J TOLOO E BEHDASHT, School of Public Health, Yazd Shahid Sadoughi Univ Med Sci

ORIGINAL ARTICLE
Received:2024/08/13 *Accepted:2024/12/11*

Pilates and Vitamin D is an Effective Intervention Protocol to Improve Strength and Muscle Mass and Quality of Life Related to Menopause in Women

Fatemeh Noroozi(M.Sc.)[1] , Abbas Saremi(Ph.D.)[2]

1.MS.c. of Department of Motor Behavior and Sport Psychology, Faculty of Sport Sciences, Arak University, Iran.
2.Corresponding Author: Professor of Department Sport Physiology, Faculty of Sport Sciences, Arak University, Iran. E-mail: araku.ac.ir. Tel: +989163622668

Abstract

Introduction: Postmenopausal women are at risk of developing sarcopenia and compromising musculoskeletal health and quality of life. Therefore, the aim of the present study was to investigate the effect of a course of pilates training with vitamin D supplementation on skeletal muscle strength and mass and quality of life in postmenopausal women.

Methods: In this quasi-experimental study with a pretest-posttest design, 29 postmenopausal women (48.94±2.73 years old) were purposively selected through advertisements posted on the Internet in Arak city between March 2013 and April 2014 and randomly assigned to vitamin D supplementation (VD), pilates + vitamin D (PT + VD), and control (C) groups. The PT+VD group did 3 sessions of 60-minute pilates exercises every week for 8 weeks (a total of 24 sessions) and received vitamin D (dose 2000 units) every other day, while the VD group only used vitamin D every other day. Before and after the intervention, metabolic indices, quality of life (WHOQOL-BREF questionnaire with high reliability and validity: Cronbach's alpha = 0.92), body composition (bioelectrical impedance), and muscle strength (dynamometer) were assessed. Data analysis was performed using SPSS version 26 software and analysis of covariance tests.

Results: The results of the present study showed that muscle strength and lean mass significantly increased in the VD and PT+VD groups (P<0.05). In the PT+VD group, all four domains of quality of life (physical health, psychological health, social relationships, and social environment) significantly improved (P<0.05).

Conclusion: The results showed that vitamin D supplementation can improve quality of life as well as strength and lean mass in postmenopausal women. The improvement observed in quality of life and skeletal muscle function in postmenopausal women was doubled with the addition of pilates training.

Keywords: Menopause, Muscle strength, Healthy life expectancy, Exercise therapy, Vitamin D

Conflict of interest: The authors declared no conflict of interest.

[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2026-11-19]

[DOI: 10.18502/tbj.v23i6.18196]

This Paper Should be Cited as:
Author: Fatemeh Noroozi, Abbas Saremi. Pilates and Vitamin D is an Effective Intervention Protocol to Improve Strength and Muscle Mass and Quality …..……Tolooebehdasht Journal. 2025;23(6)109-124.[Persian]

بررسی تأثیر تمرین پیلاتس و مصرف ویتامین D بر بهبود قدرت و توده عضلانی و ارتباط آن با کیفیت زندگی زنان در یائسگی

نویسندگان: فاطمه نوروزی[۱]، عباس صارمی[۲]

۱.کارشناس ارشد گروه فیزیولوژی ورزش، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه اراک، ایران

۲.نویسنده مسئول: استاد گروه فیزیولوژی ورزش، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه اراک، ایران

تلفن تماس: ۰۸۶۳۲۶۲۹۰۰۲ Email: a-saremi@araku.ac.ir

طلوع بهداشت

دو ماهنامه علمی پژوهشی دانشکده بهداشت یزد

سال بیست و سوم

شماره ششم

بهمن و اسفند

شماره مسلسل:۱۰۸

تاریخ وصول:۱۴۰۳/۰۵/۲۳

تاریخ پذیرش:۱۴۰۳/۰۹/۲۱

چکیده

مقدمه: زنان یائسه در معرض ابتلا به سارکوپنیا و مخاطره سلامت اسکلتی عضلانی و کیفیت زندگی هستند. لذا هدف مطالعه حاضر بررسی اثر یک دوره تمرین پیلاتس به همراه مکمل یاری ویتامین دی بر قدرت و توده عضله اسکلتی و کیفیت زندگی در زنان یائسه بود.

روش بررسی: در این مطالعه نیمه تجربی با طرح پیش‌آزمون- پس‌آزمون، ۲۹ زن یائسه (۲/۷۳±۴۸/۹۴ سال) با آگهی‌های ارسال شده در فضای مجازی در شهر اراک بین اسفند ۱۴۰۲ تا فروردین ۱۴۰۳ بصورت هدفمند انتخاب و به طور تصادفی درگروههای مکمل یاری ویتامین دی (VD)، تمرین پیلاتس+ ویتامین دی (PT+VD) و کنترل (C) قرار گرفتند. گروه PT+VD به مدت ۸ هفته و هر هفته ۳ جلسه ی ۶۰ دقیقه ای تمرینات پیلاتس انجام دادند و یک روز در میان ویتامین دی (دوز ۲۰۰۰ واحد) دریافت کردند، در حالی که گروه VD فقط ویتامین دی را یک روز در میان مصرف می نمودند. قبل و بعد از مداخله شاخص‌های متابولیک، کیفیت زندگی (پرسشنامه WHOQOL-BREF با پایایی و اعتبار بالا: آلفای کرونباخ=۰/۹۲)، ترکیب بدنی (بیوالکتریکال ایمپدنس) و قدرت عضلانی (دینامومتر) ارزیابی شد. بررسی داده ها توسط نرم افزار SPSS نسخه ۲۶ و آزمون های تحلیل کوواریانس انجام شد.

یافته‌ها: نتایج مطالعه حاضر نشان داد قدرت عضلانی و توده بدون چربی در دو گروه VD و PT+VD به طور معنی دار افزایش یافت($P<۰/۰۵$). در گروه PT+VD هر چهارحیطه کیفیت زندگی (سلامت جسمی، سلامت روانشناختی، روابط اجتماعی و محیط اجتماعی) بطور معنی داری بهبود یافت ($P<۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: نتایج نشان داد مکمل یاری ویتامین دی می‌تواند موجب بهبود کیفیت زندگی و همچنین قدرت و توده بدون چربی در زنان یائسه شود. با اضافه شدن تمرین پیلاتس بهبود مشاهده شده در کیفیت زندگی و عملکرد عضله اسکلتی زنان یائسه مضاعف گردید.

واژه های کلیدی: یائسگی، قدرت عضلانی، امید به زندگی سالم، ورزش درمانی، ویتامین دی

[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2026-11-19]

[DOI: 10.18502/tbj.v23i6.18196]

CC BY-NC 4.0

مقدمه

افزایش سن با از دست دادن توده و عملکرد ماهیچه های اسکلتی همراه است که بر استقلال و کیفیت زندگی افراد مسن تأثیر منفی می گذارد(۱). در زنان و مردان مسن تحلیل عضله با افت کیفیت زندگی همراه است؛ از این رو زنان و مردانی که بتواند حجم و قدرت عضلانی خود را حفظ کنند، احتمالا سالمندی بهتری خواهند داشت(۲). زنان به دلیل یائسگی و کاهش تولید هورمون استروژن الگوی متفاوتی از پیری عضلانی را در مقایسه با مردان نشان می‌دهند. در مقایسه با پیش از یائسگی، زنان یائسه توده و قدرت عضلانی کاهش یافته ای دارند(۳). در حالی که استروژن درمانی یک راهکار بالینی برای بهبود تحلیل عضلانی می باشد(۱) اما شواهد بر اهمیت ویتامین D نیز در سلامت عضله اسکلتی افراد مسن تاکید دارند. به طوری که در مطالعات اخیر نقش ویتامین D در متابولیسم عضله اسکلتی برجسته شده است(۴).

شواهد در مورد اثرات متنوع ویتامین D در دهه گذشته به طور فزاینده افزایش یافته است. یکی از نقش های اصلی ویتامین D، پیشگیری از افتادن و شکستگی در سالمندان می باشد(۵). چندین مکانیسم های برای نقش کمبود ویتامین D در زمین خوردن و شکستگی مطرح شده است. از جمله کمبود ویتامین D ممکن است متابولیسم استخوان را مختل کند و در نتیجه در صورت افتادن، فرد مستعد شکستگی شود(۶). دیگر اینکه، کمبود ویتامین D ممکن است باعث ضعف عضلانی شود و در نهایت ممکن است بر ثبات وضعیت بدن و نوسانات بدن تأثیر منفی بگذارد. در شرایط کمبود ویتامین D، مکمل سازی این ویتامین عملکرد و تعادل عضلات را بهبود می بخشد. در یک مطالعه متاآنالیز حداقل غلظت سرمی هیدروکسی ویتامین D۶۰ نانومول در لیتر برای حفظ عضله اسکلتی و جلوگیری از زمین خوردن ضروری در نظر گرفته شد(۷). همچنین پیشنهاد شده است که ویتامین D ممکن است به عنوان یک نشانگر زیستی بالقوه در فرآیند پیری و تحلیل عضله درگیر باشد؛ اگرچه هنوز مطالعات بیشتری در این زمینه نیاز است(۵). علیرغم مطالعات متعددی که از ارتباط سطح ویتامین D با قدرت عضلانی و عملکرد فیزیکی حمایت می‌کنند(۸،۹)؛ اما نتیجه گیری قطعی در این زمینه دشوار است.

از سویی فعالیت بدنی یک پیش بین قابل اعتماد برای امید به زندگی و رفاه در زنان مسن است. بهزیستی در افراد مسن اغلب به دلیل محدودیت های سلامتی مانند مشکلات روانی و کارکردی رضایت بخش نیست. شواهد از اثر مثبت تمرین پیلاتس به‌عنوان در بهبود انعطاف‌پذیری، تعادل پویا و عملکرد عضلانی حکایت دارد(۱۰). اخیرا محبوبیت پیلاتس در برنامه‌های توانبخشی به دلیل مزایای معرفی شده آن در اختلالات اسکلتی- عضلانی افزایش یافته است. به طوری که گزارش شده است ورزش پیلاتس سنتز بیشتر پروتئین های عضلانی و در نتیجه محتوای توده عضلانی را افزایش می دهد که با بهبود کیفیت زندگی در زنان سالمند همراه است(۱۱). پیلاتس به عنوان یک ورزش ایمن و کم برخوردی در همه شرایط سنی و جسمی (حتی افراد ناتوان) با هر دو فواید بدنی (مانند تعادل، انعطاف پذیری، کاهش درد، کاهش ناتوانی) و روانی (بهبود آگاهی، بهبود عاطفه) مطرح می باشد(۱۲). در حالیکه اثربخشی تمرین پیلاتس و ویتامین D هر کدام بر عملکرد عضلانی بررسی شده است اما تاثیر همزمان این دو

CC BY-NC 4.0

[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2026-11-19]
[DOI: 10.18502/tbj.v23i6.18196]

مداخله بر عضله اسکلتی و کیفیت زندگی زنان یائسه مشخص نیست. لذا هدف از این مطالعه ارزیابی وضعیت ویتامین D و تاثیر مکمل یاری آن به همراه تمرین پیلاتس بر عملکرد عضلانی و کیفیت زندگی در زنان یائسه ساکن شهر اراک بود.

روش بررسی

در یک مطالعه نیمه تجربی با طرح پیش آزمون-پس آزمون، زنان یائسه(۴۵ تا ۵۵ سال) با استفاده از آگهی‌های ارسال شده در فضای مجازی(گروههای ایتا و واتساپ اداره ورزش و جوانان شهر اراک و هیات پزشکی ورزشی استان مرکزی) در شهر اراک بین اسفند ۱۴۰۲ تا فروردین ۱۴۰۳ به صورت هدفمند انتخاب شدند.

شرکت کنندگان به طور تصادفی در گروههای مکمل ویتامین D (VD)، تمرین پیلاتس+ ویتامین D (PT+VD) و کنترل (C) قرار گرفتند. اطلاعات تخصیص گروه فردی در پاکت های مات و شماره گذاری شده قرار داده شد. مربی ورزشی پاکت ها را در مقابل شرکت کنندگان باز کرد و آنها را به گروه ها اختصاص داد؛ در حالی که شرکت کنندگان نسبت به تخصیص خود نابینا ماندند. معیارهای ورود شامل تشخیص و تایید یائسگی (خود اظهاری و بررسی پزشک)، عدم استفاده از مکمل غذایی (از جمله کلسیم و ویتامین D) و توانایی برقراری ارتباط و همکاری(پاسخگویی به تماس و حضور در تمام جلسات تمرین) با محققان بود.

معیارهای خروج از مطالعه عبارت بودند از: سابقه بیماری های قلبی، بیماری عفونی حاد، کاهش بینایی، پای دیابتی و ناتوانی اورتوپدی که ممکن است مانع از ورزش با شدت متوسط شود. حجم کل نمونه مورد نیاز ۳۲ نفر(۱۱) با در نظر گرفتن اندازه اثر ۰/۳۰ و توان ۰/۹۰ محاسبه شد(نرم افزار G*Power، نسخه ۳.۱.۹.۲). احتمال ریزش نمونه ۵ درصد در نظر گرفته شد. از این تعداد شرکت‌کننده، سه شرکت‌کننده از مطالعه حذف شدند. دو نفر که معیارهای ورود را نداشتند و یک نفر که از ادامه شرکت در این مطالعه خودداری کرد.

همه شرکت کنندگان قبل از شروع تحقیق و به منظور اطمینان از قابلیت جسمانی آنها برای حضور در جلسات ورزشی با آزمایش فیزیکی که شامل پیاده روی یا دوچرخه سواری بود غربالگری شدند. سپس شرکت کنندگان به طور تصادفی در گروه های مکمل ویتامین D (VD)، تمرین پیلاتس+ ویتامین D (PT+VD) و کنترل(C) قرار گرفتند.

قبل از شروع مداخله، هر شرکت‌کننده با متخصص تغذیه برای ارزیابی و مشاوره تغذیه ملاقات کرد و یک برنامه تغذیه فردی مطابق با اهداف کالری روزانه و ترجیحات شرکت‌کننده برای اقلام مختلف غذایی تهیه شد. برای اطمینان از اینکه شرکت کنندگان از رژیم تعیین شده پیروی می کنند، متخصص تغذیه هر هفته با آنها برای مشاوره فردی و رسیدگی به نگرانی های احتمالی در سالن ورزشی ملاقات می نمود.

در طول دوره مداخله همه شرکت کنندگان به مصرف داروهای معمول خود ادامه دادند. هر شرکت کننده از طریق مصاحبه حضوری توسط پزشک معتمد دانشگاه دو هفته یک بار، پیگیری و ارزیابی بالینی (از جمله فشار خون و مشکلات اسکلتی عضلانی) را دریافت می کرد و دارو بر اساس شرایط بیماری آنها تنظیم می شد. شرکت کنندگان در گروه کنترل هیچ مداخله ورزشی دریافت نکردند و از آنها خواسته شد سبک زندگی فعلی خود را حفظ کنند.

CC BY-NC 4.0

[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2026-11-19]
[DOI: 10.18502/tbj.v23i6.18196]

شرکت کنندگان در گروه مداخله ورزشی، تمرینات پیلاتس با شدت متوسط را به مدت ۵۰ دقیقه (بدون احتساب دوره های گرم کردن و کششی ۱۰ دقیقه ای) سه بار در هفته(در روزهای غیر متوالی) به مدت ۸ هفته در مرکز تناسب اندام دانشگاه اراک انجام دادند. مربیان ورزشی سطح وضعیت جسمی هر شرکت کننده را ارزیابی می کردند و برنامه های تمرینی فردی را مطابق با تخصیص گروهی شرکت کننده و همچنین پیروی از دستورالعمل های استاندارد تجویز می کردند(۱۲). تمامی برنامه های ورزشی زیر نظر مربیان خبره پیلاتس انجام شد.

تمرینات مت پیلاتس شامل ۲۴ جلسه گروهی، سه بار در هفته، هر جلسه ۵۰ دقیقه بود. شرکت کنندگان در کلاس هایی با حداکثر ۱۰ شرکت کننده سازماندهی شدند تا از نظارت و جهت گیری مناسب برای هر شرکت کننده اطمینان حاصل شود. هر جلسه مداخله توسط دو متخصص معتبر با تجربه قبلی در ورزش پیلاتس انجام شد. علاوه بر این یک دانشجوی کارشناسی به عنوان دستیار از جلسات پشتیبانی می کرد. فرامین شفاهی و بازخورد فردی برای اجرای صحیح و ایمن تکلیف حرکتی به طور مرتب ارائه می شد.

تمرینات انتخاب شده برای این پروتکل بر روی تعادل پویا، انعطاف پذیری باسن و کمر و تمرینات قدرتی تنه و اندام فوقانی و تحتانی تمرکز داشتند(۱۳)(جدول ۱). جلسات به سه مرحله تقسیم شدند: مرحله گرم کردن با کشش عمومی (۵ دقیقه)، مرحله تقویت و انعطاف پذیری با تمرینات قدرتی و انعطاف پذیری عمومی(۴۰ دقیقه؛ ۲ ست ۸-۱۲ تکرار) و مرحله سرد کردن/آرامش با تمرینات تنفسی و توپ بابث سویسی (۵ دقیقه). شرکت کنندگان از توپ، چوب، دایره و وزن بدن خود به عنوان بار تمرینی استفاده کردند. به شرکت‌کنندگان گفته شد که در حد مجاز ورزش کنند.

انطباق های شخصی توسط مربی برای اطمینان از بهترین اجرای حرکت با توجه به ظرفیت های خود و حفظ یک هدف ورزشی برای همه شرکت کنندگان انجام شد. پیشرفت بار برای هر فرد تطبیق داده شد و از طریق تنظیمات تمرین ایجاد شد تا دشواری آن افزایش یابد و با عملکرد کافی یا بهبود در اجرا انجام شود. به عنوان مثال، پل شانه در ابتدا با حمایت کامل از اندام تحتانی انجام شد و برای حمایت از یک پا پیشرفت کرد و بعداً از یک سطح ناپایدار مانند توپ بابث برای حمایت از پا استفاده گردید. در طول تمرین، شرکت‌کنندگان دستبندهای ورزشی داشتند که امکان پایش ضربان قلب در زمان واقعی را فراهم می‌کرد و سطح خستگی آن‌ها با استفاده از مقیاس خستگی ذهنی بورگ(RPE) در پایان تمرین ارزیابی شد. نمرات RPE بین ۱۰ تا ۱۴ نشان داد که شدت تمرین مناسب است(۱۳).

در تحقیق حاضر آزمودنی‌های گروه مکمل و گروه تمرین+ مکمل، به مدت ۸ هفته تحت مصرف مکمل ویتامین D (کوله کلسیفرول) قرار گرفتند، بدین صورت که یک روز در میان یک عدد قرص ویتامین D با دوز ۲۰۰۰ واحد بین المللی تولید شرکت داروسازی دانافرما را به صورت خوراکی در یک زمان مشخص (بعد از شام) مصرف کردند.

زمان مصرف قرص‌ها در گروه اطلاع رسانی در ایتا هر شب توسط محقق یادآوری شد. در یک تحقیق مشابه بر روی زنان یائسه اثر بخشی در بهبود وضعیت متابولیکی و فقدان عوارض جانبی این دوز مصرفی ویتامین D تایید شده است(۱۴).اطلاعات دموگرافیک قبل از شروع مطالعه از

CC BY-NC 4.0

[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2026-11-19]
[DOI: 10.18502/tbj.v23i6.18196]

طریق خود گزارش دهی جمع آوری شد. شاخص های آمادگی جسمانی، پارامترهای بیوشیمیایی خون و شاخص کیفیت زندگی شرکت کنندگان در ابتدا و بعد از ۸ هفته مجدداً ارزیابی شد. تمامی داده‌ها توسط همین محقق جمع‌آوری گردید و صحت داده‌ها با بررسی مجدد داده‌ها تایید شد.شاخص توده بدن (BMI) از وزن و قد اندازه گیری شده [BMI = وزن/قد ^{۲} (kg/m^2)] محاسبه شد.

از شرکت کنندگان خواسته شد برای اندازه گیری وزن و قد کفش ها و لباس های ضخیم خود را در بیاورند. دور کمر با استفاده از یک متر اندازه گیری غیرالاستیک در نقطه میانی بین دنده تحتانی و تاج ایلیاک با شرکت کنندگان در حالت ایستاده و تنفس طبیعی اندازه گیری شد. اندازه گیری بیوالکتریکال ایمپدنس(BIA 101 Anniversary، Akern، Florence، ایتالیا) در فرکانس ۵۰ کیلوهرتز انجام شد.

برای به حداقل رساندن خطاهای مربوط به وضعیت هیدراتاسیون به افراد توصیه شد که مثانه خود را بلافاصله قبل از اندازه گیری تخلیه کنند و ۱۲ ساعت قبل از اندازه گیری از مصرف الکل، نوشیدنی های کافئین دار و سایر دیورتیک ها خودداری کنند. همچنین به آزمودنی ها گفته شد که پس از یک شب ناشتا برای آزمایش در حالت هیدراته معمولی به آزمایشگاه مراجعه کنند. قبل از آزمایش یک یادآوری ۲۴ ساعته رژیم غذایی گرفته شد. تجزیه و تحلیل امپدانس بیوالکتریکی چند فرکانس با استفاده از InBody ۷۲۰ طبق دستورالعمل سازنده(Biospace Co. Ltd.، سئول، کره) انجام شد. قبل از اندازه گیری، کف دست و پاهای آزمودنی با دستمال الکترولیتی تمیز شد. سپس آزمودنی ها روی InBody ۷۲۰ ایستادند و کف پای خود را روی الکترودها قرار دادند.

ابزار اندازه گیری توده بدن آزمودنی ها بود و سن و جنس آنها به صورت دستی توسط محقق وارد نمایشگر شد. سپس آزمودنی‌ها دسته‌های دستگاه را گرفتند و اطمینان حاصل کردند که کف و انگشتان هر دست با الکترودها تماس مستقیم دارند و بازوها کاملاً کشیده و باز از تنه بود.

جدول ۱: برنامه تمرینات پیلاتس در طول دوره‌ی پژوهش

هفته	زمان هر جلسه(دقیقه)	شدت(RPE)	جلسه در هفته	حرکات
اول	۵۰	۱۰	۳	حرکت رفت به طرف جلو با پشت گرد، حرکت پشت کف، حرکت یکصد، کشش پا از پهلو، حرکت سجده
دوم تا سوم	۵۰	۱۰	۳	حرکت پری دریایی،کشش جفت پابه سمت بالا و طرفین، کشش پشت به سمت جلو،چرخش پشت به طرفین، پرتاب پا: در حالت بالا نگهداشتن جفت پا کشش یک پاحرکت پرتاب پا از پهلو و استفاده محدود از چوب در حرکات
چهارم تا ششم	۵۰	۱۲	۳	حالت پیاده روی (قدم زدن)،گربه ایستاده، حرکت پل سرشانه، کشش زانوها، پرتاب پا به طرفین،درحالت نگهداشتن پاها به سمت بالا و نگهداشتن چوب و وزنه به طرفین، بالا نگهداشتن چوب بالای سر. حالت صندلی
هفتم تا هشتم	۵۰	۱۴	۳	حرکت شنا، حرکت چرخش پشت به طرفین، کشش زانوها، حرکت اره، کشش عضلات چهار سر/ فلکشن هیپ، کبری، کشش عضلات همسترینگ، حرکت صد، حرکت دوچرخه، کشش پا از پهلو به جلو با یک پا همراه با کش

CC BY-NC 4.0

[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2026-11-19]
[DOI: 10.18502/tbj.v23i6.18196]

تجزیه و تحلیل ترکیب بدن توسط واحد با آزمودنی‌ها تا حد امکان بی‌حرکت تعیین شد. برای اندازه‌گیری‌های بیوالکتریکال قابلیت پایایی با تست مجدد در آزمایشگاه ما به شرح زیر بود: توده چربی(ICC=۰/۹۹۸)، توده بدون چربی (ICC=۱/۰۰) و درص چربی (ICC=۰/۹۹۵).

برای ارزیابی قدرت دست ها، از یک دینامومتر(شرکت ابزار علمی تاکی، شهر نیگاتا، ژاپن) هم برای دست راست و هم برای دست چپ استفاده شد. شرکت‌کنندگان در وضعیت نشسته با خمش ۹۰ درجه آرنج خود قرار گرفتند و سه آزمایش را با یک دوره استراحت ۱ دقیقه‌ای بین هر آزمون انجام دادند.

بالاترین مقدار از هر سه اندازه گیری برای تجزیه و تحلیل استفاده شد.

پس از یک شب ناشتایی نمونه خون وریدی(۱۰ میلی لیتر) از ورید آنتوکبیتال گرفته شد؛ در حالی که شرکت کنندگان پس از ۲۰ دقیقه استراحت بین ساعت ۰۷:۰۰ صبح تا ۰۹:۰۰ صبح در وضعیت نشسته باقی ماندند. ۲۵(OH)D در تمام نمونه‌ها توسط کروماتوگرافی مایع استخراج فاز جامد-طبق‌سنجی جرمی پشت سر هم در آزمایشگاه غدد درون ریز مرکز پزشکی دانشگاه اراک در تمام نمونه‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت. حد کمیت ۴/۰ نانومول در لیتر، ضریب تغییرات درون سنجش 6> (CV)٪ و CV بین سنجش برای غلظت های بین ۲۵ و ۱۸۰ نانومول در لیتر <۸٪ بود.پرسشنامه کیفیت زندگی دو بار یعنی قبل از شروع مداخله و یک روز بعد از (به منظور بررسی اثرات دراز مدت ورزش) تکمیل برنامه توسط همه آزمودنی ها تکمیل شد.

در مطالعه حاضر از نسخه ایرانی پرسشنامه WHOQOL-BREFبرای ارزیابی کیفیت زندگی استفاده شده است(۱۵،۱۶).

این پرسشنامه شامل ۲۶ سوال است که ۲۴ سوال در چهار حیطه جسمی، روانی، روابط اجتماعی و محیطی (هر حیطه ۶ سوال) و دو سوال باقی مانده باید دارای کیفیت زندگی خود ادراک شده و رضایت از سلامت باشد.

هر حوزه با چندین جنبه نمایش داده می شود و سؤالات برای مقیاس پاسخ لیکرت، با شدت (هیچ چیز - بسیار)، ظرفیت (هیچ چیز - کاملاً)، فراوانی (هرگز - همیشه) و مقیاس های ارزیابی (بسیار ناراضی - بسیار راضی، بسیار بد، بسیار خوب) فرموله می شوند.

امتیاز خام به‌دست‌آمده با استفاده از نحو SPSS به امتیاز تبدیل شده تبدیل شدکه مستقیماً نمره خام را به امتیاز دامنه‌های تبدیل‌شده تبدیل می‌کند (نمرات در مقیاسی از ۰ تا ۱۰۰ تبدیل می‌شوند تا امکان مقایسه بین دامنه‌های متشکل از اعداد نامساوی انجام شود. موارد). نمرات پنج سطحی به دلیل ظرفیت آنها برای اندازه گیری افراط و همچنین نمرات دسترسی واسطه ای توصیه می شود. نسخه فارسی WHOQOL-BREF قبلا پایایی و اعتبار خوبی را نشان داد(آلفای کرونباخ = ۰/۹۲)(۱۵).

داده‌های به دست آمده از پرسشنامه‌ی کیفیت زندگی و آزمایش خون با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۶ تجزیه و تحلیل شد.

برای طبیعی بودن داده‌ها از آزمون شاپیرو ویلک، از آزمون لون برای بررسی همگنی و همچنین برای مقایسه‌ی بین گروهی از تحلیل کوواریانس استفاده شد. برای مشخص شدن تفاوت بین گروه‌ها آزمون تعقیبی بونفرونی به کار گرفته شد. سطح معنی داری برای تمام تحلیل‌های آماری P<۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

CC BY-NC 4.0

[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2026-11-19]
[DOI: 10.18502/tbj.v23i6.18196]

یافته ها

در مجموع ۳۲ زن یائسه در مطالعه وارد شدند و ۲۹ نفر مداخله را تکمیل کردند. دو شرکت کننده در گروه VD و C به دلیل بیماری و یک نفر از گروه PT+VD به دلیل انجام نامنظم تمرینات در طول دوره مداخله کنار گذاشته شدند. تفاوت معنی داری در ویژگی های دموگرافیک در ابتدا در بین گروه ها مشاهده نشد(P>۰/۰۵)(جدول ۲). میانگین سنی شرکت کنندگان ۲/۷۳±۴۸/۹۴ سال بود. ۴۴/۸۲٪ دارای تحصیلات دانشگاهی و ۱۴/۰۶درصد بیوه بودند. آزمودنی های مطالعه حاضر دارای نمایه توده بدنی ۲۶/۵۳ کیلوگرم بر مترمربع بودند. بعلاوه، در گروه VD سطح ۲۵-هیدروکسی ویتامین D خون پس از یک دوره دو ماهه دریافت ویتامینD از ۳۶/۵۷ نانومول/لیتر به ۵۰/۸۳ نانومول/لیتر افزایش یافت. همچنین در گروه PT+VD سطح ۲۵-هیدروکسی ویتامین D خون از ۴۰/۴۴ نانومول/لیتر به ۵۹/۱۱ نانومول/لیتر رسید. در جدول ۳ میانگین مقادیر متغیرهای مورد بررسی در دو مرحله پیش و پس آزمون آورده شده است. از سویی مشاهده شد آماره چندمتغیری مربوطه یعنی اثر پیلایی در سطح اطمینان ۹۵ درصد(α=۰/۰۵) معنی دار(P=۰/۰۱، F= ۲۰/۳۸ و Wilks' Lambda =۰/۰۲) می‌باشد. بدین‌ترتیب ترکیب خطی متغیرهای وابسته(نمرات پس‌آزمون) پس از تعدیل تفاوت‌های متغیرهای همپراش(پیش-آمون متغیرهای پژوهش) از متغیر مستقل(تمرین پیلاتس و مصرف مکمل ویتامین D)، تاثیر پذیرفته است. بنابراین نتیجه گرفته می‌شود که تحلیل کوواریانس چندمتغیری به طور کلی معنادار است.

به‌عبارت‌دیگر نتایج تحلیل نشان می‌دهد که متغیر مستقل بر ترکیب خطی متغیرهای وابسته موثر بوده است و می‌توان ادعا کرد، متغیر مستقل بر حداقل یکی از متغیرهای وابسته موثر بوده است.

چنانچه در جدول ۴ مشاهده می‌شود بین میانگین نمرات پس‌آزمون نمرات توده عضلانی بعد از حذف اثر پیش آزمون تفاوت معنی‌داری بین سه گروه C، VD و PT+VD وجود دارد(P=۰/۰۰۱ و F=۲۱/۲۹). همچنین ما دریافتیم بین میانگین نمرات پس آزمون نمرات قدرت عضلانی بعد از حذف اثر پیش آزمون تفاوت معنی داری بین سه گروه C، VD و PT+VD وجود دارد(P=۰/۰۰۱ و F=۲۱/۷۴).

چنانچه در جدول ۴ مشاهده می‌شود بین میانگین نمرات پس‌آزمون ابعاد چهار گانه کیفیت زندگی یعنی سلامت جسمانی(P=۰/۰۱و F =۱۰/۴۹)، سلامت روانشناختی (P ۰/۰۱ =و F = ۹/۲۲)، روابط اجتماعی(P = ۰/۰۱ و F = ۲۰/۷۹) و محیط اجتماعی(P =۰/۰۱ و F = ۳/۶۷) بعد از حذف اثر پیش آزمون تفاوت معنی‌داری بین گروه وجود دارد(جدول ۴).

در ادامه جهت مقایسه گروه‌های مورد مطالعه در متغیرهای توده و قدرت عضلانی و کیفیت زندگی به صورت دو به دو از آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده شده است که نتایج در جدول ۵ ارائه شده است. نتایج نشان می‌دهد که بین هریک از گروه‌های مداخله(VD و PT+VD) با گروه C در متغیر توده عضلانی تفاوت معنی داری وجود دارد(P=۰/۰۱). اما بین دو گروه VD و PT+VD تفاوت معنی داری مشاهده نگردید(P>۰/۰۵). بعلاوه ما دریافتیم بین هریک از گروه‌های مداخله (VD و PT+VD) با گروه C در متغیر قدرت عضلانی تفاوت معنی داری وجود دارد (P=۰/۰۱). اما بین دو گروه VD و PT+VD

CC BY-NC 4.0

[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2026-11-19]
[DOI: 10.18502/tbj.v23i6.18196]

تفاوت معنی داری وجود ندارد (P>۰/۰۵).همچنین نتایج تحلیل آزمون بونفرونی نشان می‌دهد بین هر دو گروه C و گروه VD فقط در بعد روابط اجتماعی تفاوت معنی داری وجود دارد(P =۰/۰۱) و در ارتباط با سه بعد دیگر یعنی سلامت جسمانی، سلامت روانشناختی و محیط اجتماعی تفاوت معنی داری مشاهده نشد(P>۰/۰۵).

همچنین ما دریافتیم بین دو گروه C و PT+VD در هر چهار بعد کیفیت زندگی تفاوت معنی داری وجود دارد(P =۰/۰۱). همچنین لازم به ذکر است بین دو گروه VD و PT+VD در ارتباط با متغیر سلامت جسمانی تفاوت معنی داری وجود دارد(P =۰/۰۱) و در این زمینه مصرف مکمل همراه با تمرین نسبت به فقط مصرف مکمل اثربخشی بهتری دارد(جدول ۵).

جدول ۲: ویژگی های پایه شرکت کنندگان در مطالعه

ویژگی ها	گروه VD (۱۰ نفر)	گروه PT+VD (۱۰ نفر)	گروه C (۹ نفر)	P Value
سن (سال)	۴۹/۱۲±۳/۴	۴۹/۳۲±۲/۲	۴۸/۳۸±۲/۶	۰/۱۲
وضعیت ازدواج، تعداد(٪)				۰/۲۵
متاهل	۹(۹۰/۰۰)	۸(۸۰/۰۰)	۸(۸۸/۸۰)	
طلاق/بیوه	۱(۱۰/۰۰)	۲(۲۰/۰۰)	۱(۱۲/۲۰)	
تحصیلات،تعداد(٪)				۰/۴۳
ابتدایی تا دیپلم	۵(۵۰/۰۰)	۶(۶۰/۰۰)	۵(۵۵/۵۵)	
دانشگاهی	۵(۵۰/۰۰)	۴(۴۰/۰۰)	۴(۴۵/۴۵)	
وضعیت اشتغال، تعداد(٪)				۰/۳۶
خانه دار	۷(۷۰/۰۰)	۶(۶۰/۰۰)	۳(۳۳/۳۳)	
شاغل	۳(۳۰/۰۰)	۴(۴۰/۰۰)	۶(۶۶/۶۶)	
نمایه توده بدن(kg/m2)	۲۶/۴۴±۲/۵۱	۲۶/۱۲±۱/۴۳	۲۷/۰۵±۳/۳۲	۰/۲۳
دور کمر(cm)	۹۴/۱۲±۶/۴۴	۹۳/۷۲±۵/۸۴	۹۴/۴۲±۶/۲۱	۰/۱۴

C: گروه کنترل، VD: گروه مکمل D و PT+VD: گروه تمرین پیلاتس به همراه مکمل ویتامین D

جدول ۳: مقادیر توصیفی متغیرهای مورد مطالعه قبل و بعد از مداخله

متغیر	گروه ها	پیش آزمون	پس آزمون
قدرت عضلانی	C	۳۵/۸۳±۱۱/۴۵	۳۴/۸۳±۱۱/۲۶
	VD	۳۷/۹۲±۱۰/۵۴	۴۵/۰۸±۱۱/۶۶
	PT+VD	۴۲/۵۰±۱۲/۵۲	۵۱/۶۷±۱۱/۵۵
توده عضلانی	C	۳۹/۳۶±۷/۷۴	۳۹/۰۷±۷/۸۱
	VD	۴۰/۷۷±۷/۱۵	۴۴/۳۹±۷/۰۹
	PT+VD	۴۰/۲۳±۷/۸۱	۴۴/۶۳±۸/۱۴
سلامت جسمی	C	۲۴/۳۳±۳/۰۳	۲۴/۵۸±۳/۲۰
	VD	۲۴/۰۸±۳/۶۳	۲۶/۰۸±۱/۹۳
	PT+VD	۲۴/۶۷±۲/۹۰	۲۹/۴۲±۲/۹۱

CC BY-NC 4.0

[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2026-11-19]
[DOI: 10.18502/tbj.v23i6.18196]

سلامت روانشناختی	C	۲۱/۲۵±۲/۱۸	۲۱/۱۷±۲/۲۹
	VD	۲۴/۳۳±۲/۹۶	۲۴/۳۳±۲/۹۶
	PT+VD	۲۵/۴۲±۳/۰۶	۲۵/۴۲±۳/۰۶
روابط اجتماعی	C	۱۱/۳۳±۱/۶۱	۱۰/۹۲±۱/۴۴
	VD	۱۱/۶۷±۱/۱۵	۱۳/۵۸±۱/۸۸
	PT+VD	۱۰/۶۷±۲/۱۵	۱۳/۷۵±۲/۲۲
محیط اجتماعی	C	۳۰/۵۰±۴/۶۲	۲۹/۸۳±۴/۱۱
	VD	۳۴/۱۷±۲/۷۲	۳۵/۷۵±۳/۷۹
	PT+VD	۳۱/۵۰±۳/۹۹	۳۴/۷۵±۴/۸۳

C: گروه کنترل، VD: گروه مکمل D و PT+VD: گروه تمرین پیلاتس به همراه مکمل ویتامین D

جدول ۴: نتایج تحلیل کوواریانس تک‌متغیره در مورد قدرت و توده عضلانی وکیفیت زندگی

متغیر	منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	P	η^2
توده عضلانی	پیش آزمون	۱	۱۶۱۷/۱۳	۴۷/۱۷	۰/۰۰۱	۰/۹۹
	گروه	۲	۷۲/۷۴	۲۱/۲۹	۰/۰۰۱	۰/۹۴
	خطا	۲۶	۰/۳۴	–	–	–
قدرت عضلانی	پیش آزمون	۱	۲۴۰۹/۳۰	۱۶/۱۹	۰/۰۰۱	۰/۸۷
	گروه	۲	۳۱۳/۳۲	۲۱/۷۴	۰/۰۰۱	۰/۶۳
	خطا	۲۶	۱۴/۴۱	–	–	–
سلامت جسمی	پیش آزمون	۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۹۶	۰/۰۱
	گروه	۲	۴۴/۱۴	۱۰/۴۹	۰/۰۱	۰/۴۵
	خطا	۲۶	۴/۲۱	–	–	–
سلامت روانشناختی	پیش آزمون	۱	۷۸/۳۹	۳۰/۳۴	۰/۰۱	۰/۵۴
	گروه	۲	۲۳/۸۳	۹/۲۲	۰/۰۱	۰/۴۱
	خطا	۲۶	۲/۵۸	–	–	–
روابط اجتماعی	پیش آزمون	۱	۵۱/۶۲	۴۰/۶۴	۰/۰۱	۰/۶۱
	گروه	۲	۲۶/۴۰	۲۰/۷۹	۰/۰۱	۰/۶۲
	خطا	۲۶	۱/۲۷	–	–	–
محیط اجتماعی	پیش آزمون	۱	۲۷۹/۴۰	۴۷/۰	۰/۰۱	۰/۶۴
	گروه	۲	۲۱/۸۳	۳/۶۷	۰/۰۴	۰/۲۲
	خطا	۲۶	۵/۹۴	–	–	–

[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2026-11-19]

[DOI: 10.18502/tbj.v23i6.18196]

CC BY-NC 4.0

جدول ۵: آزمون بنفرونی برای مقایسه‌ی میانگین متغیرهای توده و قدرت عضلانی و کیفیت زندگی در گروه ها

متغیر	گروه ۱	گروه ۲	تفاوت میانگین	خطای استاندارد	P
توده عضلانی	C	VD	-۴/۳۷	۰/۲۹	۰/۰۱
	C	PT+VD	-۵/۰۴	۰/۲۶	۰/۰۱
	VD	PT+VD	۰/۶۷	۰/۲۸	۰/۰۷
قدرت عضلانی	C	VD	-۸/۷۵	۱/۸۷	۰/۰۱
	C	PT+VD	-۱۰/۵۸	۱/۶۸	۰/۰۱
	VD	PT+VD	-۱/۸۳	۱/۸۳	۰/۹۸
	C	VD	-۰/۲۷	۱/۰۱	۱/۰۰
سلامت جسمی	C	PT+VD	-۳/۷۷	۰/۹۱	۰/۰۱
	VD	PT+VD	-۳/۵۰	۰/۹۹	۰/۰۱
	C	VD	-۱/۳۲	۰/۷۹	۰/۳۲
سلامت	C	PT+VD	-۳/۰۴	۰/۷۱	۰/۰۱
روانشناختی	VD	PT+VD	-۱/۷۲	۰/۷۷	۰/۱۱
	C	VD	-۲/۰۷	۰/۵۵	۰/۰۱
روابط اجتماعی	C	PT+VD	-۳/۱۸	۰/۵۰	۰/۰۱
	VD	PT+VD	-۱۱/۱	۰/۵۴	۰/۱۵
	C	VD	-۱/۸۵	۱/۲۰	۰/۴۱
محیط اجتماعی	C	PT+VD	-۲/۹۰	۱/۸۰	۰/۰۴
	VD	PT+VD	-۱/۰۶	۱/۱۷	۱/۰۰

C: گروه کنترل، VD: گروه مکمل D و PT+VD: گروه تمرین پیلاتس به همراه مکمل ویتامین D

بحث و نتیجه گیری

در این مطالعه اثر تمرین پیلاتس و دریافت ویتامین دی را بر توده بدون چربی، قدرت عضلانی و کیفیت زندگی در زنان میانسال یائسه مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل از این مطالعه نشان می دهد که یک برنامه هشت هفته ای ورزش پیلاتس با شدت متوسط در بهبود آمادگی بدنی، کیفیت زندگی و کارکرد عضله اسکلتی زنان یائسه موثر است. از سویی، زمانی که به برنامه ورزشی مورد نظر مکمل یاری ویتامین دی اضافه شود اثربخشی در شاخص های مورد ارزیابی بیشتر می باشد.

یائسگی یک وضعیت فیزیولوژیکی وابسته به سن است که با کاهش طبیعی سطح استروژن همراه است و موجب کاهش تدریجی توده عضلانی و قدرت و تراکم استخوان می شود(۱۷). در تحقیق حاضر ارتباط مثبت قابل توجهی بین OHD۲۵ و توده بدون چربی مشاهده شد که پس از اصلاح عوامل مخدوش کننده مختلف همچنان ادامه داشت. سطح سرمی OHD۲۵ کمتر از ۵۰nmol/L با افزایش تحلیل استخوان، سارکوپنیا و احتمالاً شکنندگی، شکستگی لگن و مرگ و میر ناشی مرتبط است(۴،۹).

در زنان یائسه مطالعه حاضر نیز سطح ویتامین دی خون کمتر از حد طبیعی بود. از سویی در تحقیق حاضر دریافتیم دریافت ویتامین دی برای هشت هفته که با افزایش سطوح سرمی OHD۲۵ همراه بود منجر به بهبود قدرت و توده بدون چربی در زنان یائسه دارای کمبود ویتامین دی شد. این یافته ما همسو با

CC BY-NC 4.0

[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2026-11-19]
[DOI: 10.18502/tbj.v23i6.18196]

شواهدی است که گزارش می کنند مکمل یاری ویتامین دی با مانع کاهش توده و قدرت عضلانی در افراد مسن و افت عملکرد بدنی می شود(۱۸).

در یک بررسی مشابه هاج و همکاران(۲۰۱۸) زنان و مردان سالمند را برای ۶ ماه تحت درمان مکمل ویتامین دی قرار دادند و بعد از دوره مداخله گزارش کردند که ویتامین D اثرات مفیدی بر توده عضلانی در مردان و زنان مسن قبل از سارکوپنیا دارد. با این حال هیچ تاثیری بر قدرت عضلانی نسبت به دارونما نداشت(۱۹). البته طبق مدارک موجود اثربخشی مکمل یاری ویتامین دی تا حد زیادی به کمبود این ویتامین بستگی دارد. به این معنی که هر چقدر میزان OHD۲۵ در سطح پایه کمتر باشد تاثیر مثبت مکمل یاری ویتامین دی بر قدرت و توده عضلانی بیشتر است(۲۰).

ویتامین دی در تکثیر سلول‌های عضلانی و تمایز از مایوبلاست‌ها به فیبرهای ماهیچه‌ای بالغ نقش دارد که منعکس‌کننده یک نقش متغیر ویتامین دی در مراحل مختلف عملکرد سلول های عضلانی است. جدا از مسیر ژنومی «آهسته»، ویتامین دی احتمالاً از طریق گیرنده‌های متصل به غشاء، به سرعت سطوح کلسیم درون سلولی را تغییر می‌دهد(۲۱،۲۲). به نظر می رسد ویتامین دی اثر پروتئین رژیم غذایی را بر آنابولیسم عضلات اسکلتی بهینه می کند. اثر مستقیم و غیرمستقیم ویتامین دی بر عملکرد عضلانی، بیشتر به هیپوکلسمی و هیپوفسفاتمی همزمان نسبت داده می شود. در مجموع، به نظر میرسد ویتامین دی نقش کلیدی در تنظیم حجم و عملکرد عضلات اسکلتی دارد(۲۳،۲۴).

از سویی تمرینات ورزشی پیلاتس به طور معمول به عنوان ورزش سنتی(مانند تمرین هوازی یا تمرین مقاومتی) طبقه بندی نمی شود؛ بلکه بیشتر نوعی فعالیت بدنی ساختاریافته است که استقامت، انعطاف پذیری و تعادل پویا را در جوانان و نوجوانان و جمعیت میانسال را بهبود می بخشد. اگرچه مزایای آن در جمعیت های مسن کمتر مشخص است. نشان داده شد که پیلاتس اثرات مثبتی بر قدرت اندام تحتانی دارد(۲۵،۲۶).

داده های پلاچی و همکاران(۲۰۱۲)(۲۷) با موارد گزارش شده توسط لوبانس و همکاران(۲۰۱۳)(۲۸) قابل مقایسه است که در مورد یک مداخله تمرین پیلاتس برای سالمندان کم تحرک مورد بررسی قرار گرفت. اگرچه مدت مداخله تمرینی در لوبانس و همکاران کوتاه‌تر بود اما پیشرفت‌های مشابهی در قدرت عضلانی مشاهده شد. همسو با این مطالعات ما نیز دریافتیم در زنان یائسه یک دوره تمرین پیلاتس با افزایش توده بدون چربی و قدرت هضلانی همراه است. اگرچه پاسخ افراد به ورزش پیلاتس تا حد زیادی به عواملی چون سن آزمودنی ها، شدت و حجم تمرین و وضعیت بدنی افراد بستگی دارد(۱۰،۱۲،۱۳). به هرحال ارزیابی های مروری نشان می دهد حداقل ۶ هفته تمرین پیلاتس برای اثربخشی آن بر قدرت و توده عضلانی افراد سالمند نیاز است(۲۶).

علاوه بر این زوال جسمانی سالمندان بر استقلال شخصی و کیفیت زندگی آنها تأثیر منفی می گذارد. فعالیت بدنی راهی برای کند کردن این کاهش و حفظ یا حتی افزایش استقلال شخصی و کیفیت زندگی است(۲۵). برای مثال نتایج مطالعه نشان می دهد که پیلاتس همزمان با بهبود کارکرد عضلانی می تواند استقلال عملکردی و کیفیت زندگی را در سالمندان بهبود بخشد(۲۸،۲۹). در تحقیق حاضر نیز ما دریافتیم همزمان با

CC BY-NC 4.0

[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2026-11-19]
[DOI: 10.18502/tbj.v23i6.18196]

افزایش قدرت و توده عضلانی، کیفیت زندگی زنان یائسه در ابعاد مختلف بهبود می یابد. این نتایج ما با تحقیق ترومبتی و همکاران(۲۰۱۶) که نشان دادند کیفیت زندگی در دوره میانسالی و سالمندی قویا با سطح فعالیت بدنی، قدرت و توده عضلانی ارتباط دارد(۳۰) همخوان است. این یافته‌ها نشان می‌دهد که رویکردهای درمانی و پیشگیرانه که قدرت و توده عضلانی را هدف قرار می‌دهند، ممکن است پتانسیل مقابله با شروع یا کاهش اختلالات ناشی از یائسگی را داشته باشند، حداقل تا حدی، و به طور کلی کیفیت زندگی را در جمعیت مسن‌تر افزایش دهند. از جمله نقاط قوت مطالعه حاضر طرح تحقیق پیش-پس آزمون و کنترل شده با گروه شاهد، ارزیابی سطح ویتامین دی خون در سطح پایه و استفاده از ابزارهای ارزیابی معتبر و مناسب برای ثبت نشانگر کمیت و عملکرد عضلانی در زنان یائسه بود.

با این حال چندین محدودیت بالقوه در این مطالعه وجود دارد، ابتدا ما تنها از یک ابزار و آن هم به صورت خود گزارشی(WHOQOL-BREF) برای اندازه‌گیری کیفیت زندگی استفاده کردیم. دیگر اینکه ما هیچ داده‌ای در مورد ارزیابی تغذیه آزمودنی ها نداشتیم که در صورت ارزیابی نتایج دقیق تری حاصل می شد. علاوه بر این، پرسشنامه کیفیت زندگی یک روز بعد از مداخله تکمیل شد و چنانچه این ارزیابی در هفته های بعد می بود می توانستیم به اثرات درازمدت مداخلات تحقیق پی ببریم.

علیرغم محدودیت‌های ذکر شده در بالا نتایج مطالعه حاضر نشان می دهد که در زنان میانسال (پس از یائسگی)، سطح بالای OHD۲۵ به طور قابل توجهی با توده بدون چربی، قدرت عضلانی و عملکرد جسمی بالاتر مرتبط است.

بعلاوه وقتی مکمل یاری ویتامین دی با تمرین ورزشی مبتنی بر پیلاتس همراه شود عوارض ناشی از یائسگی از جمله افت کارکرد عضلانی و کیفیت زندگی به طور قابل ملاحظه بهبود می یابد. بنابراین، با توجه افزایش احتمال خطر شکستگی و افتادن پس از یائسگی و سالمندی، توجه به برنامه های ورزشی مبتنی بر حفظ قدرت و توده عضلانی و همچنین ترکیبات غذایی موثر بر کاردی اسکلتی عضلانی در این دوره زندگی ضروری به نظر می رسد.

ملاحظات اخلاقی

تحقیق حاضر مربوط به پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه اراک است که توسط کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه اراک تأیید شد (IR.ARAKU.REC.1402.046) و همه شرکت‌کنندگان قبل از شرکت رضایت آگاهانه کتبی ارائه کردند.

سهم نویسندگان

فاطمه نوروزی: اجرای تحقیق، جمع آوری داده ها و نهایتا تجزیه و تحلیل نتایج. عباس صارمی: ایده تحقیق، مدیریت مطالعه، نگارش مقاله و مسئولیت پاسخگویی مطالعه را قبول نموده اند.

حمایت مالی

در اجرای این تحقیق هیچ گونه حمایت مالی وجود نداشته است.

تضاد منافع

نویسندگان مقاله اعلام میدارند که هیچ گونه تضاد منافعی وجود ندارد.

CC BY-NC 4.0

[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2026-11-19]
[DOI: 10.18502/tbj.v23i6.18196]

تقدیر و تشکر

در پایان از همه عزیزانی که در انجام این طرح یاری رساندند به خصوص آزمودنی های گرامی و هیات پزشکی ورزش و اداره ورزش و جوانان اراک کمال تشکر و قدردانی را دارم.

References

1-Grima-Terrén M, Campanario S, Ramírez-Pardo I & et al. Muscle aging and sarcopenia: The pathology, etiology, and most promising therapeutic targets. Mol Aspects Med. 2024; 100:101319.

2-Cho MR, Lee S, Song SK. A Review of Sarcopenia Pathophysiology, Diagnosis, Treatment and Future Direction. J Korean Med Sci. 2022 May 9;37(18): e146.

3-Dao T, Green AE, Kim YA & et al. Sarcopenia and Muscle Aging: A Brief Overview. Endocrinol Metab (Seoul). 2020;35(4):716-732.

4-Remelli F, Vitali A, Zurlo A & et al. Vitamin D Deficiency and Sarcopenia in Older Persons. Nutrients. 2019; 11(12):2861.

5-Li X, Chen C, Zhang Y & et al. Serum 25-Hydroxyvitamin D and Risk of Disability in Activities of Daily Living among the Oldest-Old: An Observational and Mendelian Randomization Study. J Nutr. 2024; 154(3):1004-1013.

6-Girgis CM, Cha KM, So B & et al. Mice with myocyte deletion of vitamin D receptor have sarcopenia and impaired muscle function. J Cachexia Sarcopenia Muscle. 2019; 10(6):1228-1240.

7-Abiri B, Vafa M. Vitamin D and Muscle Sarcopenia in Aging. Methods Mol Biol. 2020; 2138:29-47.

8-Romeu Montenegro K, Amarante Pufal M, Newsholme P. Vitamin D Supplementation and Impact on Skeletal Muscle Function in Cell and Animal Models and an Aging Population: What Do We Know So Far? Nutrients. 2021; 13(4):111**0**.

9-Giustina A, Bilezikian JP, Adler RA & et al. Consensus Statement on Vitamin D Status Assessment and Supplementation: Whys, Whens, and Hows. Endocr Rev. 2024; 45(5):625-654.

10-Franks J, Thwaites C, Morris ME. Pilates to Improve Core Muscle Activation in Chronic Low Back Pain: A Systematic Review. Healthcare (Basel). 2023; 11(10):1404.

11-Trombetti A, Reid KF, Hars M & et al. Age-associated declines in muscle mass, strength, power, and physical performance: impact on fear of falling and quality of life. Osteoporos Int. 2016;27(2):463-71.

12-Pereira MJ, Mendes R, Mendes RS & et al. Benefits of Pilates in the Elderly Population: A Systematic Review and Meta-Analysis. Eur J Investig Health Psychol Educ. 2022; 12(3):236-268.

[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2026-11-19]

[DOI: 10.18502/tbj.v23i6.18196]

 CC BY-NC 4.0

13-da Silva DJF, Torres JL, Ericeira LP & et al. Pilates and Cognitive Stimulation in Dual Task an Intervention Protocol to Improve Functional Abilities and Minimize the Rate of Age-Related Cognitive Decline in Postmenopausal Women. Int J Environ Res Public Health. 2022; 19(20):13333.

14-Ferreira PP, Cangussu L, Bueloni-Dias FN & et al. Vitamin D supplementation improves the metabolic syndrome risk profile in postmenopausal women. Climacteric. 2020; 23(1):24-31.

15-Dashti E, Rassouli M, Khanali Mojen L & et al. Nurses' fatigue in neonatal intensive care units and premature infants' readmissions. Iranian Journal of Nursing Research. 2015;10(2):1-10.

16-Nejat S, Montazeri A, Holakouie Naieni K & et al. Standardization of the World Health Organization Quality of Life Questionnaire (WHOQOL-BREF): translation and psychometrics of the Iranian version. J Sch Public Heal Inst Public Heal Res. 2006; 4(4):1–12.

17-Buckinx F, Aubertin-Leheudre M. Sarcopenia in Menopausal Women: Current Perspectives. Int J Womens Health. 2022; 14:805-819.

18-Sha T, Wang Y, Zhang Y & et al. Genetic Variants, Serum 25-Hydroxyvitamin D Levels, and Sarcopenia: A Mendelian Randomization Analysis. JAMA Netw Open. 2023; 6(8): e2331558.

19-El Hajj C, Fares S, Chardigny JM & et al. Vitamin D supplementation and muscle strength in pre-sarcopenic elderly Lebanese people: a randomized controlled trial. Arch Osteoporos. 2018; 14(1):4.

20-Agoncillo M, Yu J, Gunton JE. The Role of Vitamin D in Skeletal Muscle Repair and Regeneration in Animal Models and Humans: A Systematic Review. Nutrients. 2023; 15(20):4377.

21-Suebthawinkul C, Panyakhamlerd K, Yotnuengnit P & et al. The effect of vitamin D2 supplementation on muscle strength in early postmenopausal women: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. Climacteric. 2018; 21(5):491-497.

22-Uchitomi R, Oyabu M, Kamei Y. Vitamin D and Sarcopenia: Potential of Vitamin D Supplementation in Sarcopenia Prevention and Treatment. Nutrients. 2020; 12(10):3189.

23-Kressel H, Matsakas A. Current Research on Vitamin D Supplementation against Sarcopenia: A Review of Clinical Trials. Int J Sports Med. 2023; 44(12):843-856.

24-Zhang F, Li W. Vitamin D and Sarcopenia in the Senior People: A Review of Mechanisms and Comprehensive Prevention and Treatment Strategies. Ther Clin Risk Manag. 2024; 20:577-595.

[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2026-11-19]

[DOI: 10.18502/tbj.v23i6.18196]

 CC BY-NC 4.0

25-Fernández-Rodríguez R, Álvarez-Bueno C, Cavero-Redondo I & et al. Best Exercise Options for Reducing Pain and Disability in Adults with Chronic Low Back Pain: Pilates, Strength, Core-Based, and Mind-Body. A Network Meta-analysis. J Orthop Sports Phys Ther. 2022; 52(8):505-521.

26-Pinto JR, Santos CS, Souza Soares WJ & et al. Is pilates better than other exercises at increasing muscle strength? A systematic review. Heliyon. 2022; 8(11): e11564.

27-Plachy J, Kovach M, Bognar J. Improving flexibility and endurance of elderly women through a six-month training programme. Hum. Mov. 2012; 13, 22–27.

28-Lubans DR, Mundey CM, Lubans NJ & et al. Pilot randomized controlled trial: elastic-resistance-training and lifestyle-activity intervention for sedentary older adults. J Aging Phys Act. 2013; 21(1):20-32.

29-Denham-Jones L, Gaskell L, Spence N & et al. A systematic review of the effectiveness of Pilates on pain, disability, physical function, and quality of life in older adults with chronic musculoskeletal conditions. Musculoskeletal Care. 2022; 20(1):10-30.

30-Trombetti A, Reid KF, Hars M & et al. Fielding RA. Age-associated declines in muscle mass, strength, power, and physical performance: impact on fear of falling and quality of life. Osteoporos Int. 2016; 27(2):463-71.

[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2026-11-19]

[DOI: 10.18502/tbj.v23i6.18196]