

Effects of aquatic exercise on joint pain and stiffness, motor function, happiness, and some anthropometric parameters of elderly men with knee osteoarthritis

Soleyman Ansari¹, Alireza Elmieh¹, Fahimeh AdibSaber¹

¹ Department of Physical Education, Ra.C., Islamic Azad University, Rasht, Iran

Abstract

Background: Knee Osteoarthritis (KOA) is described as a chronic disease that characterized by loss and degradation of articular cartilage, synovial inflammation, leading to pain, stiffness, decreased range of motion, weakness and atrophy of muscles, and limitation of movement. The purpose of the present study was to evaluate the effects of aquatic exercise training on pain, stiffness, physical function, happiness, body composition and thigh girth of elderly men with KOA.

Materials and methods: We recruited 40 male patients (over 65 years) and assigned them to the aquatic exercise ($n=20$) and control ($n=20$) groups. Participants in the aquatic exercise group performed water-based activities for 6 weeks (three 50-min sessions per week), and the control group underwent no intervention. Anthropometric measurements of age, height, weight, body mass index (BMI), and hip circumference, as well as completion of the happiness questionnaire and the Southern Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC) including pain, stiffness, and motor function, were performed at the beginning and end of the 6-week intervention.

Results: Results revealed that all three WOMAC subscales significantly improved in the experimental group, compared to the control ($p<0.001$). Furthermore, happiness score and thigh girth significantly increased ($p<0.001$), and BMI considerably decreased ($p<0.001$) after 6 weeks' aquatic exercise.

Conclusion: It can be concluded that aquatic exercise has a beneficial effect on KOA symptoms, anthropometric parameters, and happiness values of elderly men with KOA.

Keywords: *Knee osteoarthritis, Elderly men, Pain, Happiness, Physical function.*

Cited as: Ansari S, Elmieh A, AdibSaber F. Effects of aquatic exercise on joint pain and stiffness, motor function, happiness, and some anthropometric parameters of elderly men with knee osteoarthritis. Medical Science Journal of Islamic Azad University, Tehran Medical Branch 2025; 35(2): 166-173.

Correspondence to: Soleyman Ansari

Tel: +98 9112306198

E-mail: solomonansari@yahoo.com

ORCID ID: 0000-0002-2414-571X

Received: 4 May 2024; **Accepted:** 8 Jun 2024

تأثیر تمرین در آب بر درد و خشکی مفصل، عملکرد حرکتی، شادکامی و برخی پارامترهای تنفسی مردان سالمند مبتلا به استئواًرتیت زانو

سلیمان انصاری^۱، علیرضا علمیه^۱، فهیمه ادیب صابر^۱

^۱ گروه تربیت بدنی، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران

چکیده

سابقه و هدف: استئواًرتیت زانو به عنوان یک بیماری مزمن توصیف می‌شود که با از دست دادن و تخریب غضروف مفصلی، التهاب سینوویال، درد، خشکی، کاهش دامنه حرکتی، ضعف و آتروفی عضلات و محدودیت حرکت مشخص می‌شود. هدف از پژوهش حاضر بررسی تأثیر برنامه تمرین در آب بر درد، خشکی، عملکرد حرکتی، شادکامی، ترکیب بدن و دور ران مردان سالمند مبتلا به استئواًرتیت زانو بود.

روش بردسی: در این مطالعه ۴۰ مرد (یالای ۲۵-۶۵ سال) مبتلا به استئواًرتیت زانو بر اساس پرونده پزشکی شان انتخاب و در دو گروه تمرین در آب (۲۰ نفر) و کنترل (۲۰ نفر) به طور تصادفی تقسیم شدند. شرکت‌کنندگان در گروه تمرین در آب به مدت ۶ هفته (سه جلسه ۵۰ دقیقه-ای در هفته) فعالیت‌های مبتنی بر آب را انجام دادند و گروه کنترل هیچ مداخله‌ای دریافت نکردند. اندازه‌گیری‌های آنتروپومتریک سن، قد، وزن، شاخص توده بدن (BMI)، دور ران، و همچنین تکمیل پرسشنامه‌های شادکامی و شاخص‌های آرتوزو دانشگاه‌های اونتاریو جنوی و مکمستر (WOMAC) شامل درد، خشکی، و عملکرد حرکتی در ابتداء و پایان ۶ هفته مداخله انجام شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که هر سه خرد مقیاس WOMAC در گروه تمرین در آب نسبت به گروه کنترل به طور معنی‌داری بهبود یافتند ($p < 0.001$). علاوه بر این، پس از ۶ هفته تمرین در آب، امتیاز شادکامی و دور ران به طور معنی‌داری افزایش ($p < 0.001$) و BMI به میزان قابل توجهی کاهش پیدا کرد ($p < 0.001$).

نتیجه‌گیری: می‌توان نتیجه گرفت که تمرین در آب بر علائم، پارامترهای آنتروپومتریک و شادکامی مردان سالمند مبتلا به استئواًرتیت زانو تأثیر مفیدی دارد.

واژگان کلیدی: استئواًرتیت زانو، مردان سالمند، درد، شادکامی، عملکرد حرکتی

مقدمه

استئواًرتیت نوعی بیماری مزمن است که با از دست دادن و تخریب غضروف مفصلی و التهاب سینوویال مشخص می‌شود که منجر به درد، خشکی، تورم، کاهش دامنه حرکتی، بدشکلی، ضعف و آتروفی عضلات و محدودیت حرکتی بیشتر آن در برابر ضربه مستقیم و غیرمستقیم باشد (۱).

در ایران به دلیل عادات فرهنگی که باعث فشار بیشتر به مفصل زانو می‌شود، استئواًرتیت زانو بیشتر از سایر کشورهای آسیایی (۱۵/۳ درصد در جامعه شهری و ۱۹/۳

آدرس نویسنده مسئول: رشت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت، دانشکده علوم انسانی، گروه تربیت پذیری، سلیمان انصاری (email: solomonansari@yahoo.com)

ORCID ID: 0000-0002-2414-571X

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۳/۷/۱۵

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۳/۳/۲۹

از سوی دیگر، برخی از مطالعات گزارش کردند که تمرین در آب نمی‌تواند به طور قابل توجهی علائم، کیفیت زندگی (۱۵) و قدرت عضله چهار سر ران (۱۶) را در زنان مبتلا به استئوآرتربیت زانو بهبود بخشد. علاوه بر این، لوند و همکاران (۱۷) و وانگ و همکاران (۱۸) کارایی تمرینات آبی و تمرینات زمینی را برای بیماران مبتلا به استئوآرتربیت زانو مقایسه کردند و بیان کردند که کاهش درد فقط در گروه تمرین زمینی مشاهده شد.

علاوه بر یافته‌های متناقض در برخی متغیرها، شواهد بسیار کمی در مورد مزایای درمان تمرین در آب بر شادکامی، ترکیب بدن و اندازه دور ران افراد سالم‌مند مبتلا به استئوآرتربیت زانو وجود دارد. بنابراین با توجه به نتایج مطالعات قبلی در مورد اثرات مثبت فعالیت بدنی و تاکید بر فواید تمرین در آب در تقویت عضلات و کاهش صدمات احتمالی ناشی از تمرینات خشکی روی مفاصل و همچنین رضایت و شادی بیماران در حین انجام ورزش، مطالعه حاضر با هدف بررسی اثرات یک برنامه تمرین در آب بر درد، خشکی، عملکرد حرکتی، شادکامی، ترکیب بدن و اندازه دور ران مردان سالم‌مند مبتلا به استئوآرتربیت زانو انجام شد.

مواد و روشها

روش پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی و پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری شامل کلیه مردان سالم‌مند مراجعه کننده به کلینیک فیزیوتراپی آراد رشت بود که بر اساس سوابق پزشکی خود حداقل سه سال مبتلا به استئوآرتربیت زانو بودند و با توجه به ارزیابی رادیوگرافی مفاصل زانو توسط متخصص ارتوپدی تشخیص داده شدند. معیارهای ورود به مطالعه عبارت بودند از: (الف) مردان ۶۵ سال و بالاتر، (ب) داشتن حداقل سه سال سابقه ابتلا به استئوآرتربیت زانو، و (ج) توانایی راه رفتن و حرکت بدون ابزار کمکی. معیارهای خروج شامل (الف) جراحی قبلی تعویض مفصل زانو، (ب) اختلالات روحی یا جسمی، (ج) غیبت بیش از دو بار در جلسات تمرینی بودند.

حجم نمونه با استفاده از نرم‌افزار جی‌پاور برای توان $180/\cdot\cdot\cdot$ ، اندازه اثر $0/\cdot\cdot\cdot 40$ ، کوچک $= 0/\cdot\cdot\cdot 25$ ، متوسط $= 0/\cdot\cdot\cdot 40$ ، بزرگ $= 0/\cdot\cdot\cdot 5$ آلفای $0/\cdot\cdot\cdot 05$ تعداد 40 نفر برآورد شد. چهل شرکت‌کننده به طور داوطلبانه انتخاب و به طور تصادفی در دو گروه تمرین در آب (20 نفر) و کنترل (20 نفر) قرار گرفتند. تصادفی‌سازی به روش قرعه کشی انجام شد. شرکت‌کنندگان گروه مداخله توسط یک

درصد در جامعه روستایی) شایع است (۵). درد و خشکی مفصل زانو از مهم‌ترین علائمی است که باعث از دست دادن عملکرد و اعتماد به نفس بیماران، کاهش خودکارآمدی و کیفیت زندگی آن‌ها می‌شود (۶).

از آنجایی که هیچ درمان قطعی برای استئوآرتربیت زانو وجود ندارد، رویکردهای درمانی عمدهاً بر کاهش درد و بهبود قابل توجهی از پژوهش‌ها، گزینه‌های درمانی دارویی و غیردارویی متعددی (از جمله تغییر سبک زندگی، کاهش وزن، تقویت عضلات، جراحی، استفاده از عصا و بریس) را برای بهبود شدت درد و ناتوانی در افراد مبتلا به استئوآرتربیت زانو پیشنهاد کرده‌اند (۶، ۱۰-۸).

دستورالعمل‌های بالینی پیشنهادی توسط کالج روماتولوژی آمریکا، مداخلات ورزشی مانند تمرینات هوایی، تمرینات مقاومتی و ورزش‌های آبی را قویاً برای بهبود درد، عملکرد و کیفیت زندگی افراد مبتلا به استئوآرتربیت زانو توصیه می‌کنند (۱۰).

یک رویکرد سالم، ایمن و نسبتاً ارزان برای بهبود علائم استئوآرتربیت زانو، برنامه‌های تمرین در آب است. گزارش شده است که خواص آب مانند شناوری، فشار هیدرواستاتیک، مقاومت و دمای آب می‌تواند گردش خون را تسهیل کند، قدرت عضلاتی را تقویت کند، فشار وزن را روی مفاصل به حداقل برساند، درد را تسکین دهد و عملکرد را در افراد مبتلا به استئوآرتربیت زانو افزایش دهد (۱۱). آکالد و همکارانش دریافتند که ۱۲ هفته مداخله ورزش در آب می‌تواند شدت درد را کاهش داده و انعطاف‌پذیری، ظرفیت عملکردی و کیفیت زندگی را افزایش دهد (۱۲). همچنین، تاگلیتی و همکاران تأثیر 8 هفته ورزش در آب را بر بیماران مبتلا به استئوآرتربیت زانو بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که تمرین در آب بر درد و عملکرد بیماران مبتلا به استئوآرتربیت زانو موثر است (۱۳). علاوه بر این، لیم و همکارانش، اثربخشی دو برنامه تمرینی در آب و خشکی را بر چربی بدن، تناسب اندام و وضعیت عملکردی در بیماران چاق مبتلا به استئوآرتربیت زانو مقایسه کردند. پس از 8 هفته مداخله دریافتند که تمرین در آب نسبت به تمرین در خشکی موجب بهبود قابل توجهی در درد، ناتوانی و کیفیت زندگی بیماران شد. علاوه بر این، BMI پس از هر دو مداخله زندگی کاهش یافت، اما این کاهش از نظر آماری معنی‌دار نبود (۱۴).

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار متغیرهای پژوهش مردان سالمند مبتلا به استئوآرتیت زانو در آب گروه تمرین در آب و کنترل در دو

مرحله پیش آزمون و پس آزمون	متغیر	گروهها	پیش آزمون	پس آزمون
۲۳/۵۵±۰/۴۶	تجربی	°BMI (kg/m2)	۲۵/۸۹±۰/۹۵	۲۵/۸۹±۰/۹۵
۲۵/۵۶±۰/۶۳	کنترل		۲۵/۷۴±۰/۸۰	۲۵/۷۴±۰/۸۰
۰/۵۷±۰/۰۳۲	تجربی	دور ران	۰/۴۸±۰/۰۴۳	۰/۴۸±۰/۰۴۳
۰/۴۸±۰/۰۳۵	کنترل		۰/۴۸±۰/۰۳۳	۰/۴۸±۰/۰۳۳
۳۷/۰۰±۰/۱۵	تجربی	شادکامی	۲۳/۵۰±۴/۰۷	۲۳/۵۰±۴/۰۷
۲۳/۸۰±۴/۰۹	کنترل		۲۳/۷۰±۴/۲۶	۲۳/۷۰±۴/۲۶
نمرات پرسشنامه WOMAC				
۵/۲۰±۱/۲۸	تجربی	درد	۱۰/۳۰±۲/۸۱	۱۰/۳۰±۲/۸۱
۹/۴۵±۲/۵۶	کنترل		۹/۸۵±۲/۵۸	۹/۸۵±۲/۵۸
۲/۶۰±۰/۹۴	تجربی	خشکی	۵/۸۵±۱/۳۰	۵/۸۵±۱/۳۰
۵/۸۵±۱/۳۴	کنترل		۵/۹۵±۱/۳۱	۵/۹۵±۱/۳۱
۲۵/۶۵±۳/۸۶	تجربی	عملکرد	۴۷/۵۵±۹/۴۵	۴۷/۵۵±۹/۴۵
۴۶/۸۴±۸/۹۵	کنترل		۴۶/۸۵±۹/۰۲	۴۶/۸۵±۹/۰۲
۳۳/۴۵±۳/۶۰	تجربی	نمره کل پرسشنامه	۶۳/۷۰±۹/۵۹	۶۳/۷۰±۹/۵۹
۶۵/۱۵±۱۰/۰۱	کنترل		۶۲/۶۵±۱۰/۳۸	۶۲/۶۵±۱۰/۳۸

* نمایه توده بدنی

مداخله تمرین در آب

شرکت کنندگان گروه تمرین در آب یک برنامه تمرینی ۶ هفته‌ای (۱۸ جلسه، ۳ جلسه در هفته) در استخر آرسن رشت (یکشنبه، سه شنبه و پنجشنبه) دریافت کردند. هر جلسه تمرینی ۵۰ دقیقه به طول انجامید که شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن، ۲۰ دقیقه تمرینات قدرتی و استقامتی، ۵ دقیقه تمرینات تعادلی، ۱۰ دقیقه تمرینات کششی و ۵ دقیقه سرد کردن بود. از دو وزنه مج پا (۲ کیلوگرم) و باند الاستیک برای تمرینات استقامتی و مقاومتی، صندلی برای حرکات نشسته و تخته شنا برای حفظ تعادل بیماران در حرکات استفاده شد (جدول ۲). هیچ کدام از شرکت کنندگان قبل از برنامه‌های تمرینی در آب برای کاهش درد شرکت نکرده بودند. همچنین حداقل یک ماه قبل از شروع مطالعه، هیچ گونه داروی خوراکی برای کاهش درد زانو مصرف نکرده و در طول مداخله هیچ دارویی مصرف نکردد.

شرکت کنندگان گروه کنترل مداخله تمرین در آب را دریافت نکرند و از آنها خواسته شد در طول مطالعه در برنامه‌های ورزشی جدید شرکت نکنند. همه شرکت کنندگان جلسات آموزشی را به طور کامل پشت سر گذاشتند و هیچ یک از آنها از تحقیق خارج نشدند.

تحلیل آماری

نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون شاپیروویلک مورد ارزیابی قرار گرفت. از آزمون تحلیل واریانس برای بررسی تفاوت بین

پژوهش برای واحد شرایط بودن جهت اجرای پروتکل تمرین در آب معاينه شدند. همه شرکت کنندگان رضایت‌نامه کتبی امضا کردند و برای جمع‌آوری داده‌های تحقیق از فرم اطلاعات شخصی، شاخص آرتیت دانشگاه‌های انتاریو و مک مستر (WOMAC) و پرسشنامه شادکامی آکسافورد (OHQ-SF) استفاده شد.

کد اخلاق پژوهش حاضر IR.IAU.RASHT.REC.1399.036 و کد کارآزمایی بالینی نیز IRCT20180503039517N10 بود.

ابزار

فرم اطلاعات شخصی توسط محقق تهیه شد که شامل سوالات فردی مانند سن، قد، وزن، سابقه بیماری استئوآرتیت زانو، سطح تحصیلات، وضعیت کار، انجام فعالیت بدنی منظم، عادات غذایی و انجام کارهای روزانه بدون هیچ کمکی بود. WOMAC، یک پرسشنامه وضعیت سلامت خوداظهاری پرکاربرد است که از ۲۴ گویه در سه خردمندی مقياس درد (۵ سوال)، خشکی (۲ سوال) و عملکرد حرکتی (۱۷ سوال) تشکیل شده است که از طریق مقياس ۵ درجه‌ای لیکرت نمره‌گذاری می‌شود. در بیماران مبتلا به استئوآرتیت زانو، بالاترین نمره برای درد ۲۰، برای سفتی ۸ و برای عملکرد حرکتی است. دامنه نمرات از ۰ تا ۹۶ است. اگر بیمار مشکلی نداشته باشد، نمره ۰ و اگر حداقل مشکل را داشته باشد، نمره ۹۶ می‌گیرد (۱۹).

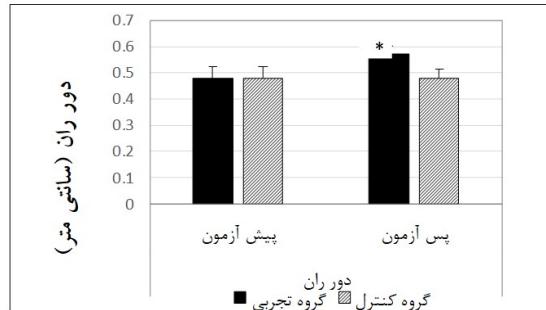
برای ارزیابی شادکامی فردی از پرسشنامه OHQ-SF شامل گویه استفاده شد که توسط هیلز و آرجیل در سال ۲۰۰۲ ابداع شد و بر اساس مقياس لیکرت شش درجه‌ای از کاملاً موافق (۱) تا کاملاً مخالف (۶) نمره‌گذاری می‌شود. سه گویه (۱، ۴ و ۸) نمره‌گذاری معکوس می‌شوند. دامنه نمرات از ۸ تا ۴۸ متفاوت است که نمرات بالاتر در مقياس نشان دهنده سطح بیشتر است (۲۰). ویژگی‌های آنتروپومتریک شرکت کنندگان مانند وزن، قد ایستاده، BMI و دور ران به روش استاندارد اندازه‌گیری شدند. محاسبه BMI از تقسیم وزن (کیلوگرم) بر مجذور قد (مترمربع) انجام شد. اندازه دور ران (TG) با یک متر غیراتجاعی با استفاده از یک نقطه در وسط عضله ران (برزگترین ناحیه ایستاده) در امتداد خط مستقیم ارتباطی بین تزوکانتر بزرگ و سرکشک اندازه‌گیری شد (۲۱).

اطلاعات مربوط به متغیرهای BMI، دور ران، شادکامی، درد، خشکی، عملکرد حرکتی و نمره کل پرسشنامه WOMAC در دو مرحله پیش آزمون و پس آزمون در دو گروه در جدول ۱ مشاهده می‌شود.

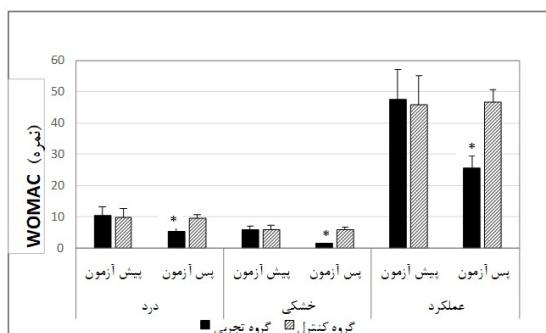
تأثیر تمرین در آب بر مردان سالمند مبتلا به استئوآرتریت زانو

۳، درد (۸۱ درصد)، خشکی (۸۳ درصد)، عملکرد حرکتی (۸۴ درصد) (در نمودار ۴، و نمره کل پرسشنامه (۸۹ درصد) بود.

گروه‌ها و آزمون تعقیبی بونفرنی، پس از برقراری پیش‌فرض نرمال بودن توزیع داده‌ها، همگنی واریانس‌ها و عدم تفاوت گروه‌ها در مرحله پیش‌آزمون با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶ در سطح معنی‌داری $p < 0.05$ استفاده شد.



نمودار ۲. نتایج آزمون تحلیل کوواریانس در متغیر دور ران



نمودار ۳. نتایج آزمون تحلیل کوواریانس در متغیر پرسشنامه WOMAC



نمودار ۴. نتایج آزمون تحلیل کوواریانس در متغیر شادکامی

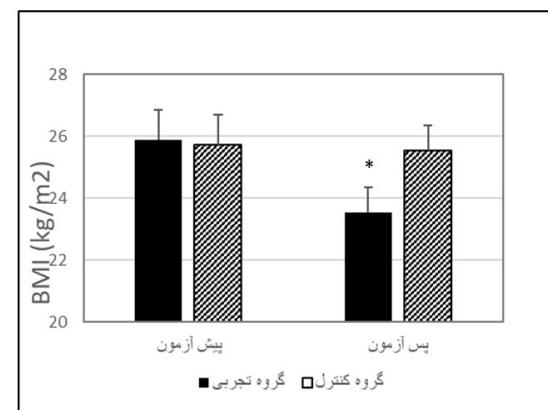
نتایج آزمون تعقیبی بونفرنی نشان داد در اثر برنامه تمرین در آب، کاهش معنی‌داری در متغیرهای BMI ($p=0.001$), Cohen's $d=0.33$, درد ($p=0.001$), Cohen's $d=0.26$, خشکی ($p=0.001$), Cohen's $d=0.26$ و نمره کل پرسشنامه WOMAC ($p=0.001$), Cohen's $d=0.17$)

جدول ۲. برنامه تمرین در آب

تمرين	نوع تمرينات	مدت (دقيقه)
گرم کردن	راه رفتن و دویدن به جلو، عقب و طرفین	۱۰
مقاومتی-استقامتی	اسکات روى هر دو پا، لاتج، خم و باز کردن زانو، خم و باز کردن ران، دور و نزدیک کردن ران، حرکت پای کراں	۲۰
تعادل	ایستادن روی پنجه پا، بالا آوردن زانو (روی یک پا)	۵
کششی	کشش عضلات چهار سر ران و همسترینگ، کشش خم کننده و باز کننده زانو	۱۰
سرد کردن	مانند تمرينات گرم کردن	۵

یافته‌ها

چهل مرد سالمند مبتلا به استئوآرتریت زانو با میانگین سنی 45.5 ± 4.7 سال برای این مطالعه انتخاب شدند. میانگین طول مدت بیماری 5.7 ± 2.3 سال (دامنه ۳ تا ۱۰ سال) برای گروه تمرین در آب و 6.3 ± 2.8 سال (دامنه ۳ تا ۹.۵ سال) برای گروه کنترل بود.



نمودار ۱. نتایج آزمون تحلیل کوواریانس در متغیر BMI

نتایج آزمون تحلیل کوواریانس نشان داد که در همه متغیرهای پژوهش بین دو گروه تمرین در آب و کنترل، از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($p < 0.001$). میزان این تاثیر در گروه تمرین در آب بر اساس مقدار مجدور اتا بر BMI (۷۹ BMI در درصد) در نمودار ۱، دور ران (۸۷ درصد) در نمودار ۲، شادکامی (۸۶ درصد) در نمودار

نشده است. مطالعات قبلی بر کیفیت زندگی و بهزیستی افراد مبتلا به استئوآرتیت زانو متمرکز شده بودند. نتایج ما با یافته‌های آلکالد و همکاران (۱۲) و آریرو و همکاران (۲۷) مطابقت دارد. در مقابل، نتیجه ما با یافته مونوکا و همکارانش (۱۵) همخوانی ندارد که نتوانستند بهبود قابل توجهی در کیفیت زندگی و بهزیستی زنان مبتلا به استئوآرتیت زانو پس از ۴ ماه تمرین در آب مشاهده کنند. این تناقض ممکن است به دلیل تفاوت جنسیت و طیف سنی مختلف شرکت‌کنندگان باشد.

گرمای آب جریان خون در پاها را بهبود می‌بخشد و احساس طراوت و شادابی را در بیماران افزایش می‌دهد. علاوه بر این، فعالیت در آب از طریق شناوری آب و کاهش وزن، نقش درمانی را برای بیماران مبتلا به استئوآرتیت زانو ایفا می‌کند، نه تنها می‌تواند درد را کاهش دهد، بلکه به حرکت آسان و بهبود کیفیت زندگی آن‌ها کمک می‌کند (۲۸).

نتایج پارامترهای آنتروپومتریک نشان داد که ۶ هفته تمرین در آب به طور معنی‌داری باعث کاهش BMI و افزایش دور ران در مردان سالمند مبتلا به استئوآرتیت زانو شد. این یافته با نتایج عصار و همکاران (۱۶) و لیم و همکاران (۱۴) همخوانی ندارد. عصار و همکاران گزارش کردند که قدرت عضله چهار سر ران پس از ۸ هفته تمرین در آب در بیماران زن مبتلا به استئوآرتیت زانو به طور معنی‌داری تغییر پیدا نکرد. علاوه بر این، لیم و همکاران دریافتند که بعد از تمرین در آب اندکی کاهش یافت، که این کاهش از نظر آماری معنی‌دار نبود. این تفاوت را می‌توان به جنسیت یا طیف سنی مختلف افراد نسبت داد.

مطالعات اخیر نشان داده است که ضعف و آتروفی عضلات اطراف زانو و عدم جذب مناسب نیروهای وارد شده به مفصل زانو در فعالیت‌های روزانه و تفریحی باعث شکستگی‌های کوچک در بافت زیر غضروف می‌شود (۳۰، ۲۹). بنابراین، هر روش درمانی که موجب تقویت عضلات ران بشود، می‌تواند درد را بهبود بخشد و علائم استئوآرتیت زانو را مدیریت کند (۳۱). خاصیت ویسکوزیته آب می‌تواند منجر به تقویت عضلات ران و ساق شود و پایداری بیشتر مفصل زانو و جذب بیشتر نیروهای وارد شده به مفصل توسط عضلات را به دنبال داشته باشد، در نتیجه موجب کاهش شدت درد و افزایش عملکرد زانو شود (۲۴).

پژوهش حاضر چندین محدودیت دارد. سایر عوامل مانند سبک زندگی و شرایط کاری ارزیابی نشده و محقق تأثیرات آنها را کنترل نکرد.

نشان داده شد. از دیگر سو، افزایش معنی‌داری در متغیرهای عملکرد حرکتی ($p=0.003$ ، Cohen's $d=0.30$)، دور ران ($p=0.001$ ، Cohen's $d=0.23$) و شادکامی ($p=0.001$ ، Cohen's $d=0.68$) در گروه تمرین در آب مشاهده شد که نشان از بهبود همه متغیرهای فوق است.

بحث

هدف پژوهش حاضر، بررسی اثربخشی برنامه تمرین در آب بر درد، خشکی، عملکرد حرکتی، ویژگی‌های آنتروپومتریک و شادکامی مردان سالمند مبتلا به استئوآرتیت زانو بود. اولین یافته ما این بود که تمرین در آب منجر به بهبود علائم آرتروز با کاهش نمره کل و نمره خردۀ مقیاس‌های پرسشنامه WOMAC در مردان سالمند شد. نتایج ما با نتایج تحقیقات قبلی مطابقت دارد که نشان می‌دهد برنامه تمرین در آب می‌تواند به طور قابل توجهی درد، خشکی و عملکرد را در جمعیت مبتلا به استئوآرتیت زانو بهبود بخشد (۱۱-۱۳).

تناقض با یافته این پژوهش، مونوکا و همکاران (۱۵) و لوند و همکاران (۱۷) گزارش دادند که هیچ بهبودی پس از مداخله فعالیت در آب در درد و عملکرد مشاهده نشد. لازم به ذکر است که جنسیت متفاوت شرکت‌کنندگان و نوع مداخله تمرینی می‌تواند دلیل احتمالی مغایرت نتایج پژوهش حاضر با مطالعات مذکور باشد.

فعالیت بدنی، به عنوان یک استراتژی درمانی برای استئوآرتیت، توسط راهنمای استئوآرتیت کالج آمریکایی روماتولوژی توصیه شده است (۲۳). ویژگی‌های آب مانند شناوری، ویسکوزیته، جگالی نسبی، تلاطم و فشار هیدرواستاتیک می‌تواند محیط لذت‌بخش و راحت‌تری را برای افراد مبتلا به استئوآرتیت زانو برای کاهش وزن، کاهش درد و تحرک آسان فراهم کند (۲۴). علاوه بر این، کاهش درد و بهبود عملکرد در بیماران مبتلا به استئوآرتیت زانو ممکن است به دلیل بهبود عملکردهای عصی عضلانی مربوط به تقویت عضلات اطراف زانو (افزایش قدرت، توان و استقامت) باشد (۲۵). علاوه بر این، افزایش قدرت عضلانی در بیماران مبتلا به استئوآرتیت زانو با سطح عملکردی بیمار مرتبط است (۲۶).

علاوه بر این، یافته دیگر پژوهش این بود که تمرین در آب به طور معنی‌داری نمره شادکامی را در گروه تمرینی افزایش داد. بنا بر دانش ما، پژوهشی به منظور بررسی تأثیر تمرین در آب بر شاخص شادکامی در افراد مبتلا به استئوآرتیت زانو انجام

قدردانی و تشك

بدین وسیله از همه مردان سالمند شرکت‌کننده در پژوهش حاضر قدردانی می‌گردد.

در مجموع نتیجه‌گیری می‌شود که مداخله تمرین در آب می‌تواند درد، خشکی و BMI را کاهش دهد و عملکرد حرکتی و شادکامی را در مردان سالمند مبتلا به استئوآرتریت زانو بهبود بخشد. پیشنهاد می‌شود که پزشکان و فیزیوتراپیست‌ها از برنامه تمرین در آب برای مدیریت علائم و توانبخشی استئوآرتریت زانو در بیماران سالمند استفاده کنند.

REFERENCES

1. Fertelli TK, Mollaoglu M, Sahin O. Aquatic exercise program for individuals with osteoarthritis: Pain, stiffness, physical function, self-efficacy. *Rehabil Nurs* 2019;44:290-99.
2. Figueira A. Aquatic Programs for Individuals with Osteoarthritis and Rheumatoid Arthritis: Self-Reported Changes in Activities of Daily Living [Reports]. Student Research and Creative Works. University of Puget Sound; 2010. Available from: <https://jstor.org/stable/community.36391316>
3. O'Neill TW, McCabe PS, McBeth J. Update on the epidemiology, risk factors and disease outcomes of osteoarthritis. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2018;32(2):312-26.
4. Madaleno FO, Santos BA, Araújo VL, Oliveira VC, Resende RA. Prevalence of knee osteoarthritis in former athletes: a systematic review with meta-analysis. *Braz J Phys Ther* 2018;22:437-51.
5. Morowatisharifabad MA, Gerayllo S, Karimiankakolaki Z, Dehghan A, Salehabadi HS, Fallahzadeh H. Determinants of self-care behaviors in patients with knee osteoarthritis based on the theory of planned behavior in Iran. *Indian J Rheumatol* 2020;15:201-206.
6. Kim IS, Chung SH, Park YJ, Kang HY. The effectiveness of an aquarobic exercise program for patients with osteoarthritis. *Appl Nurs Res* 2012;25:181-89.
7. Brown A. Holistic/Integrative Interventions Relieve Knee Osteoarthritis Pain in Older Adults. *J Nurse Pract* 2020;16:57-59.
8. Barati S, Khayambashi K, Rahnama N, Nayeri M. Effect of a selected core stabilization training program on pain and function of the females with knee osteoarthritis. *J Res Rehabil Sci* 2012;8:40-48.
9. Fernandes L, Hagen KB, Bijlsma JW, Andreassen O, Christensen P, Conaghan PG, Doherty M, Geenen R, Hammond A, Kjeken I, Lohmander LS. EULAR recommendations for the non-pharmacological core management of hip and knee osteoarthritis. *Ann Rheum Dis* 2013;72:1125-35.
10. Hochberg MC, Altman RD, April KT, Benkhalti M, Guyatt G, McGowan J, et al. American College of Rheumatology 2012 recommendations for the use of nonpharmacologic and pharmacologic therapies in osteoarthritis of the hand, hip, and knee. *Arthritis Care Res* 2012;64:465-74.
11. Eugene E, ed. Rehabilitation Techniques for Sports Medicine and Athletic Training: Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2021.
12. Alcalde GE, Fonseca AC, Bôscoa TF, Gonçalves MR, Bernardo GC, Pianna B, et al. Effect of aquatic physical therapy on pain perception, functional capacity and quality of life in older people with knee osteoarthritis: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials* 2017; 18:1-6.
13. Taglietti M, Facci LM, Trelha CS, de Melo FC, da Silva DW, Sawczuk G, et al. Effectiveness of aquatic exercises compared to patient-education on health status in individuals with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 2018;32:766-76.
14. Lim J-Y, Tchai E, Jang S-N. Effectiveness of aquatic exercise for obese patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *PM R* 2010;2:723-31.
15. Munukka M, Waller B, Häkinen A, Nieminen MT, Lammentausta E, Kujala UM, et al. Effects of progressive aquatic resistance training on symptoms and quality of life in women with knee osteoarthritis: a secondary analysis. *Scand J Med Sci Sports* 2020;30:1064-72.
16. Assar S, Gandomi F, Mozafari M, Sohaili F. The effect of Total resistance exercise vs. aquatic training on self-reported knee instability, pain, and stiffness in women with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *BMC Sports Sci Med Rehabil* 2020;12:1-13.
17. Lund H, Weile U, Christensen R, Rostock B, Downey A, Bartels EM, et al. A randomized controlled trial of aquatic and land-based exercise in patients with knee osteoarthritis. *J Rehabil Med* 2008;40:137-44.

18. Wang TJ, Lee SC, Liang SY, Tung HH, Wu SFV, Lin YP. Comparing the efficacy of aquatic exercises and land-based exercises for patients with knee osteoarthritis. *J Clin Nurs* 2011;20:2609-22.
19. Roos MK, LS Lohmander, EM. WOMAC Osteoarthritis Index: Reliability, validity, and responsiveness in patients with arthroscopically assessed osteoarthritis. *Scand J Rheumatol* 1999;28:210-5.
20. Cruise SM, Lewis CA, Guckin CM. Internal consistency, reliability, and temporal stability of the Oxford happiness questionnaire short-form: Test-retest data over two weeks. *Social Behavior and Personality: An International Journal* 2006;34:123-26.
21. Olagbegi OM, Adegoke BO, Odole AC. Effectiveness of three modes of kinetic-chain exercises on quadriceps muscle strength and thigh girth among individuals with knee osteoarthritis. *Arch Physiother* 2017;7:1-11.
22. Ansari S, Elmieh A, Hojjati Z. Effects of aquatic exercise training on pain, symptoms, motor performance, and quality of life of older males with knee osteoarthritis. *Ann Appl Sport Sci* 2014;2:29-38.
23. Kolasinski SL, Neogi T, Hochberg MC, Oatis C, Guyatt G, Block J, et al. 2019 American College of Rheumatology/Arthritis Foundation guideline for the management of osteoarthritis of the hand, hip, and knee. *Arthritis Rheumatol* 2020;72:220-33.
24. Mehrabian. Mehrabian, H., Shojaedin, S. S., Barati, A. H., & Ghasemi, M. Effects of aquatic exercise on the pain, symptoms, motor performance and quality of life of elderly women with knee osteoarthritis. *J Res Rehabil Sci* 2012;8: 337-45.
25. Bosomworth NJ. Exercise and knee osteoarthritis: benefit or hazard? *Can Fam Physician* 2009;55:871-78.
26. Bartels EM, Juhl CB, Christensen R, Hagen KB, Danneskiold-Samsøe B, Dagfinrud H, et al. Aquatic exercise for the treatment of knee and hip osteoarthritis. *Cochrane Database Syst Rev* 2016;3:CD005523.
27. Arrieiro AN, Mendonça VA, Fonseca SF, Santos JM, Ribeiro VC, Amorim MR, Leopoldino AA, Lacerda AC. Land-based versus water-based walking programs in elderly women with knee osteoarthritis: preliminary results of a randomized clinical trial. *Brazilian Journal of Health and Biomedical Sciences* 2019;18:114-24.
28. Zeng C-Y, Zhang Z-R, Tang Z-M, Hua F-Z. Benefits and mechanisms of exercise training for knee osteoarthritis. *Front Physiol* 2021;12:2267.
29. Grimaldi A, Richardson C, Stanton W, Durbridge G, Donnelly W, Hides J. The association between degenerative hip joint pathology and size of the gluteus medius, gluteus minimus and piriformis muscles. *Man Ther* 2009;14:605-10.
30. Ikeda S, Tsumura H, Torisu T. Age-related quadriceps-dominant muscle atrophy and incident radiographic knee osteoarthritis. *J Orthop Sci* 2005;10:121-6.
31. Valderrabano V, Steiger C. Treatment and prevention of osteoarthritis through exercise and sports. *J Aging Res* 2011;2011.