

اثر هشت هفته تمرین سی ایکس ورکس و مکمل دهی سیاه‌دانه بر علائم سندرم پیش از قاعدگی و ترکیب توده بدن زنان غیر ورزشکار

زهرا مراد نژاد^۱، عبدالصالح زر^{۱،*}، حمیدرضا صادقی پور^۲

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۰۱

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۱/۱۴

۱- گروه علوم ورزشی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه خلیج فارس، بوشهر، ایران.
۲- گروه پژوهش و فناوری ورزش، تغذیه و سلامت خلیج فارس، گروه علوم ورزشی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه خلیج فارس، بوشهر، ایران.

✉ نویسنده مسئول:
salehzar@gmail.com

ISSN: ۲۹۸۰-۸۹۶۰

تمامی حقوق این مقاله برای نویسندگان محفوظ است.

چکیده

هدف: با شیوع دردهای پیش از قاعدگی و تاثیر چاقی و توده چربی بدن بر میزان این دردها، روش های درمانی مختلفی از جمله استفاده از گیاهان دارویی رواج یافت است؛ هدف مطالعه حاضر بررسی تاثیر تمرینات CXWORX و مکمل دهی سیاه‌دانه بر علائم سندرم PMS، BMI و WHR در زنان غیر ورزشکار بود.

روش شناسی: ۶۰ نفر از زنان غیرفعال بین ۱۸ تا ۴۰ سال دارای سندرم PMS و با BMI بالای ۲۵ و WHR بالای ۸۴ بود که به طور تصادفی به ۴ گروه ۱۵ نفره ورزش+مکمل، ورزش، مکمل و کنترل تقسیم شدند. به مدت هشت هفته تمرینات CXWORX و مکمل سیاه دانه در گروه های مورد هدف استفاده شد داده‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون پژوهش (PMS، WHR، BMI) با استفاده از آزمون آماری تحلیل واریانس یکطرفه در سطح معناداری ($p \leq 0.05$) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها: یافته‌ها نشان داد در مقایسه با گروه کنترل تنها در گروه تمرین و مکمل، BMI نمونه‌ها به طور معناداری کاهش یافت ($p = 0.001$). همچنین در مقایسه با گروه کنترل تنها در گروه تمرین و مکمل مقادیر WHR نمونه‌ها به طور معناداری کاهش یافت ($p = 0.001$). نتایج همچنین نشان داد که پس از هشت هفته تمرین CXWORX و مصرف مکمل سیاه‌دانه، تنها در گروه مکمل تفاوت معناداری در PMS نمونه‌ها مشاهده شد ($p = 0.001$).

نتیجه گیری: ترکیب تمرین CXWORX و مکمل سیاه‌دانه بر WHR، BMI و PMS زنان غیر ورزشکار موثر است. بنظر می‌رسد مکمل سیاه‌دانه می‌تواند به عنوان یک داروی گیاهی در کاهش دردهای PMS تاثیر مثبت بگذارد.

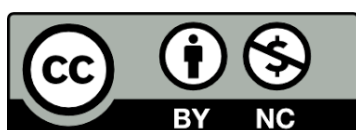
واژگان کلیدی تمرینات CXWORX، سیاه‌دانه، PMS، BMI، WHR.

صاحب امتیاز و ناشر: دانشگاه کردستان

شاپای الکترونیکی: ۲۹۸۰-۸۹۶۰

نوع دسترسی: آزاد

DOI: <https://doi.org/10.22034/ren.2025.143575.1085>



Copyright ©The authors

ارجاع دهی:

Moradnzhad Z, Zar A, Sadeghi pour H. Effect of 8 weeks of CXWORX training and Nigella Sativa supplementation on PMS symptoms and body mass composition of non-athletic women. **Research in Exercise Nutrition**. 2025;4(1):17-32. Doi: <https://doi.org/10.22034/ren.2025.143575.1085>.

The effect of Eight Weeks of CXWORX Training and Nigella Sativa Supplementation on Premenstrual Syndrome Symptoms and Body Mass Composition in Non-Athletic Women

Zahra Moradnzhad¹, Abdossaleh Zar^{1,2✉}, Hamidreza Sadeghi pour^{1,2}

Received: 2025/02/02

Accepted: 2025/02/19

Abstract

Aim: Due to the prevalence of premenstrual pain and the effect of obesity and body fat mass on the severity of these pains, various treatment methods, including the use of medicinal herbs, have become popular; the aim of the present study was to investigate the effect of CXWORX training and nigella sativa supplementation on premenstrual syndrome symptoms, BMI, and WHR in non-athletic women.

Method: 60 inactive women between 18 and 40 years old with PMS syndrome and BMI above 25 and WHR above 84 were randomly divided into 4 groups of 15 people: exercise + supplement, exercise, supplement and control. CXWORX exercises and nigella sativa supplement were used in the target groups for eight weeks. Research data of pre-test and post-test (BMI, WHR, and PMS) were analyzed using one-way analysis of variance statistical test.

Results: The findings showed that compared to the control group, only in the exercise and supplement group did the subjects' BMI decrease significantly ($p = 0.001$). Also, compared to the control group, only in the exercise and supplement group did the subjects' WHR values decrease significantly ($p = 0.01$). The results also showed that after eight weeks of CXWORX exercise and consumption of black seed supplement, a significant difference in the subjects' PMS was observed only in the supplement group ($p = 0.01$).

Conclusion: The combination of CXWORX training and black seed supplementation is effective on BMI, WHR, and PMS in non-athlete women. It seems that black seed supplement can act as a herbal remedy and positively impact the reduction of PMS pain.

Keywords: CXWORX Training, Black Seed, PMS, BMI, WHR.

1-Master of Physical Education and Sports Sciences, Physical Education Teacher, Kermanshah, Iran.

2- Assistant Professor, Department of Exercise Physiology, Faculty of Sport Sciences, Razi University, Kermanshah, Iran.

✉ Corresponding author:

salehzar@gmail.com

ISSN: 2980-8960

All rights of this article are reserved for Authors.

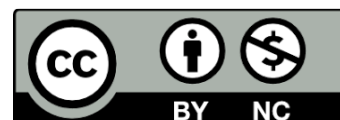
Owner and Publisher: University of Kurdistan

Journal ISSN (online): 2980-8960

Copyright ©The authors

Access Type: Open Access

DOI: <https://doi.org/10.22034/ren.2025.143575.1085>



Citation:

Moradnzhad Z, Zar A, Sadeghi pour H. Effect of 8 weeks of CXWORX training and Nigella Sativa supplementation on PMS symptoms and body mass composition of non-athletic women. *Research in Exercise Nutrition*. 2025;4(1):17-32. Doi: <https://doi.org/10.22034/ren.2025.143575.1085>.

Extended abstract

Problem Statement and Research Significance

Premenstrual Syndrome Symptoms (PMS) is caused by a combination of genetic, hormonal, psychological, dietary, and behavioral factors. PMS symptoms include physical discomfort, restlessness, anxiety, depressed mood, fatigue, hopelessness, and irritability. One of the factors affecting primary dysmenorrhea is obesity. Researchers found that PMS abnormalities were more common in people with excessive weight changes. Regular exercise is associated with a reduction in physical and psychological symptoms of PMS, and has shown potential to increase overall well-being. Another important issue in treatment of PMS is the use of traditional medicine and herbal medicine. Nigella Sativa Supplementation, has been introduced as an herbal medicine due to its diverse compounds that can positively affect the severity of PMS. The aim of the present study was to investigate the effect of 8 weeks of CXWORX training and Nigella Sativa Supplementation on premenstrual syndrome and body composition in inactive women.

Methodology Overview

The statistical population of the study was inactive women in Gachsaran. Among them, 60 inactive women were selected. Then, all the individuals were randomly divided into 4 groups (N=15): exercise and supplements, exercise, supplements, and control. To calculate PMS symptoms, the Premenstrual Syndrome Symptoms Questionnaire was used. CXWORX Training done in exercise group and exercise with supplement group for 8 weeks, 3 sessions per week, and one hour each session. For Nigella Sativa Supplementation, a 1000 mg Nigella Sativa gelatin tablet containing 6.5 mg thymoquinone and 495–605 mg linoleic acid per capsule was used. The supplement was taken for two months, 3–5 days before the menstrual period and 2–3 days during menstruation. The pre-test and post-test data (BMI, WHR, and PMS) before and after the eight-week study period were analyzed using one-way analysis of variance at a significance level ($p \leq 0.05$).

Key Findings and Results Analysis

The results showed that compared to the control group, only in the exercise and supplement group, a significant difference in the BMI of the samples was evident ($p=0.001$), but no significant difference was observed in the exercise ($p=0.84$) and supplement groups ($p=0.96$). The results of the dependent t-test showed that only in the exercise and supplement group, the BMI of the samples decreased significantly compared to the pre-test ($p=0.001$). The results showed that compared to the control group, only the exercise and supplement group showed a significant difference in WHR of the samples ($p = 0.01$), but no significant difference was observed in the exercise ($p = 0.91$) and supplement groups ($p = 0.89$). The results of the dependent t-test showed that in the exercise group ($p = 0.001$) and the exercise and supplement group ($p = 0.001$), the WHR of the samples decreased significantly compared to the pre-test. The results showed that compared to the control group, only the supplement group showed a significant difference in the PMS of the samples ($p = 0.01$), but no significant difference was observed in the other two groups, namely the exercise group ($p = 0.90$) and the supplement and exercise group ($p = 0.93$). The results of the dependent t-test showed that in all three groups, namely the exercise group ($p = 0.02$), the supplement group ($p = 0.001$) and the exercise and supplement group ($p = 0.001$), the PMS of the samples decreased significantly compared to the pre-test.

Innovation and Practical Implications

By reviewing previous studies, researchers did not find any study that examined the effect of CX exercises and Nigella Sativa supplementation on improving PMS. It can be said that in this preliminary study, which was conducted for the first time on this supplement and training method, the results showed that the combination of physical exercise and black seed supplementation can have a positive effect on the physical condition and physical and mental health of women with premenstrual syndrome. However, in the exercise and supplement group the subjects' BMI and WHR decreased significantly, and a significant difference in the subjects' PMS was observed only in the supplement group. It seems that the use of Nigella Sativa supplements, due to the presence of important compounds such as thymoquinone, can improve lipid characteristics and prevent obesity and DVT in healthy individuals and hyperlipidemic patients by sensitizing insulin absorption and inhibiting gluconeogenesis. In several studies, researchers have concluded that obesity is associated with a wide range of female reproductive disorders. Due to the presence of thymoquinone, this plant increases gamma-aminobutyric acid, which is a neuroinhibitory substance, and decreases glutamate, which is an excitatory neurotransmitter in neurons, thereby improving cognitive disorders during PMS.

Conclusions and Recommendations

CXWORX training reduces BMI and WHR and regulates the menstrual cycle to some extent. Nigella Sativa supplementation also reduces joint and muscle pain and is a safe method for treating PMS syndrome. Given the integrated nature of the CX training method, with increasing training intensity, sympathetic nerves are stimulated and cause the secretion of adrenaline, glucagon (which is the agent for releasing FFA fatty acids), endorphins (which also control mood and cognitive factors of PMS), insulin and growth hormone. Nigella Sativa seems to play a role in strengthening the immune system and also, by affecting the secretion of inhibitory and relaxing hormones, reduces severe uterine and muscle contractions and regulates menstrual hormones. Combining Nigella Sativa with CX exercise is a practical method for weight control and improving PMS pain, especially in the field of cognitive disorders.

Citation:

Moradnzhad Z, Zar A, Sadeghi pour H. Effect of 8 weeks of CXWORX training and Nigella Sativa supplementation on PMS symptoms and body mass composition of non-athletic women. **Research in Exercise Nutrition.** 2025;4(1):17-32. Doi: <https://doi.org/10.22034/ren.2025.143575.1085>.

مقدمه

دیسمنوره اولیه در غیاب آسیب شناسی لگنی به عنوان دردهای (PMS) تعریف می‌شود. مشخصه آن، تولید بیش از حد^۱ پروستاگلاندین‌ها توسط آندومترיום است که باعث انقباض بیش از حد رحم می‌شود و در نتیجه^۳ ایسکمی و^۴ هیپوکسی عضله رحم و متعاقباً درد شدید بوجود می‌آید (۱). اگرچه مکانیسم‌های اساسی این ارتباط‌ها به خوبی درک نشده‌اند، اما این مکانیسم احتمالاً با کارایی تخمک‌گذاری و سطوح بالاتر فعالیت رحم در دوران قاعدگی مرتبط است (۲). شایع‌ترین بیماری زنانه در میان دختران و زنان در سن تولید مثل دیسمنوره اولیه است، که مشخص شده دردهای شدید قاعدگی مرتبط با این بیماری، بر سلامت مربوط به QoL^۵ تأثیر می‌گذارد (۳). طبق بررسی‌ها، بسیاری از کارشناسان عقیده دارند که PMS توسط ترکیبی از عوامل ژنتیکی، هورمونی، روان‌شناختی، رژیم غذایی و رفتاری ایجاد می‌شود (۴). پژوهش‌ها نشان داده‌اند تعداد قابل توجهی از زنان باروری که از قاعدگی ماهانه رنج می‌برند باید با تأثیرات منفی بر کیفیت زندگی خود دست و پنجه نرم کنند (۵). همچنین دریافتند که PMS، قبل از قاعدگی رخ می‌دهد و حدود ۹۱٪ از زنان در سنین باروری حداقل یک علامت قبل از قاعدگی را مشاهده می‌کنند (۶). این علائم قبل از قاعدگی شروع شده و تا حدود ۵ روز پس از شروع قاعدگی ادامه داشته و ناپدید می‌شود. علائم قبل از قاعدگی شامل ناراحتی فیزیکی، بی‌حرکتی، اضطراب، خلق افسرده، خستگی، ناامیدی و تحریک‌پذیری است، که اغلب تحت عنوان سندرم پیش از قاعدگی (PMS) معرفی می‌شوند (۷). برای تشخیص PMS با توجه به معیارهای پیشنهاد شده توسط کالج آمریکایی متخصصین زنان و زایمان، حداقل یک علامت از فهرست علائم عاطفی و جسمی آن نیاز است. بنابراین، پیدا کردن راهکاری برای مقابله یا کم کردن تداخل عملکردی و ناراحتی روانی ناشی از PMS می‌تواند کارآمد باشد؛ با این حال که، تأثیرات ناشی از این سندرم با شدت دوره قبل از قاعدگی به طور قابل توجهی ممکن است در زنان متفاوت باشد (۸).

یافته‌های تحقیقی نشان می‌دهد که یکی از موارد اثرگذار بر دیسمنوره اولیه، بیماری فریبی یا چاقی است (۹). این بیماری به یک مسئله مهم در رابطه با سلامت افراد در سراسر جهان تبدیل شده‌است. به طور میانگین، حدود ۲۰ درصد از زنان در سال‌های تولیدمثل خود چاق هستند (۴). چاقی با قاعدگی غیر طبیعی همراه

است؛ بنابراین احتمال بیشتری در زنان با توده چربی بالا وجود دارد که ناباروری را تجربه کنند. بر اساس داده‌ها، سندرم متابولیک و چاقی علت اصلی بی‌نظمی، در قاعدگی است (۱۰). همچنین اختلال عملکرد بافت چربی اضافی می‌تواند اتصال گلوبولینو^۷ استروژن را مختل کند و منجر به ناباروری شود (۱۱). محققین دریافتند ناهنجاری و علائم PMS در افراد با تغییرات وزنی بیش از حد، مصرف کالری زیاد، اختلال در سندرم متابولیک، معتاد به الکل، کمبود فعالیت جسمی و بالا بودن شاخص توده بدنی (BMI^۷) و نیز بالا بودن نسبت دورکمر و ارتفاع آن به باسن (WHR^۸) بیشتر است (۱۲).

امروزه از ورزش و فعالیت بدنی به عنوان یکی از راه‌هایی که می‌تواند در پیشگیری و درمان این سندرم موثر باشد یاد می‌شود. براساس مطالعات انجام شده تمرینات فیزیکی علائم PMS را کاهش می‌دهد و ترویج سلامت برای زنان را تسهیل می‌کند (۱۳). همچنین نوع ورزش با شدت کنترل شده می‌تواند راهکاری برای درمان علائم PMS باشد و به عنوان مداخله‌ای موثر برای کاهش توده چربی بدن و وضعیت استقامتی و هوازی بکار گرفته‌شود (۱۴-۱۶). ورزش منظم نیز با کاهش علائم جسمی و روانی PMS از جمله درد، خستگی، اختلالات خلقی و احتباس آب همراه است و پتانسیل خود را برای افزایش رفاه کلی و کاهش اثرات منفی PMS بر عملکرد روزانه نشان داده‌است (۱۷). محققین بیان داشتند طیف وسیعی از مکانیسم‌های پیشنهادی وجود دارد که توسط آن‌ها ممکن است نوسانات دوره‌ای استروژن و پروژسترون در سراسر دوره تخمک‌گذاری بر عملکرد قاعدگی تأثیر بگذارد. به (۱۸).

پژوهش‌های زیادی در زمینه ارتباط ورزش با دردهای قاعدگی انجام شده است. در همین راستا پژوهشی با هدف اثرات مقایسه‌ای تمرینات مقاومتی و حرکات کششی بر گرفتگی شکم در سندرم پیش از قاعدگی انجام شد و نتیجه‌ی حاصل نشان داد تمرینات مقاومتی در مقایسه با تمرینات کششی بر روی عضلات شکم در کاهش گرفتگی شکم و دردهای سندرم پیش از قاعدگی موثرتر است (۱۳). در پژوهشی دیگر مشخص شد تمرینات هوازی در بهبود علائم قبل از قاعدگی موثر است و نیز موجب بهبود و اصلاح کیفیت زندگی در طول دوره‌ی تخمک‌گذاری می‌شود (۱۹).

^۵ Health related to QoL

^۶ Estrogen receptor

^۷ Body Mass Index

^۸ Waist-Hip Ratio

^۱ Prostaglandin

^۲ endometrium

^۳ Ischemia

^۴ Hypoxia

در تناسب اندام جهت کاهش دردهای PMS می‌تواند اثر گذار باشد (۲۶، ۲۷).

بهرحال ترکیب بدنی و عدم فعالیت ورزشی از عوامل تاثیرگذار بر وقوع و شدت سندرم پیش از قاعدگی می‌باشد، و طبق نتایج پژوهش‌های پیشین، پیش‌بینی می‌شود مصرف سیاه‌دانه و انجام تمرینات ورزشی جهت کنترل وزن و حفظ تناسب اندام در دیسمنوره اولیه موثر باشند (۱۹). از آجایی که در تحقیقات قبل تاثیر شیوه تمرینی بر ترکیب بدنی و تاثیر این دو بر سندرم پیش از قاعدگی مورد بررسی قرار نگرفته‌است، هدف پژوهش حاضر اثر ۸ هفته تمرین CXWORX و مکمل دهی سیاه‌دانه بر سندرم پیش از قاعدگی و ترکیب بدن زنان غیرفعال می‌باشد.

روش‌شناسی

جامعه‌ی آماری تحقیق زنان غیرفعال شهرستان گچساران بودند. از بین آن‌ها تعداد ۶۰ نفر زن غیر فعال به‌صورت هدفمند و در دسترس به باشگاه ورزشی راسپینا معرفی شدند. سپس تمامی افراد به‌طور تصادفی به ۴ گروه ۱۵ نفره ورزش و مکمل، ورزش، مکمل و کنترل تقسیم شدند. رده سنی نمونه‌های تحقیق ۱۸ تا ۴۰ سال بود و دارای شرایط سندرم PMS، BMI بالای ۲۵ و WHR بین ۷۲ تا ۸۴ و بالاتر بوده که یک‌سال و بیشتر هیچگونه ورزشی انجام نداده‌اند (۲۸). نمونه‌ها طبق رضایت‌نامه می‌توانستند هر زمان که از ادامه روند پژوهش منصرف شدند از گروه خارج شوند. پژوهش با طرح پیش‌آزمون، پس‌آزمون و گروه کنترل بود.

روش اجرا

در ابتدا به آزمودنی‌ها در مورد روند پژوهش توضیحاتی داده شد. افراد داوطلب و علاقه‌مند پس از تاییدیه دارا بودن شرایط ورود به پژوهش به صورت تصادفی گروه‌بندی شدند. سپس با دادن فرم رضایت‌نامه اسامی و مشخصات افراد، در فرم اطلاعات فردی ورزشکاران باشگاه راسپینا ثبت شد. اطلاعات تمامی گروه‌های شرکت کننده برای پیش‌آزمون BMI با ترازوی دیجیتال و WHR با متر نواری اندازه‌گیری و ثبت شد. برای محاسبه علائم سندرم PMS، از فرم پرسشنامه علائم سندرم پیش از قاعدگی استفاده شد. سپس تمامی اطلاعات در فرمی جداگانه تحت عنوان مشخصات دموگرافی پیش‌آزمون آزمودنی‌ها ثبت و بایگانی شد. شرکت کنندگان گروه تمرین+مکمل و گروه تمرین در یک کلاس، تحت عنوان کلاس‌های CXWORX با یک نوع ورزش، تمرین

جایگزین برای داروهای شیمیایی و مدیریت شرایط درد در دوران تخمک‌گذاری و در نتیجه تولید مثل زنان را فراهم می‌کنند. در تحقیقی دیگر اثربخشی نوشیدنی زنجبیل در کاهش اثرات دیسمنوره اولیه موثر نشان داده شد (۲۰). در پژوهشی دیگر عصاره زعفران به عنوان یک گزینه درمانی نوظهور در تولید مثل و سلامت جنسی زنان مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل شده نشان داد تاثیر زعفران از نظر سلامت باروری در زنان، برای مدیریت دیسمنوره اولیه، کاهش درد قاعدگی، تنظیم نوسانات هورمونی و بهبود سلامت کلی قاعدگی امیدوارکننده به نظر می‌رسد (۲۱). در مطالعه‌ی دیگری جهت نشان دادن گیاهان خوراکی برای درمان بیماری‌های مختلف از جمله دیسمنوره اولیه با تاکید بر خواص گیاهانی مانند زنجبیل، بابونه، رازیانه، زعفران، پیاز که دارای فعالیت‌های ضد التهابی، ضد تومور، ضد هایپرگلیسمی و ضد درد هستند و می‌توانند درد را در طول دیسمنوره کاهش دهند، مشهود شد که گیاهان دارویی می‌توانند به عنوان داروی درمانی در عوارض جدی سلامت بدن انسان، مخصوصاً در دوره‌ی PMS مورد استفاده قرار گیرند (۲۲).

در پی پژوهش‌های انجام شده، سیاه‌دانه که یکی از گیاهان بومی ایران بوده به دلیل داشتن ترکیبات متنوع با اثرات دارویی که در خود دارد به عنوان یک داروی گیاهی معرفی شده که می‌تواند بر شدت علائم PMS تاثیر مثبت بگذارد. سیاه‌دانه با نام علمی Kalonji در برخی منابع به عنوان ^۹ زیره سیاه نیز معرفی شده‌است (۲۳). این گیاه، یک گیاه گلدار سالانه، متعلق به خانواده ^{۱۱} آلاله‌ها از دسته‌ی ۶۰۰ گونه گیاهان گلدار است. دانه‌ها، روغن و سایر اجزای سیاه‌دانه از مدت‌ها پیش تا کنون به عنوان یک درمان طبیعی و سنتی جهت رفع برخی اختلالات استفاده شده‌است. مواد تشکیل دهنده سیاه‌دانه عمدتاً پروتئین، فیبر، چربی‌ها، کربوهیدرات‌ها و ساپونین هستند. در کنار سایر مواد شیمیایی جزء بسیار مهم سیاه‌دانه ^{۱۲} تیموکینون است (۲۳، ۲۴). از آن‌جا که تیموکینون، مهم‌ترین ماده‌ی موجود در سیاه‌دانه بوده، این فرضیه که اثرات مهارکننده سیاه‌دانه بر سیستم حرکتی - عضلانی، ناشی از تیموکینون است، مطرح می‌شود. همچنین با توجه به این که تیموکینون قادر است به عنوان یک شل کننده‌ی عضلانی عمل کرده و گرفتگی‌های ایجاد شده در عضلات اسکلتی را مهار کند، می‌توان سیاه‌دانه را به عنوان منبعی موثر برای مقابله با دیسمنوره اولیه در بانوان دارای علائم PMS استفاده کرد (۲۵). شایان ذکر است که سیاه‌دانه در بیماران چربی خون، تاثیر بالقوه‌ای نیز دارد (۲۴). علاوه بر این خاصیت کاهش دهنده توده چربی بدن در سیاه‌دانه نیز گزارش شده‌است که

^{۱۱} Ranunculaceae

^{۱۲} Thymoquinone

^۹ Nigella Sativa

^{۱۰} Black Cumin or Black Caraway

قدرتی ایستاده: حرکات متوالی چند مفصله یا تک مفصله که با کش و وزنه‌های آزاد انجام شد.

قدرتی هسته بدن ۱: حرکات بدن که به صورت درازکش با تمرکز روی چرخش‌ها و عضلات شکمی انجام شد.

قدرتی هسته بدن ۲: حرکات ترکیبی با کش و وزنه‌های آزاد برای تمرکز، افزایش قدرت و درگیر کردن عضلات پشتی (کمر) و میانی تنه انجام شد.

سرد کردن: این مرحله با حرکات پویا سبک و کششی ایستا انجام گرفت.

هفته اول و دوم (فاز ۱): به شرکت کنندگان تمرینات هوازی داده شد. تمرینات شامل حرکات خوابیده بدون کش و حرکات خوابیده با کش CX، به ترتیب مانند انواع کوهنوردی و کرانچ‌ها، حرکات ایستاده با کش و وزن بدن مانند انواع لیفت‌ها و کیک‌ها و لگ‌دراپ‌ها داده شد.

هفته سوم و چهارم (فاز ۲): به شرکت کنندگان تمرینات دایره‌ای داده شد. مجموع تمرینات به صورت ایستگاهی و ترکیبی از حرکات خوابیده با کش CX، خوابیده با وزن بدن یا ترکیب با حرکات ایستاده مانند انواع برپی و حرکات ایستاده مانند انواع اسکوات با وزن بدن داده شد. این تمرینات با ۱۰ ایستگاه در ۵ دور و ۲۰ ثانیه زمان هر ایستگاه با ۱۰ ثانیه استراحت تا ایستگاه بعد و ۱ تا ۲ دقیقه استراحت بین هر دور به انجام رسید.

هفته پنجم و ششم (فاز ۳): به شرکت کنندگان تمرینات سوپرست داده شد. تمرینات خوابیده مانند زیرشکم کشویی با کش و با ست سوپر زیرشکم پرچم وزن بدن، حرکات ایستاده با کش مانند وودچاپ و ست سوپر سویینگ کتل‌بل، حرکات هسته تنه ایستاده مانند انواع ددلیفت‌ها با کش و ست سوپر دمبل استنچ یا لیفت با دمبل بود. تمامی حرکات در ست‌های تمرینی بین ۲ الی ۳ و با تعداد تکرار ۱۲ الی ۱۵ تا انجام شد. استراحت بین ست‌ها بین ۹۰ ثانیه تا ۱۲۰ ثانیه با توجه به فشار و وزنه ورزشکار متغیر بود. هر جلسه به تعداد تکرارها یا تعداد ست‌ها با توجه به توانایی افراد افزوده می‌شد.

هفته هفتم و هشتم (فاز ۴): به شرکت کنندگان تمرینات دراپ‌ست داده شد. تمرینات خوابیده شامل لگ دراپ‌ها در تمامی جهات با کش و وزن بدن، انواع کرانچ‌ها و سیت‌آپ‌ها با صفحه یا مدیسنبال، حرکات ایستاده مانند انواع لانچ‌ها و اسکوات‌ها با کش و دمبل در تمامی جهات بود. شیوه‌ی تمرینی به این صورت بود که تمرینات خوابیده با کش بدون استراحت و در ۳ ست متوالی با تکرار و شدت متفاوت از تکرار زیاد به کم، تمرینات با کش و دمبل در ۳ ست

داده شدند. مکمل سیاه‌دانه نیز در دو دوره به گروه تمرین +مکمل و مکمل داده شد. در انتها پژوهش، طی ۸ هفته و در ۲۴ جلسه تمرینی پایان یافت. یک روز پس از آخرین جلسه‌ی تمرین، اطلاعات همه‌ی گروه‌های شرکت کننده طبق مراحل پیش‌آزمون گرفته و به عنوان مشخصات دموگرافی پس‌آزمون ثبت شد. اطلاعات ثبت شده در هر دو مرحله در ادامه پژوهش بررسی و مقایسه شدند.

پروتکل تمرینی

تمرینات به مدت ۸ هفته، ۳ جلسه در هفته، جلسه‌ای یک ساعت در باشگاه ورزشی خصوصی تحت عنوان کلاس‌های CXWORX با کش‌های CX، دمبل، هالتر، کتل‌بل، مدیسنبال و وزن بدن انجام گرفت. تنظیم شدت تمرین هر جلسه با توجه به روش تمرینی CX در فازهای ۱، ۲، ۳ و ۴ تمرین، که از مبتدی تا پیشرفته تقسیم می‌شوند به روش‌های هوازی،^{۱۳} دایره‌ای، سوپرست و دراپ‌ست متغیر بود. علت در نظر گرفتن سه روش تمرینی نام برده این بود که هر کدام، متکی به زمان، ست یا تکرار بودند؛ علاوه‌براین، بدن شرکت‌کنندگان بعد از ۵ الی ۶ جلسه تمرینی برای جلوگیری از سازگاری نیازمند متغیر بود. از آن‌جا که در کنار چربی‌سوزی فاکتورهای استقامت و قدرت آزمودنی‌ها نیز تحت تاثیر قرار می‌گرفت، مناسب‌ترین روش برای کنترل شدت تمرین؛ کنترل روش‌های تمرینی به سبک تلفیقی بود. در آخر شرکت‌کنندگان گروه تمرین و مکمل و گروه تمرین در یک کلاس CXWORX تمرینات را به مدت ۸ هفته با موفقیت به پایان رساندند.

تمرینات ورزش CXWORX، ترکیبی از تمرینات قدرتی و هوازی به پنج بخش تقسیم شدند. زمان تمرینات اصلی کلاس ۳۰ دقیقه با شدت متوسط به گونه‌ای که ۱۰ دقیقه برای گرم کردن و ۶-۱۰ دقیقه برای سرد کردن در نظر گرفته شد، بود. تمرینات در تمامی سطوح بدن اجرا شدند. هرکدام از بخش‌ها به ترتیب بر روی یک قسمت بدن تمرکز داشتند که در نهایت منجر به تغییرات در کل بدن شد.

گرم کردن: این مرحله در حالت‌های فعال و ایستاده و همچنین به صورت درازکش انجام شد تا هسته بدن آماده انجام تمرینات اصلی شود.

تمرین قدرتی و هوازی میان تنه: مجموع حرکات ایستاده برای همگام سازی بالاتنه و پایین تنه.

قدرتی و هوازی ایستاده: مجموع حرکات ایستاده برای تمرکز روی عضلات سرینی، لگن و پاها.

¹³ Circular Exercises

متوالی از تکرار زیاد با وزنه سبک به تکرار کم با وزنه سنگین انجام شدند و استراحت بین هر حرکت ۱۸۰ ثانیه بود.

مکمل‌دهی

برای تهیه مکمل سیاه‌دانه از قرص ژلاتینی سیاه‌دانه باریج ۱۰۰۰ میلی‌گرمی، دارای ۶/۵ میلی‌گرم تیموکینون و ۴۹۵ الی ۶۰۵ میلی‌گرم ^{۱۴}لینولئیک‌اسید در هر کپسول استفاده شد (۱۰). به شرکت‌کنندگان در دو دوره (دوماه) متوالی قرص‌های ژلاتینی داده و توصیه شد ۳ الی ۵ روز قبل از دوره قاعدگی و ۲ الی ۳ روز در حین قاعدگی قرص‌ها را مصرف کنند. کنترل مصرف قرص‌ها با ثبت تقریبی تاریخ چرخه قاعدگی هر یک از شرکت‌کنندگان و با همکاری خودشان صورت پذیرفت. شرکت‌کنندگان ۱۰ روز پیش از چرخه قاعدگی قرص‌ها را در اختیار داشتند و در دوران PMS و قاعدگی به مصرف رساندند.

ابزارهای اندازه‌گیری

پرسشنامه غربالگری علائم سندرم پیش از قاعدگی: از آن‌جا که سندرم پیش از قاعدگی یکی از مشکلات شایع زنان است و تغییراتی از جمله اختلالات عملکردی را در زنان به وجود می‌آورد از پرسشنامه علائم سندرم پیش از قاعدگی که شامل ۲۷ سوال است، از ۱-۱۶ شامل سوال‌های مربوط به نشانه‌های روانشناختی و از سوال ۱۷-۲۷ مربوط به نشانه‌های جسمی، استفاده شد. برای بدست آوردن امتیاز مربوط به هر بعد، مجموع امتیازات مربوط به سوالات آن بعد با یکدیگر جمع شد. بالا بودن امتیاز کلی نشان‌دهنده احتمال قوی‌تر سندرم پیش از قاعدگی است (۲۹).

متر نواری: برای اندازه‌گیری دور کمر و دور باسن شرکت‌کنندگان جهت انجام ارزیابی WHR بدن زنان از متر خیاطی ۱۷۰ سانتی-متری مدل ژاپنی استفاده شد. دور کمر از نقطه میانی بین حاشیه پایین آخرین دنده قابل لمس و بالای قله ایلپاک و دور لگن در اطراف پهن‌ترین قسمت باسن اندازه‌گیری و ثبت شدند. برای هر دو اندازه‌گیری، نوار به طور موازی با کف در سطح اندازه‌گیری تنظیم شد.

برای ارزیابی WHR، اندازه دور کمر (سانتی متر) به اندازه دور باسن (سانتی متر) تقسیم شد (۳۰).

دستگاه آنالیزور بدن: برای اندازه‌گیری قد، وزن، اضافه وزن و BMI آزمودنی‌ها، از ترازوی دیجیتال دنا توزین مدل HBMI استفاده شد. شرکت‌کنندگان به شکلی که صورت آن‌ها در

روش آماری

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از میانگین و انحراف معیار محاسبه می‌شود. برای تحلیل آمار استنباطی داده‌ها از تحلیل واریانس یکطرفه (one-way ANOVA) و آزمون تعقیبی بنفرونی و همچنین آزمون t وابسته با سطح معنادار ($P \leq 0.05$) استفاده گردید.

یافته‌ها

ویژگی‌های فردی آزمودنی‌های پژوهش از قبیل قد، سال و زن در جدول ۱ ارائه شده است.

نتایج تحلیل واریانس دو طرفه روی متغیر BMI نشان داد که پس از هشت هفته تمرین CXWORX و مصرف مکمل سیاه‌دانه، تفاوت معناداری در شاخص BMI در گروه‌های پژوهش صورت گرفت ($p = 0.001$ و $f = 6.42$). نتایج آزمون تعقیبی بنفرونی نشان داد در مقایسه با گروه کنترل تنها در گروه ورزش و مکمل تفاوت معناداری در BMI نمونه‌ها مشهود بوده ($p = 0.001$) اما در دو گروه ورزش ($p = 0.84$) و گروه مکمل ($p = 0.96$) تفاوت معناداری مشاهده نشد (جدول ۲).

نتایج آزمون t وابسته نشان داد که تنها در گروه ورزش و مکمل، BMI نمونه‌ها به طور معناداری در مقایسه با پیش‌آزمون کاهش یافته ($p = 0.001$) و در سایر گروه‌ها تفاوت معناداری بین دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون مشاهده نشد (جدول ۳).

نتایج آزمون تحلیل واریانس دو طرفه روی متغیر WHR نشان داد که پس از هشت هفته تمرین CXWORX و مصرف مکمل سیاه‌دانه، تفاوت معناداری در شاخص WHR گروه‌های پژوهش صورت گرفته است ($p = 0.001$ و $f = 7.58$). نتایج آزمون تعقیبی بنفرونی نشان داد در مقایسه با گروه کنترل تنها در گروه ورزش و مکمل تفاوت معناداری در WHR نمونه‌ها مشهود بوده ($p = 0.001$) اما در دو گروه ورزش ($p = 0.91$) و گروه مکمل ($p = 0.89$) تفاوت معناداری مشاهده نشد (جدول ۲).

نتایج آزمون t وابسته جهت مقایسه WHR هریک از گروه‌های پژوهش طی دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون نشان داد که در گروه ورزش ($p = 0.001$) و گروه ورزش و مکمل ($p = 0.001$)، WHR نمونه‌ها به طور معناداری در مقایسه با پیش‌آزمون کاهش

¹⁴ Linoleic Acid

جدول ۸ نتایج نشان داد کاهش میانگین در گروه شناختی (۲/۲۶ واحد) بیشتر از گروه جسمانی (۰/۱۸ واحد) است. بنابراین تاثیر آزمون روی مشخصات گروه شناختی بیشتر از جسمانی است (جدول ۳).

در مورد نتایج نمرات شناختی آزمون t وابسته نشان داد که در مقایسه گروه پیش‌آزمون با پس‌آزمون، نمرات به‌طور معناداری در گروه مکمل ($T = ۴/۴۸۰$ و $P = ۰/۰۰۱$) و گروه ورزش و مکمل ($T = ۲/۶۳۱$ و $P = ۰/۰۲۰$) کاهش داشته است و در گروه ورزش و گروه کنترل تفاوت معناداری مشاهده نشد (جدول ۳).

در مورد نتایج نمرات جسمانی آزمون t وابسته در مقایسه گروه پیش‌آزمون با پس‌آزمون آزمودنی‌ها، نمرات هیچ‌یک از گروه‌ها تفاوت معناداری را نشان نداد (جدول ۳).

یافته و در گروه مکمل تفاوت معناداری بین دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون مشاهده نشد (جدول ۳).

نتایج آزمون تحلیل واریانس دو طرفه بر روی متغیر PMS نشان داد که پس از هشت هفته تمرین CXWORX و مصرف مکمل سیاه‌دانه، تفاوت معناداری در نمرات PMS گروه‌های پژوهش صورت گرفت ($f = ۵/۸۶$ و $p = ۰/۰۰۱$). نتایج آزمون تعقیبی بنفرونی نشان داد در مقایسه با گروه کنترل تنها در گروه مکمل تفاوت معناداری در PMS نمونه‌ها مشهود بوده ($p = ۰/۰۰۱$) اما در دو گروه دیگر یعنی گروه ورزش ($p = ۰/۹۰$) و گروه مکمل و ورزش ($p = ۰/۹۳$) تفاوت معناداری مشاهده نشد (جدول ۲).

نتایج آزمون t وابسته جهت مقایسه PMS هریک از گروه‌های پژوهش طی دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون نشان داد که در هر سه گروه یعنی گروه ورزش ($p = ۰/۰۰۲$)، گروه مکمل ($p = ۰/۰۰۱$) و گروه ورزش و مکمل ($p = ۰/۰۰۱$)، PMS نمونه‌ها به‌طور معناداری در مقایسه با پیش‌آزمون کاهش یافته است (جدول ۳). ارزیابی میانگین و انحراف معیار حیطه شناختی و جسمانی گروه PMS طی دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون صورت گرفت. مطابق

جدول ۱. مشخصات دموگرافیک آزمودنی‌ها (انحراف معیار $\pm$ میانگین)

گروه	قد (متر)	وزن (کیلوگرم)	سن (سال)
مکمل	$۱/۶۱ \pm ۰/۰۳$	$۸۴/۴۴ \pm ۱۲/۶۱$	$۳۲/۸ \pm ۵/۷۱$
تمرین	$۱/۵۹ \pm ۰/۰۴$	$۸۱/۶۳ \pm ۱۲/۵۰$	$۲۷/۹۳ \pm ۵/۷۳$
تمرین و مکمل	$۱/۶۰ \pm ۰/۰۵$	$۸۰/۵۴ \pm ۹/۵۹$	$۲۶/۶ \pm ۷/۶$
کنترل	$۱/۶۱ \pm ۰/۰۵$	$۸۶/۸۳ \pm ۱۱/۹۴$	$۳۰/۳ \pm ۴/۱۴$

جدول ۲. نتایج آزمون تعقیبی بنفرونی متغیرهای BMI، WHR و PMS

متغیر	گروه	میانگین مربعات	درجات آزادی	P
BMI	مکمل	۲/۳۸	۱	۰/۹۶
	تمرین	۲/۴۰	۱	۰/۸۴
	تمرین و مکمل	۲/۲۰	۱	۰/۰۰۱
WHR	مکمل	-۰/۰۳۹	۳	۰/۸۹
	تمرین	-۰/۰۰۹	۳	۰/۹۱
	تمرین و مکمل	۰/۷۹	۳	*۰/۰۱
PMS	مکمل	۲۰/۲۶	۳	*۰/۰۰۱
	تمرین	۴/۲	۳	۰/۹۰
	تمرین و مکمل	۵/۵۰	۳	۰/۹۳

* تفاوت معنادار

جدول ۳. نتایج آزمون t وابسته در مورد متغیرهای BMI، WHR، PMS در گروه‌های تحقیق

متغیر	گروه	پیش آزمون	پس آزمون	t	P
BMI	مکمل	۳۲/۷۳ ± ۱/۲۸	۳۲/۴۷ ± ۱/۲۷	۲/۲۵	۰/۰۶
	تمرین	۳۲/۰۷ ± ۱/۱۲	۳۱/۰۷ ± ۱/۰۴	۰/۸۱	۰/۴۳
	تمرین و مکمل	۳۱/۵۰ ± ۱/۱۹	۲۷/۰۶ ± ۰/۹۲	۴/۵۳	*۰/۰۰۱
	کنترل	۳۳/۴۷ ± ۱/۲۳	۳۳/۴۷ ± ۱/۲۳	۱/۲۷	۰/۸۱
WHR	مکمل	۰/۸۶ ± ۰/۰۱	۰/۸۶ ± ۰/۰۱	۱/۳۸	۰/۱۸
	تمرین	۰/۸۵ ± ۰/۰۱	۰/۸۴ ± ۰/۰۱	۴/۴۶	*۰/۰۰۱
	تمرین و مکمل	۰/۸۲ ± ۰/۰۱	۰/۷۵ ± ۰/۰۱	۳/۷۳	*۰/۰۰۱
	کنترل	۰/۸۳ ± ۰/۰۲	۰/۸۳ ± ۰/۰۲	۱/۲۴	۰/۱۵
PMS	مکمل	۷۷/۴۰ ± ۳/۱۶	۶۸/۰۰ ± ۳/۷۳	۵/۱۱	*۰/۰۰۱
	تمرین	۷۵/۴۰ ± ۴/۵۳	۷۴/۹۳ ± ۴/۴۶	۲/۴۳	*۰/۰۲
	تمرین و مکمل	۸۰/۱۹ ± ۲/۹۰	۷۳/۶۳ ± ۱/۸۸	۵/۵۹	*۰/۰۰۱
	کنترل	۷۹/۱۳ ± ۳/۹۵	۷۹/۱۶ ± ۳/۹۹	۴/۴۸	۰/۱۲
نمرات شناختی	مکمل	۴۱/۹۳ ± ۱۲/۶۴	۳۶/۸۰ ± ۱۱/۰۲	۴/۴۸	*۰/۰۰۱
	تمرین	۳۴/۹۳ ± ۲۲/۳۳	۳۶/۷۳ ± ۲۰/۴۳	-۱/۸۸۵	۰/۳۹۱
	تمرین و مکمل	۳۵/۰۶ ± ۱۱/۵۱	۲۹/۳۳ ± ۱۱/۴۹	۲/۶۳۱	*۰/۰۲۰
	کنترل	۴۴/۰۰ ± ۱۳/۵۲	۴۳/۸۶ ± ۱۳/۵۰	۱/۰۰۰	۰/۳۳۴
نمرات جسمانی	مکمل	۳۷/۴۰ ± ۱۳/۴۸	۳۵/۷۳ ± ۱۳/۱۷	۱/۶۴۴	۰/۵۳۰
	تمرین	۳۹/۴۶ ± ۱۴/۲۷	۳۹/۲۰ ± ۹/۹۵	۱/۲۴	۰/۹۰۳
	تمرین و مکمل	۴۲/۳۳ ± ۱۴/۱۱	۴۲/۶۶ ± ۱۰/۸۱	-۱/۵۶۸	۰/۵۷۹
	کنترل	۳۵/۲۶ ± ۹/۳۷	۳۵/۲۶ ± ۹/۳۷	۰/۰۰۰	۱/۰۰۰

* معنادار

بحث

انجام شد، همسویی داشت (۳۲). نتایج نشان داد تمرینات تناوبی شدید همراه با مصرف سیاه‌دانه باعث کاهش معنی‌دار و بهبود در نیمرخ لیپیدی زنان چاق می‌شود. گرچه در پژوهش حاضر مصرف مکمل سیاه‌دانه به تنهایی اثر معنادار بر روی شاخص‌های آنتروپومتری آزمودنی‌ها نداشت اما با توجه به تحقیقات مشابه می‌توان اظهار داشت ترکیب ورزش به همراه مصرف مکمل سیاه‌دانه می‌تواند در کاهش چاقی موثر باشد (۳۳، ۳۴). آمگین و همکاران (۲۰۲۲)، پژوهشی با هدف ارتباط شاخص‌های انسان سنجی با ناهنجاری قاعدگی در میان دانشجویان پرستاری نپال انجام دادند. نتایج نشان داد چاقی مستعد بی‌نظمی قاعدگی است. BMI پیش‌بینی کننده بهتری از بی‌نظمی قاعدگی است، زیرا افزایش BMI با ناهنجاری در طول چرخه قاعدگی، مدت زمان قاعدگی و از دست دادن خون همراه است (۳۵). نتایج این پژوهش با پژوهش حاضر همسو است. با توجه به پژوهش‌های بررسی شده و یافته‌های پژوهش حاضر، محققین به پژوهشی که اثر تمرینات و CX و مکمل دهی سیاه‌دانه بر BMI زنان غیر ورزشکار باشد دست

یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد هشت هفته تمرینات CX در کنار مکمل سیاه‌دانه باعث بهبود BMI می‌شود. در مقایسه با گروه کنترل تنها گروه ورزش و مکمل باعث کاهش BMI شد اما در گروه ورزش و گروه مکمل، ورزش CX و سیاه‌دانه به تنهایی تاثیر معناداری بر BMI آزمودنی‌ها نداشت. همچنین مقایسه پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه‌ها نشان داد که تنها در گروه ورزش و مکمل تفاوت معنادار بوده است. این نتایج با نتایج پژوهش رزم‌پوش (۲۰۲۴)، که با هدف بررسی اثرات مکمل دهی سیاه‌دانه بر پارامترهای IL-6، IL-1β و لپتین و انسولین در زنان دارای اضافه وزن و چاق صورت گرفت ناهمسو بود (۳۱). نتایج پژوهش آن‌ها نشان داد که روغن سیاه‌دانه می‌تواند به عنوان یک درمان مکمل مفید برای کمک به جلوگیری و مدیریت اضافه‌وزن و چاقی و کاهش بار بیماری در جمعیت عمومی در نظر گرفته شود. همچنین این نتایج با نتایج پژوهش کاظمی (۲۰۲۲)، که با هدف تأثیر ۸ هفته تمرین ورزشی تناوبی همراه با مصرف سیاه‌دانه بر سطوح سرمی واسپین و نیمرخ لیپیدی زنان چاق

و مکمل تمرینات CX باعث کاهش WHR آزمودنی‌ها شد و در گروه مکمل، سیاه‌دانه به تنهایی تأثیر معناداری در WHR آزمودنی‌ها ایجاد نکرد. این نتایج با نتایج پژوهش آریا بهزاد (۲۰۲۰)، که با هدف تأثیر ورزش بر BMI و WHR بر باروری زنان انجام داد هم‌سو است. نتایج نشان داد که ورزش، علاوه بر تغییرات در BMI و WHR، با اثر بر تخمدان‌ها و سیستم عصبی بدن می‌تواند توانایی باروری را نیز افزایش دهد (۷). در پژوهش همسویی اربابی و همکاران (۲۰۲۳)، با هدف تأثیر تمرینات CXWORX با مصرف ۷۰۰ میلی‌گرم اینولین بر شاخص‌های استرس اکسیداتیو و آنتی‌اکسیدانی در زنان مبتلا به سندرم متابولیک پژوهش خود را انجام دادند. نتایج نشان داد که اجرای تمرینات CX همراه با استفاده از اینولین، عملکرد استرس اکسیداتیو را بیش از کاربرد هر یک به تنهایی، در زنان مبتلا به سندرم متابولیک کاهش می‌دهد (۴۱). در پژوهش فارپور و همکاران (۲۰۲۴)، که با هدف رابطه ترکیب بدن و PMS صورت گرفت یافت شد رابطه مستقیم و قابل توجهی بین علائم PMS دور کمر (WC)، نسبت کمر به ارتفاع (WTHR) و نسبت کمر به ران (WHR) وجود دارد. همچنین اشاره شد توده چربی مرکزی بیشتر در زنان باعث علائم شدیدتر این سندرم می‌شود. خطر افسردگی و اضطراب در زنان مبتلا به PMS با BMI بالاتر و توده چربی بدن بالاتر است بنابراین کنترل وزن و بهبود عادات غذایی، می‌تواند در کاهش بروز علائم PMS موثر باشد (۴۲). نتایج این پژوهش با پژوهش حاضر هم‌سو بود. با توجه به پژوهش‌های بررسی شده و یافته‌های پژوهش حاضر، پژوهشگران به پژوهشی که اثر تمرینات CX و مکمل‌دهی سیاه‌دانه بر WHR زنان غیر ورزشکار باشد دست نیافتند. اما مشاهدات نشان می‌دهد که ترکیب تمرینات ورزشی با مکمل‌های گیاهی، می‌تواند در میزان چربی‌سوزی و کاهش وزن موثر باشد و نیز موجب پیش‌گیری از بیماری‌های مرتبط با ترکیب بدن شود. همچنین استفاده از ورزش CX برای بالا بردن قدرت، توان و استقامت پیشنهاد میشود. پژوهشگران می‌توانند ارزیابی تمرینات CX در کنار سایر مکمل‌ها بر فاکتورهای سلامت و تن‌سنجی زنان غیر ورزشکار را در پژوهش‌های دیگر مورد مطالعه و آزمایش قرار دهند.

مطالعات نشان دادند که بافت چربی می‌تواند بر سلامت زنان تأثیر منفی بگذارد (۴۳). WHR با شیوع اکثر اختلالات سندرم قاعدگی و تولید مثل زنانه ارتباط مثبت دارد. WHR بالا، تمایل دارد چربی شکمی بیشتری و چربی لگن کمتری را منعکس کند. چربی شکم عمدتاً^{۱۸} آدیپوکلین‌های مضر تولید می‌کند که منجر به نتایج بالینی بدتر می‌شود، در حالی که چربی لگن اثر معکوس دارد. افزون‌براین،

نیافتند. به نظر می‌رسد ترکیب تمرینات که بر هسته بدن تمرکز دارند و ثبات ناحیه مرکزی را قوت می‌بخشند با مکمل‌های گیاهی تأثیر چشم‌گیری در کاهش درد PMS و حفظ تناسب اندام دارند. این تمرینات با دارا بودن آسیب پایین و حفظ ثبات میانی‌تنه برای افراد چاق با توانایی تحرک پایین بسیار مناسب هستند و پیشنهاد می‌شوند.

افزایش فعالیت بدنی منظم که منجر به تعادل منفی انرژی می‌شود به کاهش وزن بدن و توده چربی در افراد دارای اضافه وزن و چاق به دلیل افزایش اکسیداسیون لیپید کمک می‌کند (۳۶). همچنین ورزش منظم متابولیسم و فتوتیپ متابولیک را در تعدادی از بافت‌ها بهبود می‌بخشد. تغییرات فتوتیپ مشاهده شده در عضله اسکلتی تا حدی توسط پاسخ‌های رونویسی که پس از هر دوره تمرینی رخ می‌دهد، ایجاد می‌شود. این پاسخ تطبیقی ظرفیت اکسیداتیو را افزایش می‌دهد و بر عملکرد میوکلین‌ها و وزیکول‌های خارج‌سلولی که به بافت‌های دیگر سیگنال می‌دهند تأثیر می‌گذارد (۳۷). در ورزش‌های مقاومتی بهبودهای مشابه اگر نه واقعاً برتر در آمادگی قلبی-تنفسی برای یک حجم تمرینی معین ایجاد می‌شود و سازگاری عروقی را افزایش می‌دهد (۳۸). بنابراین تمرینات ورزشی مکانیسم‌های انطباقی را فعال می‌کند، باعث بهبود عملکرد اندوتلیال بدون افزایش تولید می‌شود، به القای مسیرهای پیش‌رگ‌زایی کمک کرده و افزایش حساسیت به انسولین را به همراه دارد. این مکانیسم‌ها باعث کاهش قابل توجهی در فشار خون نیز می‌شوند (۳۹).

سیاه‌دانه که مکمل کمکی و تأثیرگذار در این پژوهش بود در کنار ورزش تأثیرات خود را نشان داد. با توجه به نتیجه پژوهش‌های پیشین بنظر می‌رود که استفاده از مکمل‌های سیاه‌دانه به دلیل داشتن ترکیبات مهمی مانند تیموکینون می‌تواند مشخصه‌های لیپیدی را بهبود بخشد و با ایجاد حساسیت به جذب انسولین و ممانعت از گلوکونئوز از روند چاقی و از DVT^{۱۵} در افراد سالم و بیماران^{۱۶} هیپرلیپیدمی جلوگیری کند (۴۰). مفاهیم شاخص توده بدنی (BMI)، دور کمر (WC)، نسبت دور کمر به باسن (WHR) و نسبت دور کمر به قد (WHR) معیارهای مختلفی هستند که برای تخمین محتوای چربی بدن استفاده می‌شوند (۲۳).

یافته‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهد که ۸ هفته تمرینات CX در کنار مکمل سیاه‌دانه می‌تواند تأثیر معناداری بر WHR بگذارد. در مقایسه با گروه کنترل تنها در گروه ورزش و مکمل تمرینات CX و مکمل سیاه‌دانه باعث کاهش WHR شد. مقایسه پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه‌ها نشان داد که در هر دو گروه ورزش و گروه ورزش

¹⁷ Inulin¹⁸ Adiponectin¹⁵ Deep Vein Thrombosis¹⁶ Hyperlipidemia

در مطالعات متعدد پژوهشگران به این نتیجه رسیدند که چاقی با طیف وسیعی از اختلالات تولید مثل زنانه، از جمله فیبروم رحم، سندرم تخمدان پلی‌کیستیک، دردهای PMS و خونریزی شدید قاعدگی و پیش از زایمان همراه است (۴۴). اضطراب و افسردگی در سندرم پیش از قاعدگی از عوارض شایع مرتبط با دیسمنوره هستند که مشخص شده است گیاه سیاه‌دانه نقش موثری در بهبود عوامل شناختی دارد. این گیاه به دلیل داشتن تیموکینون باعث افزایش گاما آمینوبوتیریک‌اسید که یک بازدارنده عصبی است می‌شود و کاهش گلوتامات که انتقال دهنده عصبی تحریکی در نورون‌هاست می‌گردد در نتیجه اختلالات شناختی دوران PMS را بهبود می‌بخشد. علاوه بر این، سیاه‌دانه با کاهش سطح هورمون استرس، باعث افزایش سطح اندورفین در پلاسما و به دنبال آن انتقال دهنده عصبی، سروتونین می‌شود. این انتقال دهنده عصبی در تعدیل مسیرهای درد صعودی و نزولی نقش دارد. در نتیجه هدایت درد مهار می‌شود و در بهبود علائم جسمانی نیز موثر است (۱۰). به‌رحال نتایج این تحقیق نشان داد ترکیب تمرین بدنی و مکمل سیاه‌دانه می‌تواند تاثیر مثبتی بر وضعیت بدنی و سلامتی جسمانی و روحی زنان مبتلا به سندرم پیش از قاعدگی داشته باشد. با این حال با توجه به محدودیت‌های تحقیق حاضر از جمله تعداد کم نمونه‌ها و عدم امکان کنترل رژیم غذایی آزمودنی‌ها، در تحقیقات بعدی می‌توان با تعداد بیشتری از نمونه‌ها و کنترل عوامل مزاحم به بررسی کامل‌تری از این موضوع تحقیقی پرداخت.

نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش نشان داد اختلاف معناداری بین میانگین نمرات دو گروه در پیش‌آزمون و پس‌آزمون وجود دارد. همچنین در مقایسه با گروه کنترل تفاوت معنادار در گروه‌های آزمودنی مشاهده شد. تمرین CX باعث کاهش BMI و WHR بدن می‌شود و چرخه قاعدگی را تا حدودی نظم می‌دهد. همچنین سیاه‌دانه باعث کاهش دردهای مفصلی و عضلانی شده و روش بی‌خطری برای درمان سندرم PMS می‌باشد. با توجه به تلفیقی بودن روش تمرینی CX، با افزایش شدت تمرین، اعصاب سمپاتیک تحریک شده و موجب ترشح هورمون آدرنالین، گلوکاگون (که عامل آزادسازی اسیدهای چرب FFA است)، اندورفین (که خلق و خو و عوامل شناختی PMS را هم کنترل می‌کند)، انسولین و هورمون رشد می‌شود. تنش‌های مداوم و درگیری عضلات در هر جلسه تمرینی باعث ترشح هورمون کورتیزول (عامل اصلی چربی‌سوزی) شد. افراد با تمرینات منظم CX می‌توانند سطح آمادگی جسمانی عمومی و وزن

چربی بیش از حد شکم می‌تواند به طور مستقیم یا غیرمستقیم باعث بیش‌فعالی سمپاتیک و ترشح غیر طبیعی عوامل چربی از جمله آدیپونکتین و ^۹الپتین شود که به نوبه خود منجر به بروز و توسعه مقاومت به انسولین و التهاب مزمن می‌شود؛ که چندین عامل خطر مستقل ثابت شده ناباروری هستند (۴۴).

نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد به دنبال ۸ هفته تمرینات CX و مکمل سیاه‌دانه به طور معناداری PMS تغییر می‌کند. طبق مشهودات پژوهش حاضر، در گروه ورزش و مکمل در مقایسه با گروه کنترل تغییر معنادار در PMS آزمودنی‌ها ایجاد شد در حالی که در گروه ورزش تغییرات PMS معنادار نبود. همچنین در گروه مکمل، سیاه‌دانه تغییرات معنادار را برای این گروه نشان داد و باعث بهبود PMS شد. در مقایسه نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه‌ها تغییرات گروه تمرین و مکمل و گروه تمرین مشهود بود. همچنین در تحلیل نتایج شناختی و جسمانی پرسشنامه غربالگری دریافتیم کاهش میانگین در گروه شناختی (۲/۲۶ واحد) بیشتر از گروه جسمانی (۰/۱۸ واحد) است. این نتایج با نتایج حاصل از پژوهش صمدی‌پور (۲۰۲۱)، که با هدف استفاده از روغن محلی سیاه‌دانه برای تسکین علائم PMS صورت گرفت، هم‌خوانی دارد (۴۵). همچنین البانا و همکاران (۲۰۱۹)، با هدف ارتباط بین BMI و PMS پژوهشی انجام دادند که نتایج نشان داد رابطه مثبت قابل توجهی بین BMI و PMS برقرار است. زنان چاق بیشترین درصد PMS و زنان دارای BMI طبیعی کمترین درد در دوران PMS را تجربه می‌کنند (۴۶). نتایج این پژوهش با نتایج پژوهش حاضر همسو بود. بنابراین با توجه به مشاهدات مشابه که زنان دارای اضافه وزن و چاق و زنان مبتلا به PMS به تغییرات طبیعی سطح هورمونی که در طول چرخه قاعدگی آن‌ها رخ می‌دهد بیش از حد حساس هستند، بنظر می‌رسد که مکمل سیاه‌دانه و تمرینات CX به ترتیب به واسطه تاثیر بر انتقال دهنده‌های عصبی و استروئیدهای جنسی که در ایجاد و بروز علائم PMS نقش دارند و نیز با بالا بردن استقامت و قدرت عضلات مرکزی و میانی تنه و کنترل وزن، سبب کاهش درد PMS می‌شوند. همچنین با بررسی پژوهش‌های پیشین محققین به پژوهشی که اثر تمرینات CX و مکمل دهی سیاه‌دانه در بهبود PMS را بررسی کند دست نیافتند. نتیجه پژوهش حاضر و پیشینه‌ها نشان می‌دهد که ترکیب تمرینات ورزشی با مکمل‌های گیاهی می‌تواند درمان موثری در بهبود علائم PMS باشد. بنابراین استفاده از ورزش CX برای تقویت تنه میانی و کنترل وزن و استفاده از مکمل سیاه‌دانه که می‌تواند جایگزین مسکن‌های شیمیایی باشد، برای بهبود PMS کاربردی است.

- [2] Hu Z, Tang L, Chen L, Kaminga AC, Xu H. Prevalence and risk factors associated with primary dysmenorrhea among Chinese female university students: a cross-sectional study. *Journal of pediatric and adolescent gynecology*. 2020;33(1):15-22. doi: 10.1016/j.jpog.2019.09.004.
- [3] Itani R, Soubra L, Karout S, Rahme D, Karout L, Khojah HM. Primary dysmenorrhea: pathophysiology, diagnosis, and treatment updates. *Korean journal of family medicine*. 2022;43(2):101-108. doi: 10.4082/kjfm.21.0103
- [4] Thakur H, Pareek P, Sayyad MG, Otiv S. Association of premenstrual syndrome with adiposity and nutrient intake among young indian women. *International Journal of Women's Health*. 2022:665-75. doi: 10.2147/IJWH.S359458.
- [5] Huang W-C, Chiu PC, Ho CH. The sprint-interval exercise using a spinning bike improves physical fitness and ameliorates primary dysmenorrhea symptoms through hormone and inflammation modulations: a randomized controlled trial. *Journal of Sports Science & Medicine*. 2022;21(4):595-607. doi: 10.52082/jssm.2022.595.
- [6] Lorzadeh N, Kazemirad Y, Kazemirad N. The effect of corrective and therapeutic exercises on bleeding volume and severe menstrual pain in non-athletic women. *Journal of Obstetrics and Gynaecology*. 2021;41(7):1121-6. doi: 10.1080/01443615.2020.1839870.
- [7] HOSSEINI SM, Ghayour RG, Nematy M, Esmaily H, Yousefi M, Kamalinejad M, MOSAVAT SH. Efficacy of black seed (*Nigella sativa*) and Lemon Balm (*Melissa officinalis*) on non-alcoholic fatty liver disease: A randomized controlled clinical trial. doi.org/10.5812/ircmj.59183.
- [8] Darand M, Darabi Z, Yari Z, Hedayati M, Shahrabaf MA, Khoncheh A, et al. The effects of black seed supplementation

بدن را کنترل کرده و همزمان قدرت پویا و استقامت عضلانی را افزایش دهند. همچنین ورزش گروهی و چالشی باعث ایجاد حس رقابت می‌شود و انگیزتگی برای رسیدن به هدف را فزون می‌بخشد. گیاه سیاه‌دانه که در اشکال مختلف و در دسترس عموم قرار دارد، سرشار از تیموکینون همراه با مشتقات خود (مهم‌ترین ماده دارویی این گیاه) و دارای خواص آنتی‌اکسیدانی است. به طور کلی از این پژوهش یافت شد که سیاه‌دانه در تقویت دستگاه ایمنی بدن نقش داشته و نیز با تاثیر در ترشح هورمون‌های مهاری و شل‌کننده، انقباضات رحمی و عضلانی شدید را کاهش داده و باعث تنظیم هورمون‌های قاعدگی می‌شود. اما در این پژوهش اثر سیاه‌دانه به تنهایی در ایجاد حساسیت به انسولین و تاخیر در جذب قند در کاهش وزن مشاهده نشد. به نظر می‌رود دلیل تناقض یافته‌ها در اثرات جذب قند، دوز مصرفی کم و تعداد فواصل طولانی سیاه‌دانه باشد. بنابراین از نتایج این پژوهش دریافتیم ترکیب سیاه‌دانه با ورزش CX روش کاربردی برای کنترل وزن و بهبود دردهای PMS مخصوصا در زمینه اختلالات شناختی می‌باشد.

پیام مقاله:

ترکیب تمرین CXWORX و مکمل دهی سیاه‌دانه می‌تواند با تاثیر بر BMI، WHR و PMS زنان غیر ورزشکار در کاهش علائم سندرم پیش از قاعدگی موثر باشد.

تشکر و قدردانی

این مقاله مستخرج از پایان نامه کارشناسی ارشد فیزیولوژی و تغذیه ورزشی دانشگاه خلیج فارس می‌باشد که پس از تایید در گروه علوم ورزشی و معاونت پژوهشی دانشگاه، با کد اخلاق IR.BPUMS.REC.1403.246 از پژوهشگاه علوم ورزشی به تصویب رسید. بدین وسیله از تمامی نمونه‌هایی که در این پژوهش شرکت کردند تقدیر و تشکر به عمل می‌آید.

تعارض منافع

در این مقاله هیچ گونه تعارض منافی وجود ندارد.

منابع:

- [1] Guimarães I, Póvoa AM. Primary dysmenorrhea: assessment and treatment. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia*. 2020;42:501-7. doi: 10.1055/s-0040-1712131.

- 2022;32(2):1-18.
doi.org/10.21608/mkas.2022.109650.1095
- [15] Qamar A, Aabroo S, Afzal S, Azhar N, Aziz S, Ishtiaq N, et al. Effects Of High Intensity Aerobics and Pelvic Clock Exercises in Primary Dysmenorrhea: High Intensity Aerobics and Pelvic Clock Exercises in Primary Dysmenorrhea. *Pakistan BioMedical Journal*. 2022;269-73. doi.org/10.54393/pbmj.v5i7.611
- [16] Zaid NSN, Muhamad AS, Kuan G, Zon EM. The effect of isometric exercise on the intensity and duration of pain among physically inactive young females with primary dysmenorrhea. *Journal of Physical Education and Sport*. 2022;22(11):2777-83. doi:10.7752/jpes.2022.11352
- [17] Sanchez BN, Kraemer WJ, Maresh CM. Premenstrual syndrome and exercise: a narrative review. *Women*. 2023;3(2):348-64. doi.org/10.3390/women3020026
- [18] McNulty KL, Elliott-Sale KJ, Dolan E, Swinton PA, Ansdell P, Goodall S, et al. The effects of menstrual cycle phase on exercise performance in eumenorrheic women: a systematic review and meta-analysis. *Sports medicine*. 2020;50:1813-27. doi: 10.1007/s40279-020-01319-3.
- [19] Ravichandran H, Janakiraman B. Effect of aerobic exercises in improving premenstrual symptoms among healthy women: A systematic review of randomized controlled trials. *International Journal of Women's Health*. 2022;1105-14. doi: 10.2147/IJWH.S371193
- [20] Susanti NY. Acupressure And Zingiber Officinale Therapy On The Intensity Of Menstrual Pain In Adolescent Girls. *Professional Health Journal*. 2024;6(1):71-9. doi.org/10.54832/phj.v6i1.747
- [21] Goyal A, Raza FA, Sulaiman SA, Shahzad A, Aaqil SI, Iqbal M, et al. Saffron extract as an emerging novel therapeutic option in reproduction and sexual health: on cardiovascular risk factors in patients with nonalcoholic fatty liver disease: A randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial. *Phytotherapy Research*. 2019;33(9):2369-77. doi: 10.1002/ptr.6424.
- [9] Sharifan P, Jafarzadeh Esfehiani A, Zamiri A, Ekhteraee Toosi MS, Najar Sedgh Doust F, Taghizadeh N, et al. Factors associated with the severity of premenstrual symptoms in women with central obesity: a cross-sectional study. *Journal of Health, Population and Nutrition*. 2023;42(1):9. doi: 10.1186/s41043-022-00343-5.
- [10] Samadipour E, Rakhshani MH, Kooshki A, Amin B. Local usage of Nigella Sativa oil as an innovative method to attenuate primary dysmenorrhea: a randomized double-blind clinical trial. *Oman medical journal*. 2020;35(5):e167. doi: 10.5001/omj.2020.109
- [11] Kiani R, Fattahi H. Effects of eight weeks of TRX and CXWORX exercises on trunk muscle strength, core endurance, and dynamic balance of female college students. *The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2021;10(2):186-201. doi: 10.22037/jrm.2020.111386.1954
- [12] Abo El-Magd NF, El-Mesery M, El-Karef A, El-Shishtawy MM. Amelioration effect of black seed oil against high-fat diet-induced obesity in rats through Nrf2/HO-1 pathway. *Journal of Food Biochemistry*. 2021; 45(4):e13693. doi: 10.1111/jfbc.13693.
- [13] Karim A, Rafique S, Muneeb HN, Saleem N. Comparative Effects Of Resistive Exercises And Stretching On Abdominal Cramps In Premenstrual Syndrome. *Pakistan Journal of Rehabilitation*. 2023;12(2):136-45. doi:10.36283/pjr.zu.12.2/018
- [14] Ahmed A, Khateib B, Elsharkawy R, Elhassaneen Y. Anti-obesity Effect of Some Herbal Mixtures (Anise, Fennel, Mint, and Black Seed) in a high-fat diet-Induced Obese Rats. *Journal of Home Economics-Menofia University*.

- Physical therapy. 2019;99(10):1371-80. doi: 10.1093/ptj/pzz101.
- [28] Faramarzi E, Nazarali P. Comparison of Pilates and CXworx exercises on Adipolin Level and Insulin Resistance in Overweight Women. 2022;22(3): 239-249. doi:10.52547/jarums.22.3.239
- [29] Zar A, Hossaini A, Dehghani K, Sepehri Z. Investigating the relationship between the premenstrual syndrome with sleep quality in women sponsored by the drug addiction treatment centers in Shiraz in 2017. 2018, 26(6): 38-45. doi: 10.29252/sjimu.26.6.38 .
- [30] Mogharnasi M, Memarzadeh F, Seghatoleslami A. The effect of 6 weeks of CXWORX training with nettle supplementation on lipid profile, C-reactive protein and some body composition indices in overweight and obese women. Metabolism and Exercise. 2022;12(2):70-89. doi.org/10.22124/jme.2023.23978.261.
- [31] Razmpoosh E, Safi S, Mazaheri M, Khalesi S, Nazari M, Mirmiran P, et al. A crossover randomized controlled trial examining the effects of black seed (*Nigella sativa*) supplementation on IL-1 β , IL-6 and leptin, and insulin parameters in overweight and obese women. BMC Complementary Medicine and Therapies. 2024;24(1):22. doi: 10.1186/s12906-023-04226-y.
- [32] Kazemi A, Ghanbarzadeh M, Navidi Z, Soltani M. The effect of 8 weeks of intermittent exercise with consumption of black seed on serum levels of vaspin and lipid profile of obese women. Research in Exercise Nutrition. 2022;1(2):11-9. doi: 10.34785/J019.2023.003
- [33] Shalan NA, Rahim NA, Mohamad NI. Exercise and supplementation of Black Mulberry fruit extract, sunflower seed and pumpkin seed enhance cognitive performance among sedentary university students. Current Nutrition & Food Science. 2021;17(1):105-10. doi: 10.2174/1573401316999200630121220
- recent advances and future perspectives. Annals of Medicine and Surgery. 2024;86(5):2856-65. doi: 10.1097/MS9.0000000000002013.
- [22] Kumar M, Kaushik D, Gaba N, Oz E, Singh J, Bansal V, et al. Therapeutic Potential of Herbal Compounds in Curing Dysmenorrhea Naturally: A Review. Journal of the American Nutrition Association. 2024;1-12. doi: 10.1080/27697061.2024.2421525.
- [23] Jalili S, Mohammad Ali Nasasb Firouzjah E. Effect of six weeks of CX WORX training on core muscles endurance, balance, and upper extremity function in athletic girls with trunk deficiency. The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine. 2019;8(4):8-19. doi: 10.22037/jrm.2019.112721.2242
- [24] Shakeri M-T, Motavasselian M. Comparison of the effects of *Nigella sativa* and Mefenamic acid on the severity ,duration, and systemic symptoms of primary Dysmenorrhea. 2019;19(185): 10-15. doi: 10.22038/ijogi.2016.6747
- [25] Mohammed AE-NA. *Nigella sativa* oil improves physiological parameters, oocyte quality after ovarian transplantation, and reproductive performance of female mice. Pakistan Journal of Zoology. 2019;51(6):2225. doi.org/10.17582/journal.pjz/2019.51.6.2225.2231
- [26] Abebe K, Deyuo M, Aychiluhim W. Effects of selected therapeutic aerobic exercise on remedial case of premenstrual syndrome in case of Arba Minch University. Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports. 2019(2):54-8. doi.org/10.15561/18189172.2019.0201
- [27] Carroquino-Garcia P, Jiménez-Rejano JJ, Medrano-Sanchez E, De La Casa-Almeida M, Diaz-Mohedo E, Suarez-Serrano C. Therapeutic exercise in the treatment of primary dysmenorrhea: a systematic review and meta-analysis.

- 2017;20(3):179. doi: 10.3831/KPI.2017.20.021
- [41] Arbabi Z, Banaiefar A, Arshadi S, Tabatabaei H. The Effect of CXWORX Exercises with Inulin Consumption on Oxidative and Antioxidant Stress Indices in Women with Metabolic Syndrome. *Payavard Salamat*. 2023;17(2):174-84. doi: 20.1001.1.17358132.1402.17.2.7.3
- [42] Onyejike D, Okwuonu I, Chukwuma A, Nwamaradi A, Amaonye C, Okafor E, et al. Association of anthropometric indices with menstrual abnormalities among female patients attending the Fertility Clinic of Nnamdi Azikiwe University Teaching Hospital, Nnewi. 2024. doi: 10.21203/rs.3.rs-4668292/v1
- [43] Szu L-Y, Tsao L-I. The effects of baduanjin exercise on BMI, waist-hip ratio and lipids among perimenopausal women. *International Journal of Studies in Nursing*. 2020;5(1):29. doi.org/10.20849/ijsn.v5i1.716
- [44] Lai J, Li X, Liu Z, Liao Y, Xiao Z, Wei Y, et al. Association between Waist-Hip Ratio and Female Infertility in the United States: Data from National Health and Nutrition Examination Survey 2017–2020. *Obesity Facts*. 2024;17(5):445-58. doi: 10.1159/000538974
- [45] Samadipour E, Akbarzadeh R, Kooshki A. Using Local Nigella Sativa Oil to Relief Premenstrual Syndrome Symptoms. *Journal of Nutrition and Food Security*. 2021. doi: 10.18502/jnfs.v6i3.6830
- [46] ELBanna MM, Elbbandrawy A, Elhosary E, Gabr A. Relation between body mass index and premenstrual syndrome. *Current Science International*. 2019;8(2):394-402. doi.org/10.2174/011573404824507823 1011112638
- [34] Maideen NMP. Antidiabetic activity of nigella sativa (black seeds) and its active constituent (thymoquinone): A review of human and experimental animal studies. *Chonnam Medical Journal*. 2021;57(3):169. doi: 10.4068/cmj.2021.57.3.169.
- [35] Amgain K, Subedi P, Yadav GK, Neupane S, Khadka S, Sapkota SD. Association of Anthropometric Indices with Menstrual Abnormality among Nursing Students of Nepal: A Cross-Sectional Study. *Journal of Obesity*. 2022;2022(1):6755436. doi: 10.1155/2022/6755436.
- [36] Lee HS, Lee J. Effects of exercise interventions on weight, body mass index, lean body mass and accumulated visceral fat in overweight and obese individuals: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *International journal of environmental research and public health*. 2021;18(5):2635. doi: 10.3390/ijerph18052635.
- [37] McGee SL, Hargreaves M. Exercise adaptations: molecular mechanisms and potential targets for therapeutic benefit. *Nature Reviews Endocrinology*. 2020;16(9):495-505. doi: 10.1038/s41574-020-0377-1.
- [38] Calverley TA, Ogoh S, Marley CJ, Steggall M, Marchi N, Brassard P, et al. HITting the brain with exercise: mechanisms, consequences and practical recommendations. *The Journal of physiology*. 2020;598(13):2513-30. doi: 10.1113/JP275021.
- [39] Gambardella J, Morelli MB, Wang XJ, Santulli G. Pathophysiological mechanisms underlying the beneficial effects of physical activity in hypertension. *The Journal of Clinical Hypertension*. 2020;22(2):291. doi: 10.1111/jch.13804.
- [40] Tavakkoli A, Mahdian V, Razavi BM, Hosseinzadeh H. Review on clinical trials of black seed (*Nigella sativa*) and its active constituent, thymoquinone. *Journal of pharmacopuncture*.