱۰ برابر بیشتر از هوا است. این امر در طول تمرینات باعث کار بیشتر قشر حرکتی در افراد مسن می‌شود و همگام‌سازی واحدهای حرکتی و تحریک‌پذیری نوروهای حرکتی را بهبود می‌بخشد. بنابراین، با افزایش قدرت عضلانی و در نتیجه استقلال عملکردی افراد مسن به کاهش ترس از حرکت کمک شایانی می‌شود [۴۵]. علاوه‌براین، خواص منحصر به

---

1. Xu  
2. Ma  
3. Jadhakhan  
4. Su  
5. Balci  
6. Galan-Martin

فرد آب مانند شناوری، فشار، مقاومت، تماس جریان آب با سطح بدن و ایجاد حس ارتباط با طبیعت آثار مثبتی بر حرکت هراسی دارد [۴۶].

علاوه بر این، نتایج مطالعه حاضر بهبود وضعیت خلق و خو در زنان مبتلا به استوآرتريت زانو را بعد از تمرین در آب نشان داد. هم‌خوان با نتایج این مطالعه، ساخراجی و سوجیاما<sup>۱</sup> (۲۰۰۶) به بررسی اثرات پیاده روی روزانه بر علائم ذهنی، خلق و خوی و عملکرد عصبی افرادی که شکایات فیزیکی عمومی داشتند، پرداختند. این محققین نشان دادند که پیاده‌روی روزانه می‌تواند حالات خلقی را بهبود بخشد [۱۷]. در پژوهش‌های مختلفی گزارش شده که فعالیت بدنی سبب بهبود وضعیت خلقی می‌شود [۴۷]. در صورتی که افزایش ابعاد منفی [۱۸] و عدم تغییر [۱۹] خلق و خو متعاقب فعالیت بدنی نیز گزارش شده است. در بیشتر پژوهش‌ها نشان داده شد که خلق و خو بر اثر تمرینات منظم ورزشی تغییر می‌کند. این تغییرات به شدت [۴۸] و مدت [۱۸] تمرین بستگی دارد. دامرانگاتی<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۲۱)، نشان دادند، دویدن با شدت متوسط باعث ایجاد خلق مثبت همزمان با فعال‌سازی قشر مغز در نواحی زیر پیشانی درگیر در کنترل مهارتی و تنظیم خلق و خو می‌شود. این نتایج حاکی از مزایای دویدن با شدت متوسط است که هم شناخت و هم خلق و خوی خوشایند را بهبود می‌بخشد [۴۹].

به نظر می‌رسد، تمرین با شدت متوسط و مدت مناسب مانند آنچه در این مطالعه انجام شد، موجب رضایتمندی از تمرین می‌شود که یکی از عوامل مؤثر بر خلق و خوست. در پژوهش حاضر نیز مشاهده شد که تمرین در آب با شدت متوسط آثار مثبتی بر خلق و خو دارد. این آثار ناشی از عملکرد مغز و تأثیر ورزش بر آن است. هنگام ورزش، مغز هورمون‌های مختلفی را ترشح می‌کند که می‌تواند بهبودی در خلق و خو ایجاد کند. نشان داده شده است که فعالیت بدنی باعث افزایش تولید اندورفین می‌شود که موجب افزایش احساس لذت و خوشی و کاهش سطح استرس و اضطراب می‌شود و در نتیجه تأثیر مثبتی بر خلق و خو دارد [۵۰]. علاوه بر این، ورزش لذت‌بخش باعث تولید انتقال دهنده‌های عصبی سروتونین و دوپامین می‌شود که به تنظیم خلق و خو و احساس شادی معروف هستند [۵۱].

این مطالعه دارای محدودیت‌هایی نیز بود که در تعمیم نتایج، باید به آن توجه شود. مدت زمان این مطالعه ۸ هفته بدون پیگیری بود، احتمالاً دوره‌های طولانی‌تر همراه با پیگیری موثرتر خواهد بود. همچنین در این مطالعه، اگر چه به آزمودنی‌ها اکیدا توصیه شد که رژیم غذایی معمول و ساعات خواب مناسب خود را حفظ کنند و فعالیت بدنی خارج از برنامه مطالعه نداشته باشند، ولی محقق کنترل دقیقی بر این موارد نداشت. علاوه بر این، برنامه‌های تمرینی برای همه شرکت‌کننده‌گان یکسان در نظر گرفته شد، شاید برنامه تمرینی اختصاصی برای هر یک از آزمودنی‌ها کارآمدتر باشد.

### نتیجه‌گیری

نتایج مطالعه حاضر آثار سودمند تأثیر تمرین در آب با تراباند و تمرین در آب با رویکرد NASM بر درد، ترس از حرکت و خلق و خو را نشان داد. از این‌رو، استفاده از این روش‌های تمرینی به‌عنوان یک روش مناسب و موثر بر بهبود شاخص‌های روانی عنوان شده، به بیماران مبتلا به عارضه استوآرتريت زانو،

1. Sakuragi & Sugiyama  
2. Damrongthai

پزشکان، پرستاران، مراکز بهداشتی درمانی و روان‌درمانگرها پیشنهاد می‌گردد. همچنین پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آینده شیوه‌های تمرینی خوشایند دیگر از قبیل، تمرینات ریتمیک همراه با موسیقی که نشاط‌آور و لذتبخش هستند، روی متغیرهای این مطالعه، بررسی گردد.

## ملاحظات اخلاقی

### پیروی از اصول اخلاق پژوهش

این مقاله مستخرج از پایان نامه مقطع کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی اصفهان (خوراسگان) با کد اخلاق به شماره IR.IAU.KHUISF.REC.1403.157 می‌باشد. این پژوهش هیچ حمایت مالی دریافت نکرده است.

### منابع مالی

این پژوهش هیچ حمایت مالی دریافت نکرده است.

### تعارض منافع

نویسندگان دارای تعارض منافع نمی‌باشند.

### مشارکت نویسندگان

زهره محمدی کمال‌آبادی: طراحی و ایده پردازی، جذب منابع مالی برای انجام مطالعه، فراهم کردن تجهیزات و نمونه‌های مطالعه، جمع‌آوری داده‌ها، تمرین ورزشی و کمک به پاسخگویی به نظرات داوران. الله یار عرب مومنی: طراحی و ایده پردازی، تحلیل و تفسیر نتایج، خدمات تخصصی آمار، تنظیم دست نوشته، ارزیابی تخصصی دست نوشته از نظر مفاهیم علمی، مسئولیت حفظ یکپارچگی فرایند انجام مطالعه از آغاز تا انتشار

### تشکر و قدردانی

بدین وسیله از شرکت تمامی آزمودنی‌ها، که در این تحقیق ما را یاری نموده مراتب تشکر و قدردانی به عمل می‌آید. نویسندگان دارای تعارض منافع نمی‌باشند.

## Reference

- [1] Giorgino R, Albano D, Fusco S, Peretti GM, Mangiavini L, Messina C. Knee Osteoarthritis: Epidemiology, Pathogenesis, and Mesenchymal Stem Cells: What Else Is New? An Update. *Int J Mol Sci.* 2023 Mar 29;24(7):6405. doi: 10.3390/ijms24076405. PMID: 37047377; PMCID: PMC10094836.
- [2] GBD 2019: Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. <https://vizhub.healthdata.org/gbd-results/>.
- [3] Gonçalves M.J, Azevedo Júnior SA, Silva J, Souza LN. Importância da assistência do enfermeiro ao idoso institucionalizado em instituição de longa permanência. *Revista Científica de la Sociedad Española de Enfermería*, 2017; 5(14): 12-18.
- [4] Lee S, Kwon Y, Lee N, Bae KJ, Kim J, Park S, Kim YH, Cho KH. The Prevalence of Osteoarthritis and Risk Factors in the Korean Population: The Sixth Korea National Health and Nutrition Examination Survey (VI-1, 2013). *Korean J Fam Med.* 2019 May;40(3):171-175. doi: 10.4082/kjfm.17.0090. Epub 2018 Nov 8. PMID: 30404411; PMCID: PMC6536907.
- [5] Bordeleau M, Vincenot M, Lefevre S, Duport A, Seggio L, Breton T, Lelard T, Serra E, Roussel N, Neves JFD, Léonard G. Treatments for kinesiophobia in people with chronic pain: A scoping review. *Front Behav Neurosci.* 2022 Sep 20;16:933483. doi: 10.3389/fnbeh.2022.933483. PMID: 36204486; PMCID: PMC9531655.
- [6] Luque-Suarez A, Martinez-Calderon J, Falla D. Role of kinesiophobia on pain, disability and quality of life in people suffering from chronic musculoskeletal pain: a systematic review. *Br J Sports Med.* 2019 May;53(9):554-559. doi: 10.1136/bjsports-2017-098673. Epub 2018 Apr 17. PMID: 29666064.
- [7] Bäck M, Caldenius V, Svensson L, Lundberg M. Perceptions of kinesiophobia in relation to physical activity and exercise after myocardial infarction: a qualitative study. *Physical therapy.* 2020 Dec;100(12):2110-9.
- [8] Ambegaonkar J.P, Jordan M, Wiese K.R, Caswell S.V. Kinesiophobia in Injured Athletes: A Systematic Review. *J. Funct. Morphol. Kinesiol.* 2024; 9: 78. <https://doi.org/10.3390/jfmk9020078>
- [9] Clark JE, Watson S, Friston KJ. What is mood? A computational perspective. *Psychol Med.* 2018 Oct;48(14):2277-2284. doi: 10.1017/S0033291718000430. Epub 2018 Feb 26. PMID: 29478431; PMCID: PMC6340107.
- [10] Larsen, R. J. Toward a science of mood regulation. *Psychological Inquiry.* 2000; 11:129–141.
- [11] Palma-Gudiel H, Córdova-Palomera A, Navarro V, Fañanás L. Twin study designs as a tool to identify new candidate genes for depression: A systematic review of DNA methylation studies. *Neurosci Biobehav Rev.* 2020 May;112:345-352.
- [12] Juruena MF, Erer F, Cleare AJ, Young AH. The role of early life stress in hpa axis and anxiety. *Adv Exp Med Biol.* 2020;1191:141-153.
- [13] Monticone M, Ambrosini E, Rocca B, Cazzaniga D, Liquori V, Foti C. Group-based task-oriented exercises aimed at managing kinesiophobia improved disability in

- chronic low back pain. *Eur J Pain*. 2016 Apr;20(4):541-51. doi: 10.1002/ejp.756. Epub 2015 Jul 22. PMID: 26198386.
- [14] Jadhakhan F, Sobeih R, Falla D. Effects of exercise/physical activity on fear of movement in people with spine-related pain: protocol for a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*. 2023 May 19;12(5):e060264. doi: 10.1136/bmjopen-2021-060264. PMID: 35589367; PMCID: PMC9121489.
- [15] Su Y, Huang L, Liu H, Chen S, Peng L. The effect of exercise intervention on disability and kinesiophobia in a retired athlete with old patella fracture: a case report. *Front Psychol*. 2021 Nov 12;12:744433. doi: 10.3389/fpsyg.2021.744433. PMID: 34867625; PMCID: PMC8633896.
- [16] Hanel J, Owen PJ, Held S, Tagliaferri SD, Miller CT, Donath L, Belavy DL. Effects of Exercise Training on Fear-Avoidance in Pain and Pain-Free Populations: Systematic Review and Meta-analysis. *Sports Med*. 2020 Dec;50(12):2193-2207. doi: 10.1007/s40279-020-01345-1. PMID: 32946074.
- [17] Sakuragi S, Sugiyama Y. Effects of daily walking on subjective symptoms, mood and autonomic nervous function. *J Physiol Anthropol*. 2006 Jul;25(4):281-9. doi: 10.2114/jpa2.25.281. PMID: 16891758.
- [18] Izquierdo M, Ibáñez J, Häkkinen K, Kraemer WJ, Ruesta M, Gorostiaga EM. Maximal strength and power, muscle mass, endurance and serum hormones in weightlifters and road cyclists. *J Sports Sci*. 2004 May;22(5):465-78. doi: 10.1080/02640410410001675342. PMID: 15160600.
- [19] Milton KE, Lane AM, Terry PC. Personality does not influence exercise-induced mood enhancement among female exercisers. *J Sports Med Phys Fitness*. 2005 Jun;45(2):208-12. PMID: 16355082.
- [20] Hinman RS, Heywood SE, Day AR. Aquatic physical therapy for hip and knee osteoarthritis: results of a single-blind randomized controlled trial. *Phys Ther*. 2007 Jan;87(1):32-43. doi: 10.2522/ptj.20060006. Epub 2006 Dec 1. PMID: 17142642.
- [21] Stensdotter AK, Hodges PW, Mellor R, Sundelin G, Häger-Ross C. Quadriceps activation in closed and in open kinetic chain exercise. *Med Sci Sports Exerc*. 2003 Dec;35(12):2043-7. doi: 10.1249/01.MSS.0000099107.03704.AE. PMID: 14652500.
- [22] Etesami A S, Zolaktaf V, Esmaeili H. Comparison of the effect of 8 weeks of land exercise therapy and hydrotherapy on functional activities of elderly women with knee osteoarthritis. *Salmand: Iranian Journal of Ageing* 2022; 17 (2) :154-169 URL: <http://salmandj.uswr.ac.ir/article-1-2216-fa.html>
- [23] Andersen LL, Andersen CH, Mortensen OS, Poulsen OM, Bjørnlund IB, Zebis MK. Muscle activation and perceived loading during rehabilitation exercises: comparison of dumbbells and elastic resistance. *Phys Ther*. 2010 Apr;90(4):538-49. doi: 10.2522/ptj.20090167. Epub 2010 Feb 4. PMID: 20133444.
- [24] Clark M, Lucett S. *NASM essentials of corrective exercise training*: Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2010.

- [25] Goranson BD, Lang S, Cassidy JD, Dust WN, McKerrrell J. A comparison of three regional anaesthesia techniques for outpatient knee arthroscopy. *Can J Anaesth.* 1997 Apr;44(4):371-6. doi: 10.1007/BF03014456. PMID: 9104518.
- [26] Emami A, Farhoud AR, Ganjealikhak Hakemi A, Ganji M, Mortazavi Seyed MJ. Intra-articular block for knee arthroscopy: a study on 41 patients. *Tehran Univ Med J* 2009; 67 (4) :278-283 URL: <http://tumj.tums.ac.ir/article-1-461-fa.html>
- [27] Kori SH, Miller RP, Todd DD. Kinesiophobia: a new view of chronic pain behavior. *Pain Management* 1990. Jan/Feb: 35-43. Available at: [www.painmanagement.org.uk](http://www.painmanagement.org.uk)
- [28] Roelofs J, Sluiter JK, Frings-Dresen MH, Goossens M, Thibault P, Boersma K, Vlaeyen JW. Fear of movement and (re)injury in chronic musculoskeletal pain: Evidence for an invariant two-factor model of the Tampa Scale for Kinesiophobia across pain diagnoses and Dutch, Swedish, and Canadian samples. *Pain.* 2007 Sep;131(1-2):181-90. doi: 10.1016/j.pain.2007.01.008. Epub 2007 Feb 20. PMID: 17317011.
- [29] French DJ, France CR, Vigneau F, French JA, Evans RT. Fear of movement/(re)injury in chronic pain: a psychometric assessment of the original English version of the Tampa scale for kinesiophobia (TSK). *Pain.* 2007 Jan;127(1-2):42-51. doi: 10.1016/j.pain.2006.07.016. Epub 2006 Sep 7. PMID: 16962238.
- [30] Rahmati N, Asghari Moghadam M, Shairi M, Paknejad M, Rahmati Z, Ghassami M, et al. Psychometric properties of the Tampa Scale for Kinesiophobia amongst Iranian patients with chronic persistent pain. *Payesh* 2014; 13 (2) :197-210. URL: <http://payeshjournal.ir/article-1-314-fa.html>
- [31] McNair DM, Lorr M, Droppleman LF. EdITS manual for the profile of mood states (POMS). educational and industrial testing service.1992.
- [32] Farokhi A, Moteshareie E, Zeidabady R. Validity and reliability of Persian version of Brunel mood scale 32 items. *Motor Behavior (research on sport science)*.2013; 5(13):15-40.Available from: <https://sid.ir/paper/232932/en>
- [33] Topp R, Woolley S, Hornyak J, Khuder S, Kahaleh B. The effect of dynamic versus isometric resistance training on pain and functioning among adults with osteoarthritis of the knee. *Archives of physical medicine and rehabilitation.* 2002;83(9):1187-95.
- [34] Bavardi Moghadam E, Shojaedin SS, Akbarnejad A. Evaluation of a period of Traband training on knee Proprioception Changes in Older men with knee Osteoarthritis. *Journal for Research in Sport Rehabilitation.* 2017;5(9):75-84.
- [35] Henriksen M, Runhaar J, Turkiewicz A, Englund M. Exercise for knee osteoarthritis pain: Association or causation? *Osteoarthritis Cartilage.* 2024 Mar 13:S1063-4584(24)01005-7. doi: 10.1016/j.joca.2024.03.001. Epub ahead of print. PMID: 38490293.
- [36] Mo L, Jiang B, Mei T, Zhou D. Exercise Therapy for Knee Osteoarthritis: A Systematic Review and Network Meta-analysis. *Orthop J Sports Med.* 2023 Jun 5;11(5):23259671231172773. doi: 10.1177/23259671231172773. PMID: 37346776; PMCID: PMC10280533.



- [37] Xuan C.K.T, i Chiun P.L, Sian F.S, Hua K.K, Wah Y.C. The Effectiveness of Aquatic Exercise in Reducing Pain and Improving Muscles Strength in Knee Osteoarthritis Patient: A Systematic Review and Meta-Analysis, *Journal of Survey in Fisheries Sciences*. 2023: 10(4S); 528-551
- [38] Song JA, Oh JW. Effects of aquatic exercises for patients with osteoarthritis: systematic review with meta-analysis. *Healthcare (Basel)*. 2022 Mar 16;10(3):560. doi: 10.3390/healthcare10030560. PMID: 35327038; PMCID: PMC8955208.
- [39] Xu Z, Wang Y, Zhang Y, Lu Y, Wen Y. Efficacy and safety of aquatic exercise in knee osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Clin Rehabil*. 2023 Mar;37(3):330-347. doi: 10.1177/02692155221134240. Epub 2022 Nov 1. PMID: 36320162.
- [40] Ma J, Chen X, Xin J, Niu X, Liu Z, Zhao Q. Overall treatment effects of aquatic physical therapy in knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *J Orthop Surg Res*. 2022 Mar 28;17(1):190. doi: 10.1186/s13018-022-03069-6. PMID: 35346294; PMCID: PMC8961922.
- [41] Faíl LB, Marinho DA, Marques EA, Costa MJ, Santos CC, Marques MC, Izquierdo M, Neiva HP. Benefits of aquatic exercise in adults with and without chronic disease-A systematic review with meta-analysis. *Scand J Med Sci Sports*. 2022 Mar;32(3):465-486. doi: 10.1111/sms.14112. Epub 2021 Dec 24. PMID: 34913530.
- [42] Balci N.Ç, Aytar A, Atici E, Ta skin G, Gül sen M, Demirsoz M. The effect of aquatic and land exercises on pain, health related quality of life, kinesiphobia and disability in chronic low back pain: a randomized clinical trial. *J. Novel Physiother. Phys. Rehab*.2020; 7: 062–067. doi: 10.17352/2455-5487.000082
- [43] Galan-Martin MA, Montero-Cuadrado F, Lluch-Girbes E, Coca-López MC, Mayo-Iscar A, Cuesta-Vargas A. Pain neuroscience education and physical therapeutic exercise for patients with chronic spinal pain in spanish physiotherapy primary care: A Pragmatic Randomized Controlled Trial. *J Clin Med*. 2020 Apr 22;9(4):1201. doi: 10.3390/jcm9041201. PMID: 32331323; PMCID: PMC7230486.
- [44] Büssing A, Michalsen A, Khalsa SBS, Telles S, Sherman KJ. Büssing A, Michalsen A, Khalsa SB, Telles S, Sherman KJ. Effects of yoga on mental and physical health: a short summary of reviews. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2012;2012:165410. doi: 10.1155/2012/165410. Epub 2012 Sep 13. PMID: 23008738; PMCID: PMC3447533.
- [45] Behm DG, Anderson KG. The role of instability with resistance training. *J Strength Cond Res*. 2006 Aug;20(3):716-22. doi: 10.1519/R-18475.1. PMID: 16937988.
- [46] Roberts NA, Burleson MH, Pituch K, Flores M, Woodward C, Shahid S, Todd M, Davis MC. Affective Experience and Regulation via Sleep, Touch, and "Sleep-Touch" Among Couples. *Affect Sci*. 2022 Feb 3;3(2):353-369. doi: 10.1007/s42761-021-00093-3. PMID: 36045998; PMCID: PMC9382971.
- [47] Murcia C.Q, Bongard S, Kreutz G. Emotional and neurohumeral responses to dancing tango argentino. *Music and Medicine*. 2009 Aug; 1(1); 14-21.

- [48] Bouget M, Rouveix M, Michaux O, Pequignot JM, Filaire E. Relationships among training stress, mood and dehydroepiandrosterone sulphate/cortisol ratio in female cyclists. *J Sports Sci.* 2006 Dec;24(12):1297-302. doi: 10.1080/02640410500497790. PMID: 17101532.
- [49] Damrongthai C, Kuwamizu R, Suwabe K, Ochi G, Yamazaki Y, Fukuie T, Adachi K, Yassa MA, Churdchomjan W, Soya H. Benefit of human moderate running boosting mood and executive function coinciding with bilateral prefrontal activation. *Sci Rep.* 2021 Nov 22;11(1):22657. doi: 10.1038/s41598-021-01654-z. PMID: 34811374; PMCID: PMC8608901.
- [50] von Berens Å, Fielding RA, Gustafsson T, Kirn D, Laussen J, Nydahl M, Reid K, Trivison TG, Zhu H, Cederholm T, Koochek A. Effect of exercise and nutritional supplementation on health-related quality of life and mood in older adults: the VIVE2 randomized controlled trial. *BMC Geriatr.* 2018 Nov 21;18(1):286. doi: 10.1186/s12877-018-0976-z. PMID: 30463527; PMCID: PMC6249766.
- [51] Forsythe P, Sudo N, Dinan T, Taylor VH, Bienenstock J. Mood and gut feelings. *Brain Behav Immun.* 2010 Jan;24(1):9-16. doi: 10.1016/j.bbi.2009.05.058. Epub 2009 May 28. PMID: 19481599.

پرفتنه شده پیش از انتشار