

Research Paper



The Effect of Resistance Training with Elastic Bands Combined with Anti-Inflammatory Herbal Supplementation on C-Reactive Protein and Premenstrual Syndrome Symptoms in Girls with PMS

Ahoosadat Ahmadi¹, Mohammad Ali Azarbayjani^{2*}, Reza Ghaffarzadegan³, Rouhollah Ershadi⁴, BI BI Fakhrosadat Hashemi⁴

1.Department of Exercise Physiology, Ki.C., Islamic Azad University, Kish, Iran.

2.Department of Exercise Physiology, CT.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran.

3.Medicinal Plants Research Center, Institute of Medicinal Plants, ACECRb Karaj, Iran.

4.Department of Physical Education and Sport Science, Bu.C., Islamic Azad University, Bushehr, Iran.

Use your device to scan
and read the article online



Citation Ahmadi A, Azarbayjani MA, Ghaffarzadegan R, Ershadi R, Hashemi BB F. [The Effect of Resistance Training with Elastic Bands Combined with Anti-Inflammatory Herbal Supplementation on C-Reactive Protein and Premenstrual Syndrome Symptoms in Girls with PMS (Persian)]. Jundishapur Journal of Medical Sciences. 2026; 25(2): 127-138.

<https://doi.org/10.22118/jsmj.2025.551772.4018>

ABSTRACT

Background and Objectives Premenstrual syndrome (PMS) is associated with unpleasant physical, psychological, and behavioral changes, and evidence suggests that systemic inflammation and oxidative stress contribute to its symptoms. This study aimed to investigate the effect of resistance training with elastic bands combined with an anti-inflammatory herbal compound on C-reactive protein (CRP) levels and PMS symptoms in girls with PMS.

Subjects and Methods This double-blind, quasi-experimental study included 24 young women with PMS living in Kerman who were randomly assigned to three groups: training–placebo, training–supplement (500 mg), and training–supplement (1500 mg). The intervention included resistance training with elastic bands and consumption of the herbal supplement during two menstrual cycles. Blood assessments and PMS symptoms (using the PMS-Q questionnaire) were performed one day before the onset of menstruation and repeated after two menstrual cycles.

Results After the intervention, CRP levels and PMS symptom scores significantly decreased in all three groups ($P < 0.001$). The reduction in CRP in the low-dose supplement group was significant compared with that in the training–placebo group ($P = 0.012$). Additionally, the reduction in PMS symptom scores in both the low-dose ($P = 0.015$) and high-dose ($P < 0.001$) supplement groups was significant compared with the placebo group ($P < 0.001$).

Conclusion The findings of this study indicate that combining elastic-band resistance training with an anti-inflammatory herbal supplement can effectively reduce the severity of PMS symptoms and CRP levels. A low dose of the herbal supplement appears sufficient and effective, and increasing the dose does not necessarily enhance the anti-inflammatory benefits.

Keywords Premenstrual syndrome, Resistance training, Herbal anti-inflammatories, C-reactive protein.

Received: 7 Oct 2025

Revised: 22 Nov 2025

Accepted: 2 Dec 2025

*** Corresponding Author:**

Mohammad Ali Azarbayjani

Address: Department of Physical Education and Sport Sciences, CT.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran.

Tel: +989218850538

E-Mail: m_azarbayjani@iauctb.ac.ir

Extended Abstract

Introduction

Premenstrual Syndrome (PMS) encompasses a range of physical, psychological, and behavioral symptoms that occur during the luteal phase of the menstrual cycle and typically resolve within a few days after menstruation begins. More than 90% of women of reproductive age experience PMS symptoms to varying degrees, and a smaller percentage develop its severe form, Premenstrual Dysphoric Disorder (PMDD). Common symptoms include breast tenderness, bloating, edema, headaches, irritability, anxiety, depression, and sleep disturbances. Due to the cyclical nature of these symptoms, PMS is considered a chronic condition affecting daily functioning and well-being. Pain and many other PMS symptoms appear to be associated with inflammatory processes and oxidative stress. Research suggests that women with PMS may have elevated oxidative stress markers, altered antioxidant capacity, and increased inflammatory indicators such as C-reactive protein (CRP). Since inflammation plays an important role in reproductive processes and is strongly influenced by hormonal fluctuations, targeting inflammatory and oxidative pathways presents a promising therapeutic approach. Herbal supplements with antioxidant and anti-inflammatory properties—such as turmeric, ginger, green tea, dill, and fenugreek—have shown potential in reducing PMS symptoms. Their bioactive compounds can activate antioxidant pathways, enhance key enzymes, reduce reactive oxygen species, inhibit pro-inflammatory mediators, and modulate neurotransmitters involved in mood and pain regulation. Exercise is also frequently used by women as a non-pharmacological strategy to manage PMS, although outcomes may vary among individuals. Given these mechanisms, combining anti-inflammatory herbal supplements with structured exercise may offer an effective complementary approach for PMS management. The present study was therefore designed to investigate the effects of resistance training with elastic bands in combination with an herbal anti-inflammatory blend on CRP levels and PMS symptom severity in young women. This integrated approach aims to provide deeper insights into non-pharmacological methods for improving symptoms and enhancing overall well-being in individuals affected by PMS.

Methods

This quasi-experimental study employed a double-blind design and was conducted on 24 female students aged 18 to 30 with PMS in Kerman. Participants were selected after a public announcement in local universities, based on the following inclusion criteria: diagnosis with PMS, a Body Mass Index (BMI) between 18.5 and 24.9, a sedentary lifestyle, absence of inflammatory diseases, and the ability to perform the exercises. Eligible individuals were randomly assigned to one of the three groups: 1) Exercise + Placebo, 2) Exercise + Low-Dose Supplement (500 mg),

and 3) Exercise + High-Dose Supplement (1500 mg). Exclusion criteria included withdrawal from the study, excessive absenteeism, occurrence of injury or allergic reaction to the supplement, and pregnancy. To control for confounding factors, participants were instructed to refrain from taking specific medications, caffeine, alcohol, and tobacco, as well as engaging in strenuous physical activity, for 48 hours prior to testing. Blood samples were collected within 24 hours before the start of the intervention and 48 hours after the final exercise session, following a 10-12 hour fast. After centrifugation at 3000 rpm for 15 minutes, the samples were used to quantify CRP levels using the immunoturbidimetry method. The exercise intervention consisted of 8 weeks of elastic band resistance training (three sessions per week). The exercises targeted both upper and lower body muscles with controlled intensity, monitored using the OMNI-RES scale, and involved a gradual increase in the resistance of the bands. Each session included a 10-minute warm-up and a 10-15 minute cool-down period. The supplement intervention involved a standardized anti-inflammatory herbal formulation (containing turmeric, ginger, green tea, dill, and fenugreek) administered in two doses: 500 mg and 1500 mg per day. The placebo group received 1500 mg of corn starch daily. Data were analyzed in SPSS version 24, using paired t-tests and ANCOVA at a significance level of 0.05.

Results

The results of the paired t-test indicated that after the intervention period, a significant reduction in both CRP levels and premenstrual syndrome symptoms (PMS-Q) was observed in all three groups. In Supplement Group 1 (low-dose), a significant reduction of 2.53 units in CRP levels was observed ($t(7) = 6.00$, $P = .001$). In Supplement Group 2 (high-dose), a significant reduction of 2.11 units in CRP levels was observed ($t(7) = 4.66$, $P = .002$). In the placebo group, a significant reduction of 0.97 units in CRP levels was observed ($t(7) = 3.72$, $P = .007$). Paired t-test results confirmed significant reductions in mean PMS-Q scores for all cohorts ($P < .001$). Observed reductions were 9.50 units for Supplement Group 1 ($t(7) = 8.75$), 11.63 units for Supplement Group 2 ($t(7) = 9.73$), and 5.75 units for the placebo group ($t(7) = 10.93$). The analysis of covariance (ANCOVA), used to examine differences between groups, revealed statistically significant differences between the groups. For CRP, the results showed $F(2, 20) = 3.845$, $P = .039$, $\eta^2 = .277$, and for PMS-Q, the results showed $F(2, 20) = 8.883$, $P = .002$, $\eta^2 = .40$, indicating a medium to large effect size for PMS-Q. The results of the LSD post-hoc test revealed that for CRP, a significant reduction was observed between supplement group 1 (low-dose) and the placebo group ($P = .012$). However, no significant difference was found between supplement group 1 and supplement group 2 (high-dose), nor was a significant difference observed between supplement group 2 and the placebo group ($P > .05$). For PMS-Q, a significant reduction was found between supplement group 2 and the placebo group ($P < .001$), as well as between supplement group 1 and the placebo group ($P = .015$). In contrast, the difference between the two

supplement doses was not statistically significant ($P = .119$).

Conclusion

The findings of the present study indicate that the combined intervention of elastic band resistance training and consumption of a blended herbal supplement can effectively reduce the severity of premenstrual syndrome symptoms and CRP levels in affected women. The results also revealed a differential dose-response effect of the supplement on CRP and PMS symptoms. Specifically, the reduction in CRP was significant in the low-dose supplement group compared to the placebo, but increasing the supplement dosage did not yield a significantly greater reduction compared to the placebo. In contrast, the reduction in PMS symptoms was significant in both supplement groups compared to the placebo, with no significant difference observed between the two dosage levels. These findings suggest that even a low dose of the supplement can be effective in alleviating PMS symptoms, whereas its anti-inflammatory effect on CRP may be dose-sensitive, and a higher dose does not necessarily produce an enhanced effect. Overall, the combination of elastic band resistance training with an appropriate dosage of the herbal supplement can be utilized as a non-pharmacological, safe, and effective approach for managing PMS symptoms and reducing systemic inflammation in women. The results of this study can serve as a guide for determining the optimal dosage of herbal supplements and designing exercise interventions aimed at reducing inflammation and improving the quality of life for women with PMS.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

This study was approved by the Research Ethics Committee of Islamic Azad University (Approval Code: IR.IAU.M.REC.1403.570).

Funding

This article received no financial support.

Author's contributions

Study design and supervision: Ahoo Sadat Ahmadi, Mohammad Ali Azarbayjani; Data collection: Ahoo Sadat Ahmadi; Data analysis and interpretation: Ahoo Sadat Ahmadi, Mohammad Ali Azarbayjani, Reza Ghaffarzadegan, Rouhollah Ershadi, Bibi Fakhrosadat Hashemi; All authors have read and approved the final manuscript.

Conflicts of interest

The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgements

The authors would like to express their sincere gratitude to all individuals who contributed to this study in any way.

مقاله پژوهشی

اثر تمرین مقاومتی با کش الاستیک به همراه مصرف ترکیب گیاهی ضد التهاب بر پروتئین واکنشگر C و علائم سندرم پیش از قاعدگی در دختران مبتلا به PMS

آهو سادات احمدی^۱، محمدعلی آذربایجانی^{۲*}، رضا غفارزادگان^۳، روح اله ارشادی^۴، بی بی فخرالسادات هاشمی^۴

۱. گروه فیزیولوژی ورزشی، واحد بین الملل، دانشگاه آزاد اسلامی، کیش، ایران.

۲. استاد گروه فیزیولوژی ورزشی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

۳. مرکز تحقیقات گیاهان دارویی. پژوهشکده گیاهان دارویی جهاد دانشگاهی. کرج، ایران.

۴. گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد بوشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، بوشهر، ایران.

Use your device to scan
and read the article online



Citation Ahmadi A, Azarbayjani MA, Ghaffarzadegan R, Ershadi R, Hashemi BB F. [The Effect of Resistance Training with Elastic Bands Combined with Anti-Inflammatory Herbal Supplementation on C-Reactive Protein and Premenstrual Syndrome Symptoms in Girls with PMS (Persian)]. Jundishapur Journal of Medical Sciences. 2026; 25(2): 127-138.

doi <https://doi.org/10.22118/jsmj.2025.551772.4018>

چکیده

زمینه و هدف: سندرم پیش از قاعدگی (PMS) با تغییرات جسمی، روانی و رفتاری ناخوشایند همراه است و شواهدی نشان می‌دهد که التهاب سیستمیک و استرس اکسیداتیو در بروز علائم آن نقش دارند. پژوهش حاضر با هدف بررسی اثر تمرین مقاومتی با کش الاستیک در ترکیب با مصرف ترکیب گیاهی ضدالتهاب بر سطح پروتئین واکنشگر (CRP) و علائم PMS در دختران مبتلا به این سندرم انجام شد.

روش بررسی: در این مطالعه نیمه تجربی دوسوکور، بیست و چهار دختر جوان مبتلا به PMS ساکن شهر کرمان به طور تصادفی در سه گروه: تمرین-دارونما، تمرین-مکمل دوز ۵۰۰ میلی گرم و تمرین-مکمل دوز ۱۵۰۰ میلی گرم قرار گرفتند. مداخله شامل تمرین مقاومتی با کش الاستیک و مصرف مکمل گیاهی ترکیبی بین دو سیکل ماهیانه بود. ارزیابی‌های خون و علائم PMS با استفاده از پرسش‌نامه (PMS-Q) یک روز قبل از آغاز مرحله خونروی انجام و پس از دو سیکل ماهیانه مجدداً تکرار شد.

یافته‌ها: پس از مداخله، سطوح CRP و نمرات علائم PMS در هر سه گروه به طور معنی‌داری کاهش یافت ($P < 0.001$). کاهش CRP در گروه مکمل دوز پایین نسبت به گروه تمرین+دارونما معنادار بود ($P = 0.012$). همچنین کاهش نمره علائم PMS در هر دو گروه مکمل دوز پایین ($P = 0.015$) و بالا ($P < 0.001$) در مقایسه با گروه دارونما معنادار بود ($P < 0.001$).

نتیجه گیری: یافته‌های این مطالعه نشان داد ترکیب تمرین مقاومتی با کش الاستیک و مکمل گیاهی ضدالتهابی می‌تواند به طور مؤثری شدت علائم سندرم پیش از قاعدگی و سطح CRP را کاهش دهد. دوز پایین مکمل گیاهی کافی و اثربخش بوده و افزایش دوز لزوماً اثر افزایش التهاب ندارد.

کلیدواژه‌ها: سندرم پیش از قاعدگی، تمرین مقاومتی، گیاهان ضدالتهابی، پروتئین واکنشگر C.



تاریخ دریافت: ۱۵ مهر ۱۴۰۴

دریافت اصلاحات: ۱ آذر ۱۴۰۴

تاریخ پذیرش: ۱۱ آذر ۱۴۰۴

* نویسنده مسئول:

محمدعلی آذربایجانی

نشانی: گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

تلفن: ۰۹۱۳۱۹۱۲۵۸۳

رایانامه: m_azarbayjani@iauctb.ac.ir

مقدمه

سندرم پیش از قاعدگی (PMS) به تغییرات ناخوشایند جسمی، روانی و رفتاری اشاره دارد که در مرحله لوتئال چرخه قاعدگی رخ می‌دهد (۱، ۲). این اختلال ۲ تا ۷ روز قبل از قاعدگی شروع شده و معمولاً طی ۴ روز پس از شروع قاعدگی برطرف می‌شود (۱). بیش از ۹۰٪ زنان سنین باروری علائم خفیف تا شدید PMS را تجربه می‌کنند و حدود ۲ تا ۸٪ از آن‌ها مبتلا به اختلال دیسفوریک پیش از قاعدگی هستند که با ناراحتی شدید روانی و جسمی همراه است (۳). شیوع جهانی PMS حدود ۴۷،۸٪ و شیوع شدیدترین شکل آن (اختلال دیسفوریک پیش از قاعدگی) ۳ تا ۸٪ گزارش شده است (۴).

علائم جسمی شامل درد سینه، نفخ، ادم اندام‌ها و سردرد و علائم روانی شامل افسردگی، عصبانیت، اضطراب و بی‌خوابی هستند (۳). به دلیل تکرار این علائم در هر چرخه قاعدگی، PMS یک مشکل مزمن و طولانی‌مدت محسوب می‌شود (۱). درد، صرف‌نظر از نوع و ویژگی‌هایش، ریشه در التهاب و پاسخ التهابی بدن دارد و شدت آن با میزان فعالیت و تولید واسطه‌های التهابی مرتبط است (۵). این امر نشان می‌دهد که درد PMS احتمالاً با فرآیندهای التهابی و واسطه‌های زیستی مرتبط است. برخی شواهد نشان می‌دهند که استرس اکسیداتیو نامناسب و پاسخ التهابی در سندرم پیش از قاعدگی دخیل است (۶). التهاب موضعی نقش مهمی در فولیکولوژن و تخمک‌گذاری طبیعی دارد (۷) و هورمون‌های جنسی به شدت فرآیند التهابی ایمنی را تعدیل می‌کنند (۶). مطالعات نشان داده‌اند که استرس اکسیداتیو در زنانی که سندرم پیش از قاعدگی را تجربه می‌کنند، بیشتر است (۶). سطوح پروتئین واکنشگر C (CRP)، یکی دیگر از نشانگرهای زیستی التهاب، ارتباط مثبتی با شدت علائم سندرم پیش از قاعدگی، به ویژه خلق و خو، رفتار و علائم درد دارد (۸). مطالعات بررسی‌کننده سطوح استرس اکسیداتیو در زنان مبتلا به PMS محدود و نتایج متناقضی ارائه کرده‌اند؛ برخی نشان دادند که استرس اکسیداتیو در این زنان افزایش نیافته است (۹، ۱۰)، در حالی که داوان و همکاران کاهش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی پلازما را در فاز لوتئال چرخه قاعدگی در زنان مبتلا به PMS گزارش کردند (۱۱). این یافته‌ها در مرور سیستماتیک گراندا و همکاران نیز تأیید شدند (۱۲). با توجه به این یافته‌ها، مداخلات دارویی و مبتنی بر سبک زندگی که بتوانند مکانیسم‌های مرتبط با التهاب را در سندرم پیش از قاعدگی کاهش دهند، احتمالاً می‌توانند در کاهش علائم PMS مؤثر باشد (۱۲، ۱۳).

مکمل‌های غذایی و گیاهان مختلف دارای فعالیت عصبی-روانی-دارویی با خواص آنتی‌اکسیدانی و ضدالتهابی هستند (۶). برخی گیاهان برای کاهش علائم PMS مورد استفاده قرار می‌گیرند؛ چای سبز (۱۴)، زردچوبه (۱۵، ۱۶)، شویید (۱۷) و شنبلیله (۱۸) از گیاهانی هستند که به علت اثرات آنتی‌اکسیدانی و ضدالتهابی پتانسیل دارند به عنوان مکمل‌های گیاهی برای کاهش علائم PMS مؤثر باشند. بر اساس شواهد موجود،

مصرف مکمل‌های گیاهی ترکیبی شامل زردچوبه، زنجبیل، چای سبز، شویید و شنبلیله می‌تواند با تقویت ظرفیت آنتی‌اکسیدانی بدن در بهبود علائم سندرم پیش از قاعدگی مؤثر باشد. ترکیبات بیواکتیو این گیاهان، از جمله کورکومین و تورمرون‌های زردچوبه، جینجرول‌ها و شوگاول‌های زنجبیل، کاتچین‌های چای سبز و فلاونوئیدها و اسیدهای فنولی موجود در شویید و شنبلیله، مسیرهای آنتی‌اکسیدانی مانند Nrf2 را فعال کرده و فعالیت آنزیم‌های SOD، CAT و GPx را افزایش می‌دهند، که منجر به کاهش گونه‌های فعال اکسیژن (ROS)، مهار سیتوکاین‌های پیش‌التهابی، کاهش تولید پروستاگلاندین‌ها و پایین آمدن CRP می‌شود (۱۹-۳۱).

این مکانیسم‌ها با کاهش التهاب سیستمیک و مهار واسطه‌های التهابی، تحریک پایانه‌های عصبی درد را کاهش داده و از طرف دیگر با تعدیل سطوح هورمون‌های جنسی، سروتونین و دوپامین، شدت درد و سایر علائم جسمی و روانی PMS را کاهش می‌دهند (۳۲، ۳۳) و به این ترتیب مکمل‌های گیاهی با اثرات ضدالتهابی و آنتی‌اکسیدانی خود به مدیریت علائم سندرم پیش از قاعدگی کمک می‌کنند. بسیاری از زنان از فعالیت‌های بدنی منظم به عنوان یک استراتژی برای مقابله با PMS استفاده می‌کنند (۳۴) و از طرف دیگر فعالیت‌های بدنی منظم اغلب برای مدیریت علائم PMS از طرف پزشکان توصیه می‌شود (۳۵، ۳۶). با این حال، مطالعات بهبود مداوم علائم را نشان نداده‌اند که نشان می‌دهد مدیریت PMS با فعالیت‌های بدنی منظم باید به صورت موردی اجرا شود، زیرا عوامل متعددی بر بروز PMS در هر فرد تأثیر دارند و روش‌های متنوعی برای تنظیم برنامه فعالیت‌های بدنی منظم بر اساس نیازها و ترجیحات فرد وجود دارد. با این وجود، مزایای فعالیت‌های بدنی منظم به قدری قابل توجه است که نمی‌توان آن را نادیده گرفت، و بررسی یافته‌های تحقیقاتی می‌تواند مسیر تحقیقات آینده را برای درک بهتر و کمک به زنان در مدیریت ناراحتی‌های پیش از قاعدگی هموار کند (۳۵). با توجه به نقش احتمالی التهاب در PMS، مداخلات ضدالتهابی مانند مکمل‌های گیاهی و فعالیت‌های بدنی منظم می‌توانند به عنوان راهکارهای مکمل در کاهش عوارض PMS مورد توجه قرار گیرند. با این حال، نیاز به مطالعات بالینی بیشتر برای تعیین دوز مؤثر، استانداردسازی روش‌ها و شناسایی زیرگروه‌های پاسخ‌دهنده باقی است. از آنجاییکه بیشتر مطالعات پیشین اثر تمرین هوازی را بر علائم PMS مورد بررسی قرار داده‌اند، اثر تمرین مقاومتی به ویژه تمرین مقاومتی با کش الاستیک بر علائم این بیماری به خوبی مشخص نیست. بنابراین، تحقیق حاضر با هدف بررسی اثر تمرین مقاومتی با کش الاستیک همراه با ترکیب گیاهی ضدالتهاب بر پروتئین واکنشگر C و شدت علائم PMS در دختران مبتلا طراحی شد.

روش بررسی

در این تحقیق نیمه‌تجربی با طرح دوسوکور، از بین دختران جوان مبتلا

در تحقیق حاضر، ترکیب گیاهی ضدالتهاب شامل یک فرمولاسیون استاندارد گیاهی ضدالتهاب بود که بر اساس شواهد علمی مربوط به خواص ضدالتهابی و آنتی‌اکسیدانی گیاهان انتخاب شد. این ترکیب شامل زردچوبه (۳۰ درصد)، زنجبیل (۲۰ درصد)، چای سبز (۲۵ درصد)، شوید (۱۵ درصد) و بذر شنبلیله (۱۰ درصد) بود. درصد هر گیاه بر اساس داده‌های موجود از اثربخشی و ایمنی آن‌ها و با هدف ایجاد اثر هم‌افزایی بین ترکیبات فعال انتخاب شد. دوز پیشنهادی این مکمل‌ها بر اساس شواهد علمی ضدالتهابی آن‌ها و تحت نظارت و تأیید پزشک داروساز تعیین و فرمولاسیون شد (۳۹-۴۳). مکمل در دو سطح دوز مورد استفاده قرار گرفت: دوز ۱- شامل ۵۰۰ میلی‌گرم ترکیب گیاهی در روز و دوز ۲- شامل ۱۵۰۰ میلی‌گرم ترکیب گیاهی در روز. همچنین دوز دارونما شامل ۱۵۰۰ میلی‌گرم نشاسته ذرت بود. تمامی مکمل‌ها و دارونما در قالب کپسول‌های ۵۰۰ میلی‌گرمی تهیه شدند و شرکت‌کنندگان روزانه سه کپسول را در سه وعده مصرف کردند.

مراحل نمونه‌گیری و جمع‌آوری داده‌ها از آزمودنی‌ها خواسته شد که ۴۸ ساعت قبل از انجام خون‌گیری‌ها از مصرف داروهای حاوی استامینوفن، آنتی‌بیوتیک‌ها، قهوه، و دخانیات و همچنین انجام فعالیت بدنی غیر معمول (شدید) خودداری کنند. بیست و چهار ساعت قبل از شروع پژوهش و ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرین، آزمودنی‌ها جهت خونگیری پس از ۱۰-۱۲ ناشتایی در آزمایشگاه حضور یافتند و نمونه خون به روش استاندارد در حالت نشسته به میزان ۵ سی‌سی از ورید بازویی برای تعیین غلظت CRP جمع‌آوری شد. سپس نمونه‌های خون جهت جداسازی پلاسما به مدت ۱۵ دقیقه با دور ۳۰۰۰ سانتریفیوژ شد و غلظت CRP با روش ایمونوتوربیدیتری کمی با استفاده از کیت Delta و دستگاه اتوانالایزر CS-240 Dirui سنجیده شد.

تحلیل آماری

اطلاعات با استفاده از روش‌های توصیفی شامل میانگین و انحراف معیار گزارش شد. برای مقایسه پیش‌آزمون و پس‌آزمون از آزمون تی وابسته و برای مقایسه بین گروه‌ها از تحلیل کواریانس استفاده شد. سطح معنی‌داری ۰/۰۵ و نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۴ به کار گرفته شد.

به PMS ساکن شهر کرمان، تعداد ۲۴ نفر به صورت تصادفی و بر اساس معیارهای ورود به مطالعه انتخاب شدند. حجم نمونه با مشورت با مشاور آمار زیست و با توجه به تعداد محدود مطالعات مشابه و نبود داده کافی، ۲۴ نفر در نظر گرفته شد. ابتدا با انتشار اطلاعیه در دانشگاه‌های شهر کرمان از داوطلبان دعوت به همکاری شد و از بین واجدین شرایط، افراد به صورت تصادفی انتخاب و به سه گروه تمرین + دارونما، تمرین + مکمل دوز ۱- (۵۰۰ میلی گرم) و تمرین + مکمل دوز ۲- (۱۵۰۰ میلی گرم) تقسیم شدند.

معیارهای ورود و خروج

شرایط ورود شامل رضایت برای شرکت در مطالعه، جنسیت زن، سن ۱۸ تا ۳۰ سال، ابتلا به PMS، شاخص توده بدنی ۱۸٫۵ تا ۲۴٫۹، سبک زندگی کم‌تحرک و عدم فعالیت جسمانی منظم طی شش ماه گذشته، نداشتن مشکلات و دردهای اسکلتی-عضلانی، توانایی انجام تمرینات ورزشی، عدم ابتلا به بیماری‌های التهابی یا زمینه‌ای (مانند دیابت، MS، بیماری‌های قلبی-عروقی، آسم و ...) بود. شرایط خروج شامل انصراف از مطالعه، غیبت بیش از حد در جلسات تمرین، بروز آسیب یا بیماری در طول مداخله، حساسیت به مکمل و بارداری بود. ویژگی‌های عمومی آزمودنی‌ها پیش از آغاز مطالعه در جدول ۱ ارائه شده است.

پروتکل تمرین مقاومتی با کش الاستیک

مدت مداخله شامل دو سیکل ماهیانه برای هر شرکت‌کننده بود. شرکت‌کنندگان ابتدا توسط یک تکنسین متخصص با تکنیک‌های تمرینی آشنا شدند و چند ست با حداقل مقاومت کش انجام دادند تا اجرای صحیح حرکات تضمین شود. شدت تمرین با مقیاس OMNI-RES کنترل شد (۳۷). برنامه تمرینی شامل تمرینات مقاومتی با کش الاستیک، سه جلسه در هفته، با ۱۰ دقیقه گرم کردن و ۱۰-۱۵ دقیقه سرد کردن بود که در طول دو سیکل ماهیانه اجرا شد. تمرینات بالاتنه و پایین‌تنه شامل اسکوات، خم و باز کردن زانو، فلای، پرس بالای سر، خم و باز کردن آرنج، لت پول‌داون و کرانچ بود. شدت تمرین به تدریج با تغییر رنگ کش‌ها از زرد به سبز، قرمز و طلایی افزایش یافت و تعداد تکرارها ثابت (۱۰-۱۵ تکرار در هر ست) نگه داشته شد (۳۸). گروه کنترل از انجام تمرین مقاومتی خودداری و فعالیت فیزیکی و تغذیه معمول خود را حفظ کردند.

ترکیب گیاهی ضدالتهاب

جدول ۱. مشخصات دموگرافی آزمودنی ها پیش از آغاز مطالعه.

گروه*	مکمل دوز ۱	مکمل دوز ۲	دارونما
سن (سال)	۲۳/۶۳ ± ۱/۳۰	۲۴/۲۵ ± ۳/۸۱	۲۵/۰ ± ۳/۸۲
قد (سانتی متر)	۱۶۲/۳۵ ± ۱۱/۴۲	۱۵۸/۷۴ ± ۵/۹۴	۱۷۰/۸۹ ± ۷/۷۶
وزن (کیلوگرم)	۵۶/۹۰ ± ۷/۹۷	۵۴/۵۸ ± ۶/۴۸	۶۴/۳۹ ± ۶/۶۳
شاخص توده بدن (کیلوگرم بر متر مربع)	۲۱/۵۱ ± ۰/۴۳	۲۱/۶ ± ۱/۹۰	۲۲/۰۰ ± ۱/۰۷

*اطلاعات بر اساس میانگین و انحراف استاندارد گزارش شده است.

معناداری در میانگین PMS-Q به میزان ۵/۷۵ واحد مشاهده شد ($t(7) = 10.93, P < .001$).

تحلیل کواریانس برای بررسی تغییرات بین گروهی نشان داد که تفاوت معنی داری بین گروه ها وجود دارد. برای CRP، نتایج نشان داد که $F(2, PMS-Q, 20) = 3.845, P = .039, \eta^2 = .277$ و برای $F(2, PMS-Q, 20) = 8.883, P = .002, \eta^2 = .40$ بود که بیانگر اندازه اثر متوسط تا بزرگ برای PMS-Q است. نتایج آزمون تعقیبی LSD نشان داد که برای CRP، کاهش معنی دار بین گروه مکمل دوز ۱ و دارونما وجود داشت ($P = .012$)، ولی تفاوت معناداری بین گروه های مکمل دوز ۱ و مکمل دوز ۲ و همچنین تفاوت معناداری بین گروه های مکمل دوز ۲ با دارونما مشاهده نشد ($P > .05$) برای PMS-Q. کاهش معنی دار بین گروه مکمل دوز ۲ و دارونما ($P < .001$) و دارونما ($P = .015$) مشاهده شد، در حالی که تفاوت بین دو دوز مکمل معنی دار نبود ($P = .119$).

یافته ها

نتایج آزمون تی وابسته (جدول ۲) نشان داد که پس از دوره مداخله، کاهش معنی داری در سطوح CRP و علائم سندرم پیش از قاعدگی (PMS-Q) در هر سه گروه مشاهده شد. در گروه مکمل دوز ۱، کاهش معناداری در سطح CRP به میزان ۲/۵۳ واحد مشاهده شد ($t(7) = 6.00, P = .001$)، به میزان ۲/۱۱ واحد مشاهده شد ($t(7) = 4.66, P = .002$) در گروه دارونما نیز کاهش معناداری در سطح CRP به میزان ۰/۹۷ واحد مشاهده شد ($t(7) = 3.72, P = .007$). همچنین نتایج آزمون تی وابسته (جدول ۲) نشان داد که در گروه مکمل دوز ۱ کاهش معناداری در میانگین PMS-Q به میزان ۹/۵۰ واحد مشاهده شد ($t(7) = 8.75, P < .001$) در گروه مکمل دوز ۲، کاهش معناداری در میانگین PMS-Q به میزان ۱۱/۶۳ واحد مشاهده شد ($t(7) = 9.73, P < .001$) و در گروه دارونما کاهش

جدول ۲. تغییرات CRP و علائم PMS در گروه های تحقیق (انحراف معیار ± میانگین)

متغیره	گروه	تغییرات درون گروهی	پس آزمون	پیش آزمون	t	P	F	P	تغییرات بین گروهی	η^2
CRP	مکمل دوز ۱	۴/۸۰ ± ۱/۵۷	۲/۲۸ ± ۰/۹۷	۶/۰۰۰	۰/۰۰۱					
	مکمل دوز ۲	۵/۱۹ ± ۱/۲۵	۳/۰۸ ± ۱/۰۱	۴/۶۶۴	۰/۰۰۲					
	دارونما	۴/۷۱ ± ۰/۹۳	۳/۴۴ ± ۰/۹۵	۳/۷۲۱	۰/۰۰۷					
PMS-Q	مکمل دوز ۱	۴۰/۶۳ ± ۵/۱۵	۳۱/۱۳ ± ۳/۶۸	۸/۷۵۱	<۰/۰۰۱					
	مکمل دوز ۲	۴۱/۵۰ ± ۴/۸۷	۲۹/۸۶ ± ۲/۴۸	۹/۷۳۴	<۰/۰۰۱					
	دارونما	۳۸/۵۰ ± ۴/۴۴	۳۲/۷۵ ± ۴/۸	۱۰/۹۲۹	<۰/۰۰۱					

مؤثری در مدیریت علائم سندرم پیش قاعدگی نقش دارد (۴۴).

نتایج تحقیق حاضر همچنین نشان داد که تمرینات مقاومتی با کش الاستیک موجب کاهش CRP شد. مطالعات قبلی نشان داده اند که تمرینات تناوبی و هوازی با شدت بالا از طریق تعدیل سطوح سیتوکاین های پیش التهابی مانند IL-6 و TNF- α و افزایش پروسترون، پاسخ ضد التهابی ایجاد کرده و علائم جسمی PMS و دیسمنوره را کاهش می دهند (۴۵، ۴۶). کاهش CRP مشاهده شده در این مطالعه احتمالاً از طریق مهار مسیر سیگنالینگ NF- κ B و کاهش سنتز سیتوکاین های پیش التهابی رخ داده است (۴۷). ضمن آنکه تمرینات

بحث

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که مداخله تمرینات مقاومتی با کش الاستیک موجب کاهش علائم PMS در دختران مبتلا شد. مرور نظام مند ساگلام و همکاران نشان داد که ورزش منظم، صرف نظر از نوع آن، در کاهش علائم جسمی و روانی سندرم پیش قاعدگی مؤثر است (۳۶)، که با نتایج تحقیق حاضر همخوانی دارد. همچنین، مرور نظام مند ایوب و همکاران نشان داد که فعالیت بدنی منظم از جمله تمرینات مقاومتی، با کاهش خستگی، بهبود خلق و خو و کاهش ناراحتی های جسمی، به طور

مصرف عصاره دانه شنبلیله موجب مهار آنزیم‌های COX-1 و COX-2، کاهش تولید پروستاگلاندین‌ها و CRP و افزایش فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی مانند SOD، CAT و GPx می‌شود، و اثرات آن در کاهش التهاب با شدت مشابه یا بالاتر از داروهای ضدالتهاب گزارش شده است

یافته‌های حیدری فر و همکاران نشان داد که شویید می‌تواند به عنوان یک جایگزین گیاهی ایمن و مؤثر برای کاهش درد قاعدگی و علائم مرتبط با PMS مورد استفاده قرار گیرد. مکانیسم‌های احتمالی اثر شامل فعالیت‌های ضدالتهابی و آنتی‌اکسیدانی ترکیبات فنولی و فلاونوئیدی موجود در شویید است که موجب کاهش تولید پروستاگلاندین‌ها، مهار سیتوکاین‌های پیش‌التهابی و کاهش ROS می‌شوند و در نهایت به کاهش التهاب سیستمیک و درد منجر می‌گردند (۱۷). این نتایج نشان می‌دهد که شویید دارای پتانسیل ضدالتهابی و تسکین‌دهنده علائم PMS و دیسمنوره است و می‌تواند در رویکردهای غیر دارویی مدیریت PMS و درد قاعدگی نقش مؤثری داشته باشد (۲۹-۳۱).

مطالعه سالتانا و همکاران نشان داد که استرس اکسیداتیو، التهاب و تغییرات میتوکندریایی نقش مهمی در بروز علائم روان‌تنی PMS دارند و مصرف گیاهان دارویی و مکمل‌های تغذیه‌ای با خواص آنتی‌اکسیدانی و ضدالتهابی، مانند کورکومین، می‌تواند علائم جسمی و روانی PMS را کاهش دهد (۶). بنابراین، کاهش CRP و علائم PMS در گروه‌های دریافت‌کننده دوز بالاتر مکمل گیاهی احتمالاً ناشی از اثرات هم‌افزای ترکیبات فعال است که با مهار مسیرهای مولکولی التهابی، به‌ویژه NF- κ B و کاهش تولید سیتوکاین‌های پیش‌التهابی (IL-6 و TNF- α)، سنتز CRP در کبد را کاهش می‌دهند و همزمان با کاهش ROS و بهبود عملکرد میتوکندری، استرس اکسیداتیو را نیز مهار می‌کنند (۴۷، ۴۹).

با توجه به نتایج آزمون‌های بین‌گروهی و تعقیبی، اثر دوز مکمل بر CRP و علائم PMS متفاوت بود. کاهش CRP در گروه تمرین همراه با دوز ۵۰۰ میلی‌گرم مکمل نسبت به گروه تمرین با دارونما معنادار بود، اما افزایش دوز مکمل نتوانست کاهش معناداری نسبت به دارونما ایجاد کند، که نشان‌دهنده پاسخ غیرخطی CRP به دوزهای مختلف است. در مقابل، کاهش علائم PMS در هر دو گروه دریافت‌کننده مکمل همراه با تمرین نسبت به گروه دارونما معنادار بود، در حالی که تفاوت بین دو دوز مکمل معنادار نبود. این یافته‌ها نشان می‌دهند که حتی دوز پایین مکمل می‌تواند برای کاهش علائم PMS مؤثر باشد، اما اثر ضدالتهابی آن بر CRP ممکن است به دوز حساس باشد و افزایش دوز لزوماً اثر بیشتری ایجاد نمی‌کند. بنابراین، تعیین دوز بهینه برای دستیابی به کاهش حداکثری التهاب و علائم PMS نیازمند بررسی دقیق‌تر است.

با وجود نقاط قوت تحقیق حاضر، محدودیت‌هایی در طراحی و اجرا وجود داشت که باید در تفسیر نتایج مدنظر قرار گیرند. حجم نمونه نسبتاً کوچک و مدت کوتاه مداخله ممکن است توان لازم برای تشخیص کامل اثرات

منظم موجب تعادل سیتوکینی و کاهش التهاب سیستمیک می‌شوند (۴۸). بررسی اثر مکمل گیاهی ترکیبی نشان داد که در گروه‌های دریافت‌کننده دوز بالاتر، کاهش CRP نسبت به دوز پایین و دارونما بیشتر بود که بیانگر اثر هم‌افزایی ترکیبات گیاهی است. این مکمل شامل زردچوبه، زنجبیل، چای سبز، شویید و شنبلیله است که هر یک دارای ترکیبات بیواکتیو ضدالتهابی و آنتی‌اکسیدانی هستند. زردچوبه با کورکومین و تورمرون‌ها مسیرهای آنتی‌اکسیدانی مانند Nrf2 را فعال کرده و آنزیم‌های SOD، CAT و GPx را افزایش می‌دهد و در نتیجه ROS و سیتوکاین‌های پیش‌التهابی کاهش یافته و CRP پایین می‌آید (۱۹، ۲۰).

بررسی اثر مکمل گیاهی ترکیبی نشان داد که در گروه‌های دریافت‌کننده دوز بالاتر، کاهش CRP نسبت به دوز پایین و دارونما بیشتر بود که بیانگر اثر هم‌افزایی ترکیبات گیاهی است. این مکمل شامل زردچوبه، زنجبیل، چای سبز، شویید و شنبلیله است که هر یک دارای ترکیبات بیواکتیو ضدالتهابی و آنتی‌اکسیدانی هستند. زردچوبه با کورکومین و تورمرون‌ها مسیرهای آنتی‌اکسیدانی مانند Nrf2 را فعال کرده و آنزیم‌های SOD، CAT و GPx را افزایش می‌دهد و در نتیجه ROS و سیتوکاین‌های پیش‌التهابی کاهش یافته و CRP پایین می‌آید (۱۹، ۲۰). متآنالیز شریفی‌پور نشان داد که مصرف کورکومین می‌تواند شدت دیسمنوره و نمره کلی PMS را به‌طور قابل توجهی کاهش دهد (۱۵). همچنین، کورکومین و زردچوبه با مهار فعالیت COX-2 و تولید پروستاگلاندین‌ها، التهاب و درد را کاهش داده و با اثرات آنتی‌اکسیدانی خود، استرس اکسیداتیو را کاهش می‌دهند و به حفظ تعادل هورمونی، تسکین علائم PMS و دیسمنوره و تعدیل سطح سروتونین و دوپامین کمک می‌کنند (۲۱).

زنجبیل نیز اثر مشابهی دارد؛ مصرف روزانه آن از هفت روز قبل از قاعدگی تا سه روز پس از آن، شدت علائم جسمی، روانی و رفتاری PMS را کاهش می‌دهد (۲۲). ترکیبات فعال زنجبیل شامل جینجرول‌ها، شوگاول‌ها، پارادول و زینگرون هستند که مسیرهای مولکولی متعددی را برای کاهش التهاب فعال می‌کنند (۲۳، ۲۴).

ترکیبات پلی‌فنولی چای سبز به‌ویژه کاتچین‌ها نیز اثرات ضدالتهابی قابل توجهی دارند و موجب کاهش TNF- α و سایر نشانگرهای التهابی می‌شوند (۲۵). مطالعات نشان دادند که مصرف چای سبز می‌تواند علائم PMS و سطح CRP را کاهش دهد (۱۴، ۲۷).

شویید به دلیل ترکیبات فنولی و فلاونوئیدی مانند کامفرول، اسید کلروژنیک و روتین دارای اثرات ضدالتهابی و آنتی‌اکسیدانی است و موجب کاهش پروستاگلاندین‌ها، مهار سیتوکاین‌های پیش‌التهابی و کاهش ROS می‌شود، که در نهایت به کاهش التهاب سیستمیک و درد مرتبط با PMS منجر می‌گردد (۱۷، ۲۶، ۲۸).

شنبلیله نیز با ترکیبات فعال شامل اسیدهای چرب غیراشباع، فلاونوئیدها و فیتواستروژن‌ها اثرات ضدالتهابی و آنتی‌اکسیدانی خود را اعمال می‌کند.

حامی مالی

این مقاله حامی مالی ندارد.

مشارکت نویسندگان

طراحی و نظارت: آهو سادات احمدی، محمدعلی آذربایجانی؛ جمع آوری داده ها: آهو سادات احمدی؛ آنالیز و تفسیر داده ها: آهو سادات احمدی، محمدعلی آذربایجانی، رضا غفارزادگان، روح اله ارشادی، بی بی فخرالسادات هاشمی؛ کلیه نویسندگان متن نهایی مقاله را خوانده و تایید کرده اند.

تعارض منافع

نویسندگان تعارض منافع ندارند.

تشکر و قدردانی

نویسندگان از تمامی افرادی که در این پژوهش به نحوی همکاری داشته اند، تشکر و قدردانی می کنند.

دوزهای مختلف مکمل را محدود کرده باشد. علاوه بر این، کنترل ناکامل سبک زندگی، رژیم غذایی و سایر عوامل محیطی می تواند بر پاسخ بیولوژیک شرکت کنندگان تأثیر گذاشته و تفاوت های احتمالی بین دوزهای مکمل را کاهش دهد. همچنین، تمرکز صرف بر یک نشانگر بیولوژیک (CRP) بدون بررسی سایر نشانگرهای التهابی و مسیرهای مولکولی مرتبط با PMS، امکان درک جامع مکانیسم اثر مکمل و اثرات دوز را محدود می سازد. با رفع این محدودیت ها، از جمله افزایش حجم نمونه، طولانی تر کردن دوره مداخله، کنترل دقیق تر سبک زندگی و رژیم غذایی، و بررسی چندین نشانگر بیولوژیک، می توانست اثر دقیق تر دوزهای مختلف مکمل بر CRP و شدت علائم PMS را ارزیابی کرده و نتیجه گیری های علمی و قابل اعتمادتر ارائه نمود. این رویکرد به ویژه برای تبیین اثر غیرخطی دوز مکمل بر CRP و تعیین دوز بهینه برای مدیریت علائم PMS اهمیت دارد.

نتیجه گیری

یافته های پژوهش حاضر نشان داد که مداخله ترکیبی شامل تمرینات مقاومتی با کش الاستیک و مصرف مکمل گیاهی ترکیبی می تواند به طور مؤثر شدت علائم سندرم پیش قاعدگی و سطح CRP را در زنان مبتلا کاهش دهد. نتایج همچنین نشان داد که اثر دوز مکمل بر CRP و علائم PMS متفاوت است؛ کاهش CRP در گروه دریافت کننده دوز پایین مکمل نسبت به دارونما معنادار بود، اما افزایش دوز مکمل نتوانست کاهش بیشتری نسبت به دارونما ایجاد کند، در حالی که کاهش علائم PMS در هر دو گروه دریافت کننده مکمل نسبت به دارونما معنادار بود و تفاوت بین دو دوز مکمل معنی دار نبود. این یافته ها نشان می دهند که حتی دوز پایین مکمل می تواند در کاهش علائم PMS مؤثر باشد، اما اثر ضدالتهابی آن بر CRP ممکن است به دوز حساس باشد و افزایش دوز لزوماً اثر بیشتری ایجاد نکند. به طور کلی، ترکیب تمرینات مقاومتی با کش الاستیک و مصرف دوز مناسب مکمل گیاهی می تواند به عنوان یک رویکرد غیر دارویی، ایمن و مؤثر برای مدیریت علائم PMS و کاهش التهاب سیستمیک در زنان مورد استفاده قرار گیرد. نتایج این مطالعه می تواند راهنمایی برای تعیین دوز بهینه مکمل های گیاهی و طراحی مداخلات تمرینی جهت کاهش التهاب و بهبود کیفیت زندگی زنان مبتلا به PMS باشد.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

پژوهش حاضر توسط کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه آزاد اسلامی به شماره (۱۴۰۳، ۵۷۰. IR. IAU. M. REC) تایید شده است.

References

- Kim H-J, Jeong J-W, Kim J-Y, Shim J-J, Lee J-H. Lactobacillus helveticus HY7801 Improves Premenstrual Syndrome Symptoms by Regulating Sex Hormones and Inflammatory Cytokines in a Mouse Model of Metoclopramide-Induced Hyperprolactinemia. *Nutrients*. 2024;16(22):3889. [[10.3390/nu16223889](#)][[PMID](#)]
- Mighani S, Taghizadeh Shivyari F, Razzaghi A, Amerzadeh M, Ranjbaran M, Samavat M, Javadi M. Association between sleep quality and premenstrual syndrome in young women in a cross-sectional study. *Scientific Reports*. 2025;15(1):6260. [[10.1038/s41598-025-90581-4](#)][[PMID](#)]
- Reilly TJ, Patel S, Unachukwu IC, Knox C-L, Wilson CA, Craig MC, et al. The prevalence of premenstrual dysphoric disorder: Systematic review and meta-analysis. *Journal of affective disorders*. 2024;349:534-40. [[10.1016/j.jad.2024.01.066](#)][[PMID](#)]
- Modzelewski S, Oracz A, Żukow X, Hendo K, Śledzikowka Z, Waszkiewicz N. Premenstrual syndrome: new insights into etiology and review of treatment methods. *Frontiers in psychiatry*. 2024;15:1363875. [[10.3389/fpsyt.2024.1363875](#)][[PMID](#)]
- Omoigui S. The biochemical origin of pain: the origin of all pain is inflammation and the inflammatory response. Part 2 of 3—inflammatory profile of pain syndromes. *Medical hypotheses*. 2007;69(6):1169-78. [[10.1016/j.mehy.2007.06.033](#)][[PMID](#)]
- Sultana A, Rahman K, Heyat MBB, Sumbul, Akhtar F, Muaad AY. Role of Inflammation, Oxidative Stress, and Mitochondrial Changes in Premenstrual Psychosomatic Behavioral Symptoms with Anti-Inflammatory, Antioxidant Herbs, and Nutritional Supplements. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. 2022;2022(1):3599246. [[10.1155/2022/3599246](#)][[PMID](#)]
- Harris BS, Steiner AZ, Faurot KR, Long A, Jukic AM. Systemic inflammation and menstrual cycle length in a prospective cohort study. *American journal of obstetrics and gynecology*. 2023;228(2):215. e1-. e17. [[10.1016/j.ajog.2022.10.008](#)][[PMID](#)]
- Tiranini L, Nappi RE. Recent advances in understanding/management of premenstrual dysphoric disorder/premenstrual syndrome. *Faculty reviews*. 2022;11:11. [[10.12703/r/11-11](#)][[PMID](#)]
- Roomruangwong C, Matsumoto AK, Michelin AP, de Oliveira Semeão L, de Lima Pedrão JV, Moreira EG, et al. The role of immune and oxidative pathways in menstrual cycle associated depressive, physio-somatic, breast and anxiety symptoms: Modulation by sex hormones. *Journal of Psychosomatic Research*. 2020;135:110158. [[10.1016/j.jpsychores.2020.110158](#)][[PMID](#)]
- Incebiyik A, Camuzcuoglu A, Hilali NG, Ulas T, Vural M, Camuzcuoglu H, Aksoy N. Serum oxidative stress, visfatin and apelin in healthy women and those with premenstrual syndrome. *Journal of Obstetrics and Gynaecology*. 2015;35(2):188-92. [[10.3109/01443615.2014.948399](#)][[PMID](#)]
- Duvan CI, Cumaoglu A, Turhan NO, Karasu C, Kafali H. Oxidant/antioxidant status in premenstrual syndrome. *Archives of gynecology and obstetrics*. 2011;283:299-304. [[10.1007/s00404-009-1347-y](#)][[PMID](#)]
- Granda D, Szmidt MK, Kaluza J. Is premenstrual syndrome associated with inflammation, oxidative stress and antioxidant status? A Systematic Review of Case-Control and Cross-Sectional Studies. *Antioxidants*. 2021;10(4):604. [[10.3390/antiox10040604](#)][[PMID](#)]
- Bhatia SC, Bhatia SK. Diagnosis and treatment of premenstrual dysphoric disorder. *American family physician*. 2002;66(7):1239-49. [[PMID](#)]
- Javaid S, Abbasi SQ, Rizvi IA, Jamil N, Ahsan R, Mansoor G. Association of green tea with premenstrual syndrome—an observational study in young girls. *Pakistan Journal of Physiology*. 2022;18(4):3-6.
- Sharifipour F, Siahkal SF, Qaderi K, Mohaghegh Z, Zahedian M, Azizi F. Effect of curcumin on dysmenorrhea and symptoms of premenstrual syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Korean Journal of Family Medicine*. 2024;45(2):96. [[10.4082/kjfm.23.0184](#)][[PMID](#)]
- Bahrami A, Zarban A, Rezapour H, Agha Amini Fashami A, Ferns GA. Effects of curcumin on menstrual pattern, premenstrual syndrome, and dysmenorrhea: A triple-blind, placebo-controlled clinical trial. *Phytotherapy Research*. 2021;35(12):6954-62. [[10.1002/ptr.7314](#)][[PMID](#)]
- Heidarifar R, Mehran N, Heidari A, Koohbor M, Mansourabad MK. Effect of Dill (*Anethum graveolens*) on the severity of primary dysmenorrhea in compared with mefenamic acid: A randomized, double-blind trial. *Journal of research in medical sciences: the official journal of Isfahan University of Medical Sciences*. 2014;19(4):326. [[PMID](#)]
- Steels E, Steele M, Harold M, Coulson S. Efficacy of a proprietary *Trigonella foenum-graecum* L. de-husked seed extract in reducing menopausal symptoms in otherwise healthy women: A double-blind, randomized, placebo-controlled study. *Phytotherapy Research*. 2017;31(9):1316-22. [[10.1002/ptr.5856](#)][[PMID](#)]
- Tian W-W, Liu L, Chen P, Yu D-M, Li Q-M, Hua H, Zhao J-N. Curcuma Longa (turmeric): from traditional applications to modern plant medicine research hotspots. *Chinese Medicine*. 2025;20(1):76. [[10.1186/s13020-025-01115-z](#)][[PMID](#)]
- Fanaei H, Behboodi Moghadam Z, Kasaeiyan A. Comparison the effects of ginger and curcumin in treatment of premenstrual syndrome. *Iranian South Medical Journal*. 2015;18(3):575-86.
- Shabanian Boroujeni Z, Heidari-Soureshjani S, Sherwin CM. Effects of Curcuma longa (turmeric) and curcumin on the premenstrual syndrome and dysmenorrhea: A systematic review. *Journal of Endometriosis and Pelvic Pain Disorders*. 2024;16(1):33-44.
- Khayat S, Kheirkhah M, Behboodi Moghadam Z, Fanaei H, Kasaeian A, Javadiemehr M. Effect of treatment with ginger on the severity of premenstrual syndrome symptoms. *International scholarly research notices*. 2014;2014(1):792708.
- Morvaridzadeh M, Fazelian S, Agah S, Khazdouz M, Rahimlou M, Agh F, et al. Effect of ginger (*Zingiber officinale*) on inflammatory markers: A systematic

- review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Cytokine*. 2020;135:155224. [[10.1016/j.cyto.2020.155224](#)][[PMID](#)]
24. Jalali M, Mahmoodi M, Moosavian SP, Jalali R, Ferns G, Mosallanezhad A, et al. The effects of ginger supplementation on markers of inflammatory and oxidative stress: A systematic review and meta-analysis of clinical trials. *Phytotherapy Research*. 2020; 34(8):1723-33. [[10.1016/j.cyto.2020.155224](#)][[PMID](#)]
 25. Haghighatdoost F, Hariri M. The effect of green tea on inflammatory mediators: a systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *Phytotherapy Research*. 2019;33(9):2274-87. [[10.1002/ptr.6432](#)][[PMID](#)]
 26. Belabas NEH, Guemmaz T, Laroui H, Douffa Y, Azzi N, Barkat A, et al. Phytochemical characterization, antioxidant and anti-inflammatory properties of *Anethum graveolens* L. Seeds' ethanolic extract: In vitro and In vivo studies. *Journal of Ethnopharmacology*. 2025;120205. [[10.1016/j.jep.2025.120205](#)][[PMID](#)]
 27. Ghafurniyan H, Nabiuni M, Karimzadeh L. The effect of green tea on IL-6 and CRP level in model of polycystic ovary syndrome as an inflammation state. *Int J Cell Molecular Biotech*. 2014;2014:1-12.
 28. Thanuma J, Phetcharaburanin J, Dokduang H, Loilome W, Klanrit P, Wangwiwatsin A, Namwat N. Metabolomic analysis of bioactive compounds in dill (*Anethum graveolens* L.) extracts. *PeerJ*. 2025;13:e19567. [[10.7717/peerj.19567](#)][[PMID](#)]
 29. Liu Y, Kakani R, Nair MG. Compounds in functional food fenugreek spice exhibit anti-inflammatory and antioxidant activities. *Food Chemistry*. 2012;131(4):1187-92.
 30. Sindhu G, Ratheesh M, Shyni G, Nambisan B, Helen A. Anti-inflammatory and antioxidative effects of mucilage of *Trigonella foenum graecum* (Fenugreek) on adjuvant induced arthritic rats. *International immunopharmacology*. 2012;12(1):205-11. [[10.1016/j.intimp.2011.11.012](#)][[PMID](#)]
 31. Pundarikakshudu K, Shah DH, Panchal AH, Bhavsar GC. Anti-inflammatory activity of fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* Linn) seed petroleum ether extract. *Indian journal of pharmacology*. 2016;48(4):441-4. [[10.4103/0253-7613.186195](#)][[PMID](#)]
 32. Bertone-Johnson E, Ronnenberg A, Houghton S, Nobles C, Zagarins S, Takashima-Uebelhoer B, et al. Association of inflammation markers with menstrual symptom severity and premenstrual syndrome in young women. *Human reproduction*. 2014;29(9):1987-94. [[10.1093/humrep/deu170](#)][[PMID](#)]
 33. Cheng M, Jiang Z, Yang J, Sun X, Song N, Du C, et al. The role of the neuroinflammation and stressors in premenstrual syndrome/premenstrual dysphoric disorder: a review. *Frontiers in Endocrinology*. 2025;16:1561848. [[10.3389/fendo.2025.1561848](#)][[PMID](#)]
 34. Safarzadeh A, Zare S, Yousefabadi SR, Ghoreishinia G. The relationship between Exercise and premenstrual syndrome. *International Journal of Medical Research & Health Sciences*. 2016;5(9):183-9.
 35. Ahmadi F, Khaleghi M, Zar A. The therapeutic effect of different exercises on premenstrual syndrome (PMS): a systematic review. *Comparative Exercise Physiology*. 2025;21(1):17-32.
 36. Saglam HY, Orsal O. Effect of exercise on premenstrual symptoms: A systematic review. *Complementary therapies in medicine*. 2020;48:102272. [[10.1016/j.ctim.2019.102272](#)][[PMID](#)]
 37. Colado JC, Garcia-Masso X, Triplett TN, Flandez J, Borreani S, Tella V. Concurrent validation of the OMNI-resistance exercise scale of perceived exertion with Thera-band resistance bands. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2012;26(11):3018-24. [[10.1519/JSC.0b013e318245c0c9](#)][[PMID](#)]
 38. Kalvandi F, Azarbayjani MA, Azizbeigi R, Azizbeigi K. Elastic resistance training is more effective than vitamin D3 supplementation in reducing oxidative stress and strengthen antioxidant enzymes in healthy men. *European journal of clinical nutrition*. 2022;76(4):610-5. [[10.1038/s41430-021-01000-6](#)][[PMID](#)]
 39. Crichton M, Marshall S, Marx W, Isenring E, Lohning A. Therapeutic health effects of ginger (*Zingiber officinale*): updated narrative review exploring the mechanisms of action. *Nutrition Reviews*. 2023;81(9):1213-24. [[10.1093/nutrit/nuac115](#)][[PMID](#)]
 40. Kamal DAM, Salamt N, Zaid SSM, Mokhtar MH. Beneficial effects of green tea catechins on female reproductive disorders: A review. *Molecules*. 2021;26(9):2675. [[10.3390/molecules26092675](#)][[PMID](#)]
 41. Jantan I, Rohani AS, Sumantri IB. Immunomodulatory effects and mechanisms of curcuma species and their bioactive compounds: A review. *Frontiers in pharmacology*. 2021;12:643119. [[10.3389/fphar.2021.643119](#)][[PMID](#)]
 42. Monsefi M, Ghasemi M, Bahaoddini A. The effects of *Anethum graveolens* L. on female reproductive system. *Phytotherapy Research: An International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives*. 2006;20(10):865-8. [[10.1002/ptr.1959](#)][[PMID](#)]
 43. Akhtari E, Ram M, Zaidi SMA, Marques AM, Rahimi R, Bahramsoltani R. Fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.) in Women's Health: A Review of Clinical Evidence and Traditional Use. *Journal of Herbal Medicine*. 2024;43:100816.
 44. Ayyub S, Agrawal M, Sharma V, Aravind A. The effect of physical activity on premenstrual syndrome: a systematic review. *Annals of Neurosciences*. 2025;32(4):315-20. [[10.1177/09727531241297012](#)][[PMID](#)]
 45. Minuzzi LG, Lira FS, de Poli RAB, Lopes VHF, Zagatto AM, Suzuki K, Antunes BM. High-intensity intermittent exercise induces a potential anti-inflammatory response in healthy women across the menstrual cycle. *Cytokine*. 2022;154:155872. [[10.1016/j.cyto.2022.155872](#)][[PMID](#)]
 46. Kannan P, Cheung K-K, Lau BW-M. Does aerobic exercise induced analgesia occur through hormone and inflammatory cytokine-mediated mechanisms in

- primary dysmenorrhea? Medical hypotheses. 2019; 123:50-4. [[10.1016/j.mehy.2018.12.011](https://doi.org/10.1016/j.mehy.2018.12.011)][[PMID](#)]
47. Bode JG, Albrecht U, Häussinger D, Heinrich PC, Schaper F. Hepatic acute phase proteins–regulation by IL-6-and IL-1-type cytokines involving STAT3 and its crosstalk with NF-κB-dependent signaling. European journal of cell biology. 2012;91(6-7):496-505. [[10.1016/j.ejcb.2011.09.008](https://doi.org/10.1016/j.ejcb.2011.09.008)][[PMID](#)]
48. Rose GL, Mielke GI, Durr M, Schaumberg MA. Effect of resistance training on chronic inflammation: A systematic review and meta-analysis. Translational Sports Medicine. 2021;4(6):900-13.
49. London S. Menstrual Phase Key in Tracking Hs-CRP Levels. Clinical Endocrinology News. 2010;5(8):18.



Authors retain the copyright and full publishing rights.
Published by [Ahvaz Jundishapur University of Medical Science](#). This article is an open access article licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).