

Research Paper

The Effect of Eight Week of Resistance Band Training on Premenstrual Syndrome in Nonathletic Teenage Girls

Forouzan Esmaelzadeh ^{1*}, Nasibeh Kazemi ², Maryam Kasraeian ³

1. Department of Biology, Marvdasht Branch, Islamic Azad University, Marvdasht, Iran

2. Department of Sport Physiology, Marvdasht Branch, Islamic Azad University, Marvdasht, Iran

3. Maternal-fetal medicine Research Center, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran

Received: 15 November 2020

Revised: 20 December 2020

Accepted: 14 January 2021

Use your device to scan and
read the article online



Keywords:

Premenstrual Syndrome,
Resistance Band Training

Abstract

Introduction: Premenstrual syndrome (PMS) is the process of periodic occurrence of a set of physical and mood-behavioral disorders in women in the first few days of menstruation that adversely affect their fertility, mental health and social life and uncomplicated period follows after those first few days. The aim of this study was to evaluate the effect of 8 weeks of resistance training with elastic bands on premenstrual syndrome in inactive adolescent girls.

Materials and methods: In this semi experimental study, 40 inactive adolescent girls with premenstrual syndrome were selected and randomly divided into two groups of resistance training with elastic band and control. Resistance training with elastic band was performed in 3 sessions of 45 minutes per week for eight weeks. Subjects were assessed using the Premenstrual Symptoms Screening Questionnaire (PSST) in the pre- and post-test stages. To analyze the findings, one-way analysis of variance (ANOVA), analysis of covariance (ANCOVA), paired t-test and Tukey's post hoc test were used ($P \leq 0.05$).

Findings: The results showed that before the intervention there was no significant difference between the two experimental groups in terms of demographic characteristics and PMS symptoms ($P \leq 0.05$), but after the intervention, PMS symptoms in the resistance training group with elastic bands compared to the control group in terms of mood-behavior (7.61 ± 2.31 vs. 15.84 ± 3.65) and physical (6.35 ± 1.09 vs. 14.72 ± 1.38) decreased significantly ($P < 0.05$).

Conclusion: Eight weeks of elastic band resistance training appears to reduce the severity of PMS symptoms in adolescent girls. Therefore, it seems that elastic training can be used as a favorable treatment approach for non-athlete adolescent girls with PMS.

Citation: Esmaelzadeh F, Kazemi N, Kasraeian M. The effect of eight week of resistance band training on premenstrual syndrome in nonathletic teenage girls. Res Sport Sci Med Plants. 2021; 1 (2): 81- 92.

*Corresponding author: Forouzan Esmaelzadeh

Address: Department of Biology, Marvdasht Branch, Islamic Azad University, Marvdasht, Iran

Tell: 00989173002919

Email: f.esmaielzadeh@miau.ac.ir

Extended Abstract

Introduction

Premenstrual syndrome (PMS) is the process of periodic occurrence of a set of physical and mood-behavioral disorders in women in the first few days of menstruation that adversely affect their fertility, mental health and social life in which no complications can be seen after those few days (1- 3). In the performed studies, more than 150 specific symptoms have been attributed to this syndrome, which begins, periodically, one week before menstruation and disappears with the onset of menstruation or in its early days. These symptoms consist of three categories: physical (physical), mood (psychological) and behavioral. Common physical symptoms include bloating, pain, breast tenderness, limb edema, fatigue and changes in appetite. Psychological symptoms include crying, depression, anxiety, anger, aggression, change in sexual orientation, lack of concentration and suicidal ideation, as well as alcoholism, isolationism, reduced academic, occupational and social performance, crime are considered as behavioral symptoms (1, 2). There is no definitive treatment for the syndrome due to the unknown pathophysiology and, therefore, various treatment methods are recommended for it (7). One of the most effective treatment protocols for patients with PMS is physical activity and exercise because regular exercise increases endorphin secretion, decreases cortisol production, balances chemical brain secretions (via leptin balance), and reduces problems such as anxiety, depression, increases pain tolerance threshold and eventually improves the symptoms of the disorder (5, 8-10). In recent years, herbs have been used alone or in combination with regular exercise in the treatment of PMS because the herbal method is simpler, cheaper and has fewer side effects compared to chemical drugs, and due to this, today the use of these plants have become very common in treatment (17- 21). Since the effect of resistance training with elastic bands on the severity of PMS symptoms has been less studied and the prevalence of the complication is high in women and young girls, the present study aimed to investigate the effect of eight weeks of resistance training with elastic bands on physical and mental symptoms in non-athletic teenage girls with PMS.

Materials and Methods

The current research was an applied and quasi-experimental study that was performed by pre-test, post-test and comparison with the control group. 50 students aged 15 to 20 years with symptoms of PMS were selected as a statistical sample. To conduct this study, 150 inactive adolescent girls were assessed online using the Persian version of the Premenstrual Syndrome Symptoms Screening Questionnaire (PSST) online during the COVID-19 epidemic (21, 23). Then, 40 subjects with premenstrual syndrome symptoms and willingness to participate in the study were selected as the research sample. The sample size was obtained with the help of El-Lithy and Borm (2015) studies (24, 25), so that 20 people in each group were used. After determining the severity of symptoms, 40 subjects were randomly divided into two groups of resistance training with elastic band (20 people) and control (20 people without intervention) using a random number table. On the other hand, the possibility of any side effects from the experimental treatment was explained to the subjects and they were asked to refer to a gynecologist or project consultant as soon as they notice any abnormalities. The questionnaires were redistributed among the groups after 8 weeks of exercise and were completed based on the condition and characteristics of the subjects, the PMS complaints checklist was completed with samples (in terms of no, mild, moderate, and severe) at the beginning of each month. Resistance training with elastic band was performed in 3 sessions of 45 minutes per week for eight weeks. The main exercises in this activity, including double-leg jump up, double-pulse jump squat, side jump, and single-leg jump up, were performed by using a researcher-made power movement device. One-way analysis of variance (ANOVA), analysis of covariance (ANCOVA), dependent t-test and Tukey's *post-hoc* test were used to analyze the findings ($P \leq 0.05$).

Findings

Findings from dependent t-test showed a significant reduction in psychological ($P=0.001$) and physical ($P=0.001$) symptoms of the syndrome after using elastic band resistance training in the post-test and in comparison with the pre-test. Also, no significant change was observed in the mood-behavioral ($P=0.15$) and

physical ($P=0.35$) PMS symptoms of the control group during the post-test compared to the pre-test. Findings of ANCOVA analysis test indicate that the group factor had a significant effect on the symptoms (mood-behavioral and physical) of PMS. The above results showed a significant difference between the mean scores of mental-psychological symptoms of the syndrome in the resistance training group with elastic band and the control group ($F=233.72$, $P=0.001$, $\eta^2=0.87$) in the post-test. On the other hand, the post-test data showed another significant difference between the mean scores of physical symptoms of premenstrual syndrome in the resistance training group with elastic band and the control group ($F=257.11$, $P=0.001$, $\eta^2=0.84$). Therefore, the severity of mood-behavioral and physical symptoms of PMS was significantly reduced in the above study by using elastic training unlike the control group. In addition, one-way analysis of variance and Tukey's post hoc test were used to compare the mean scores of PMS symptoms (mental-psychological and physical) in the two experimental groups during, before and after the test. These results show that the mood-behavioral ($P=0.13$) and physical ($P=0.51$) symptoms of the PMS in resistance training group with elastic band and control group in the pre-test are not significantly different from each other. However, the difference between the severity of mental- psychological ($P=0.001$) and physical ($P=0.001$) symptoms of the syndrome in the post -test was Statistically significant and a decrease in the severity of symptoms was observed in the resistance training group with elastic band. On the other hand, the data obtained from Tukey test revealed that the resistance training factor with elastic band significantly reduced the severity of mood-behavioral and physical symptoms of PMS in non-athlete adolescent girls but this effect was not significant in the control group.

Discussion

The results of this study showed that the use of eight weeks of resistance training with elastic band reduced the severity of symptoms (mental-behavioral and physical) of PMS in inactive adolescent girls. All participants in the experiment were the same in terms of demographic characteristics such as BMI, age, age of onset of menstruation, age of onset of dysmenorrhea and duration of menstruation affecting the syndrome to reduce the effect of factors and the amount of test error. The data showed a reduction in pain in the subjects due to the positive effect of elastic resistance training. This pain reduction can be justified based on the following possible mechanism. In

fact, physical activity with successive muscle contractions increases the return of venous blood and reduces the lumbar and abdominal pain by preventing the accumulation of prostaglandins in the pelvis (29, 30). In the present study, the positive effect of elastic band resistance training on reducing the severity of mood-behavioral and physical symptoms was observed after eight weeks. In addition, the stated history confirms the results and indicates that Pilates is a useful physical activity treatment for PMS. Therefore, the use of resistance training with elastic bands alone can be used as a desirable treatment method to improve premenstrual disorder in non-athletic adolescent girls with PMS. Limitations of this study included physical and mental condition in the pre-intervention stage as well as differences in motivation to participate in the present study. In future studies, it is suggested to investigate the simultaneous effects of elastic training and herbal medicines (such as Echinophora-platyloba, saffron, fennel, etc.) or the effects of other types of exercise (eg. endurance and aerobics) on PMS symptoms in different time periods.

Conclusion

It seems that the use of resistance exercise with elastic bands is a more useful method in the healing of patients' symptoms due to its cheapness, safety, easy access, improved performance, reduction of injury, happiness, pleasure and less side effect.

Acknowledgments

We sincerely thank all the officials, colleagues and participants who cooperated with us in conducting this research.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

The ethics committee of Shiraz University of Medical Sciences approved the present study with the following number: IR.SUMS.REHAB.REC.1399.037.

Funding

No funding

Authors' contributions

Design and ideation: Forouzan Esmaelzadeh; methodology and data analysis: Nasibeh Kazemi; supervision and final writing: Forouzan Esmaelzadeh and Maryam Kasraeian

Conflicts of interest

The authors declared no conflict of interest.

مقاله پژوهشی

تأثیر ۸ هفته تمرین مقاومتی با باندهای الاستیک بر سندروم پیش از قاعدگی دختران نوجوان غیرفعال

فروزان اسمعیل زاده^{۱*}، نسیمه کاظمی^۲، مریم کسرائیان^۳

۱. گروه زیست شناسی، واحد مرودشت، دانشگاه آزاد اسلامی، مرودشت، ایران

۲. گروه فیزیولوژی ورزشی، واحد مرودشت، دانشگاه آزاد اسلامی، مرودشت، ایران

۳. مرکز تحقیقات بیماریهای مادر و جنین، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران

چکیده

مقدمه و هدف: سندرم پیش از قاعدگی (PMS) به فرآیند وقوع دوره ای مجموعه ای از اختلالات جسمانی و خلقی- رفتاری زنان در چند روز اول قاعدگی گفته می شود که بر میزان باروری، سلامت قوای فکری و زندگی اجتماعی آنها تأثیر نامطلوب گذاشته و به دنبال آن دوره های بدون عارضه پدید می آید. هدف از این مطالعه بررسی تأثیر ۸ هفته تمرین مقاومتی با باندهای الاستیک بر سندروم پیش از قاعدگی دختران نوجوان غیرفعال بود.

مواد و روش ها: در این مطالعه ی نیمه تجربی ۴۰ دختر نوجوان غیرفعال مبتلا به سندرم پیش از قاعدگی انتخاب و به صورت تصادفی به دو گروه تمرینات مقاومتی با باند الاستیک و کنترل تقسیم شدند. تمرینات مقاومتی با باند الاستیک به صورت ۳ جلسه ی ۴۵ دقیقه ای در هر هفته و به مدت هشت هفته انجام گردید. ارزیابی سندروم پیش از قاعدگی آزمودنی ها با کمک پرسشنامه ی غربالگری علائم قبل از قاعدگی (PSST) در مراحل پیش و پس از آزمون صورت گرفت. برای تجزیه و تحلیل یافته ها، از آزمون های آماری آنالیز واریانس یکطرفه، آنالیز کواریانس، آزمون t وابسته و آزمون تعقیبی توکی استفاده شد ($P \leq 0.05$).

یافته ها: نتایج نشان داد که قبل از مداخله تفاوت معناداری میان دو گروه آزمایشی از نظر ویژگی های جمعیت شناسی و علائم PMS وجود نداشت ($P \geq 0.05$) اما پس از مداخله، علائم PMS در گروه تمرین مقاومتی با باندهای الاستیک نسبت به گروه کنترل از نظر خلقی-رفتاری ($7/61 \pm 2/31$) در مقابل ($15/84 \pm 3/65$) و جسمانی ($6/35 \pm 1/09$) در مقابل ($14/72 \pm 1/38$) کاهش معناداری یافت ($P \leq 0.05$).

بحث و نتیجه گیری: به نظر می رسد که هشت هفته تمرین مقاومتی با باند الاستیک شدت علائم PMS را در دختران نوجوان کاهش می دهد. بنابراین، به نظر می رسد که تمرین الاستیک بتواند به عنوان یک رویکرد درمانی مطلوب برای دختران نوجوان غیرورزشکار مبتلا به PMS استفاده شود.

تاریخ دریافت: ۲۵ آبان ۱۳۹۹

تاریخ داوری: ۳۰ آذر ۱۳۹۹

تاریخ پذیرش: ۲۵ دی ۱۳۹۹

از دستگاه خود برای اسکن و خواندن مقاله به صورت آنلاین استفاده کنید



واژه های کلیدی:

سندروم پیش از قاعدگی، تمرینات مقاومتی کش الاستیک

مقدمه

بر میزان باروری، سلامت قوای فکری و زندگی اجتماعی آنها تأثیر نامطلوب گذاشته و به دنبال آن دوره های بدون عارضه پدید می آید (۳-۱).

سندرم پیش از قاعدگی که به انگلیسی معادل Premenstrual syndrome (PMS) به فرآیند وقوع دوره ای مجموعه ای از اختلالات جسمانی و خلقی- رفتاری زنان در چند روز اول قاعدگی گفته می شود که

* نویسنده مسئول: فروزان اسمعیل زاده

نشانی: گروه زیست شناسی، واحد مرودشت، دانشگاه آزاد اسلامی، مرودشت، ایران

تلفن: ۰۰۹۸۹۱۷۳۰۰۲۹۱۹

پست الکترونیکی: f.esmaielzadeh@miau.ac.ir

در مطالعات صورت گرفته، بیشتر از ۱۵۰ علامت اختصاصی به این سندرم نسبت داده شده که یک هفته قبل از قاعدگی و به صورت دوره ای آغاز و با شروع قاعدگی یا در روزهای ابتدایی آن از بین می رود. این علائم از سه دسته ی جسمی (فیزیکی)، خلقی (روانی) و رفتاری تشکیل شده اند، علائم جسمی متداول شامل نفخ، درد، حساسیت سینه ها، ادم اندام ها، خستگی و تغییر در اشتها بوده، علائم خلقی عارضه نیز موارد گریه، افسردگی، اضطراب، عصبانیت، پرخاشگری، تغییر در تمایل جنسی، عدم تمرکز و تمایل به خودکشی را دربرگرفته و مواردی نظیر اعتیاد به نوشیدنی های الکلی، انزوا طلبی، کاهش کارایی تحصیلی، شغلی و اجتماعی، جرم و جنایت جزء علائم رفتاری بشمار می آیند (۱ و ۲). به هر حال، محاسبه میزان شیوع عارضه PMS به عنوان یکی از شایع ترین بیماری های زنان در سنین باروری بسیار دشوار است، زیرا میان جوامع، فرهنگ ها، تعیین جامعه هدف، معیارهای شناسایی و تعریف بیماری تفاوت های زیادی وجود دارد، با این حال میزان شیوع این نشانگان بر اساس مطالعات گوناگون انجام شده در کشورهای غربی ۵۰ - ۲۰٪ و در ایران ۷۴٪ به دست آمده است (۲-۴). اگرچه تا کنون نظریات بیولوژیکی متعددی برای این عارضه ارائه شده، اما همچنان علل دقیق بروز آن ناشناخته باقی مانده است. برخی از مهمترین این فرضیات به تاثیر و اهمیت عوامل ژنتیکی و روانشناختی، اختلالات غدد درون ریز، عدم تعادل هورمونی (پروستوگلانندین ها، هیپروپرولاکتینمی، هیپرتیروئیدسم، کاهش اندورفین ها و سرتونین)، عفونت های تخمدان و کمبود کربوهیدرات، اسیدهای چرب، ویتامین ها و مواد معدنی ضروری اشاره دارند (۱، ۵ و ۶). بنابراین درمان قطعی برای سندروم به دلیل پاتوفیزیولوژی نامشخص وجود نداشته و روش های درمانی گوناگونی برای آن توصیه می گردد (۷)، به هر حال دستیابی به موثرترین روش درمانی سندرم پیش از قاعدگی بسیار ضروری است زیرا بیماری بخش عظیمی از زنان بارور را تحت تاثیر خود قرار داده و موجب کاهش عملکرد تحصیلی، شغلی و اجتماعی آنان شده است. این روش ها شامل جراحی (مانند برداشتن تخمدان ها یا رحم)، دارو درمانی (مانند قرص های ضد افسردگی، مفنایمیک اسید، آنالوگ های GnRH و ...) و درمان های غیر دارویی یا جایگزین (مانند طب مکمل شامل: ورزش، داروهای گیاهی، تغذیه، رفتار درمانی، روان درمانی، اصلاح سبک زندگی، طب سوزنی، طب فشاری و ...) می باشد (۳)، در این راستا طب مکمل و بکارگیری روش های رایج غیردارویی (مانند ورزش درمانی و گیاه درمانی) به سبب ارزانی، سادگی، عوارض جانبی کمتر و سهولت دسترسی، توجه علمی بسیاری از متخصصان و بیماران را به خود جلب کرده است (۳، ۷). یکی از موثرترین پروتکل های درمانی برای بیماران مبتلا به PMS، انجام فعالیت های جسمانی و ورزشی است، زیرا تمرینات منظم موجب افزایش در ترشح اندورفین، کاهش در تولید کورتیزول، تعادل ترشحات شیمیایی مغز (از طریق تعادل لپتین)، کاهش مشکلاتی مانند اضطراب، افسردگی، افزایش آستانه ی تحمل درد و

1 Sutariya et al.,

2 de Oliveira et al.,

3 Go'mez-Toma's et al.,

4 Yilmaz-Akyuz

تیمار آزمایشی و پس از ثبت و دریافت رضایت نامه ی کتبی در طول دو سیکل قاعدگی صورت گرفته و در نهایت شدت این علائم در پایان هر چرخه تعیین شد. لازم به ذکر است که رضایت نامه کتبی افراد پس از دادن توضیحات لازم به آنها اخذ گردید. در این پژوهش برای دست یابی و انتخاب نمونه های تصادفی در دو گروه آزمایشی (تخصیص تصادفی) از جدول اعداد تصادفی کمک گرفته شد. بنابراین پس از تعیین شدت علائم، ۴۰ آزمودنی به روش تصادفی ساده به دو گروه تمرین مقاومتی با باند الاستیک (۲۰ نفر) و کنترل (۲۰ نفر بدون مداخله) با استفاده از جدول اعداد تصادفی تقسیم شدند. از سوی دیگر احتمال بروز هر گونه عوارض جانبی حاصل از مصرف تیمار آزمایشی به آزمودنی ها شرح داده شد و از آنها درخواست گردید تا به محض ملاحظه هر گونه ناهنجاری به متخصص زنان و زایمان یا مشاور پروژه مراجعه نمایند. مجدداً پرسشنامه ها پس از ۸ هفته تمرینات ورزشی بین گروه ها توزیع شده و بر اساس حالت و ویژگی های آزمودنی ها تکمیل گردید، چک لیست شکایات PMS به وسیله ی نمونه ها (بر حسب ندارم، خفیف، متوسط و شدید) در آغاز هر ماه تکمیل شد. کاهش یک نمره از امتیاز در مقایسه با قبل از مداخله به عنوان بهبود و در غیر این صورت به عنوان عدم بهبود تلقی گردید، بعلاوه، وضعیت PMS نیز در انتهای ماه اول و دوم ارزیابی و با وضعیت آن قبل از مصرف مداخله مقایسه شد. همچنین پروتکل پژوهش فوق توسط مرکز ثبت کارآزمایی بالینی ایران مورد تایید قرار گرفته است (شماره ثبت کارآزمایی بالینی IRCT20201116049412N1).

پرسشنامه غربالگری علائم سندروم پیش از قاعدگی -

PSST (ابزار): پرسشنامه غربالگری ابزار استاندارد است که در تشخیص و تعیین شدت علائم PMS بکار رفته و روایی و پایایی آن در مطالعات مختلفی تایید شده است (CVI = 0.8, CVR = 0.7) (α ≥ 0.9)، (۲۳، ۲۴). بعلاوه، این پرسشنامه دارای ۱۹ سوال بوده که شامل دو بخش ارزیابی علائم روحی، جسمانی و زندگی است. در قسمت نخست ۱۴ سؤال در مورد علائم خلقی - رفتاری و جسمانی وجود داشته و در قسمت دوم نیز پنج سؤال درباره ی ارزیابی اثر علائم بر زندگی افراد موجود است. برای هر سؤال چهار معیار با عناوین «بدون علامت، خفیف، متوسط و شدید» ذکر شده که به آنها نمرات صفر تا سه تعلق می گیرد. همچنین نمره کل به دست آمده از پرسشنامه (شدت علائم)، در سه گروه خفیف (۰ تا ۱۹)، متوسط (۲۰ تا ۳۸) و شدید (۳۹ - ۵۷) (۲۳) طبقه بندی می شوند.

ویژگی های جمعیت شناسی: در آغاز و پیش از مصرف هر گونه مداخله ای، مشخصه های سن، قد و وزن آزمودنی ها محاسبه گردید و سپس BMI (کیلوگرم بر متر مربع) آنها با استفاده از فرمول نسبت وزن بدن (کیلوگرم) به مربع قد (متر مربع) تخمین زده شد.

پروتکل تمرین مقاومتی با باند الاستیک: تمرینات مقاومتی با باند الاستیک به صورت ۳ جلسه ی ۴۵ دقیقه ای در هر هفته و برای هشت هفته انجام شد. تمرینات اصلی مورد نظر در این فعالیت شامل پرش جفت پا، پرش اسکات پا باز، پرش جانبی و پرش تک پا

متعددی برای بهبود و یا از بین بردن علائم PMS وجود دارد که از میان آنها امروزه تمایل بیشتری به استفاده از یکی از روش های درمانی غیر دارویی جایگزین (طب مکمل) مانند ورزش درمانی (تمرینات منظم هوازی و بی هوازی) وجود دارد، بنابراین تمرینات منظم ورزشی به عنوان روشی مطلوب و کارآمد در کاهش علائم PMS پیشنهاد می گردد (۵، ۲۰، ۲۲). از آنجا که تأثیر مصرف تمرین مقاومتی با باند الاستیک بر شدت علائم PMS کمتر بررسی شده و میزان شیوع عارضه در زنان و دختران جوان بالا است، از اینرو مطالعه حاضر با هدف بررسی اثر هشت هفته تمرینات مقاومتی با باندهای الاستیک بر علائم جسمی و روحی دختران نوجوان غیر ورزشکار مبتلا به PMS صورت گرفت.

مواد و روش ها

مطالعه کنونی یک پژوهش کاربردی و نیمه تجربی بود که با اجرای طرح پیش آزمون، پس آزمون و مقایسه با گروه کنترل انجام گردید. ۱۵۰ نفر از دانش آموزان ۱۵ تا ۲۰ ساله دارای علائم سندروم پیش از قاعدگی به عنوان نمونه آماری انتخاب شدند. معیارهای خروج از مطالعه شامل وجود بیماری های مزمن، سابقه بیماری التهابی لگن، مصرف داروی خاص و داشتن عوامل استرس زا تعیین گردید. همچنین معیارهای ورود به تحقیق شامل ابتلا به علائم سندروم PMS و عدم داشتن فعالیت ورزشی در دو سال گذشته می شد. برای اجرای این پژوهش، تعداد ۱۵۰ دختر نوجوان غیر فعال از طریق نسخه فارسی پرسشنامه ی غربالگری علائم سندروم قبل از قاعدگی (PSST) به صورت بر خط و به هنگام همه گیری COVID-19 ارزیابی گردیدند (۲۱، ۲۳). سپس ۴۰ نفر از آزمودنی ها با علائم سندروم قبل از قاعدگی و تمایل به شرکت در مطالعه، به عنوان نمونه ی تحقیقاتی انتخاب شدند. حجم نمونه با کمک مطالعات El-Lithy و Borm (۲۰۱۵) به دست آمد (۲۴، ۲۵)، به طوری که از ۲۰ نفر در هر گروه استفاده گردید. فرمول محاسبه اندازه نمونه به شرح زیر است:

$$N = (1 - r^2) n$$

که در آن $r = 0.86$ ضریب همبستگی

بین اندازه گیری های تکراری در نمونه،

$$n = 2 (Z_{1-\alpha/2} + Z_{1-\beta})^2 S^2 / (m_B - m_A)^2 + 1$$

و در آن $m_A = m_B = 1$ به ترتیب تعداد اندازه گیری ها قبل و بعد مداخله در نمونه، $\alpha = 0.05$ ، $1 - \beta = 0.8$ ، $Z_{1-\alpha/2} = 1.96$ ، $Z_{1-\beta} = 0.845$ ، $S^2 = 4.881$ واریانس نمونه در مطالعه پایلوت، و در نتیجه: (اندازه نمونه در هر گروه) $N = 20$

$$\approx 10.0357612$$

سپس وضعیت دقیق ویژگی های چرخه عادت ماهیانه دانش آموزان مانند میزان، مدت خونریزی و فاصله ی میان سیکل های قاعدگی، وجود و سن شروع دیسمنوره، سوابق فامیلی وجود سندروم پیش از قاعدگی و استفاده یا عدم استفاده از دارو برای کاهش علائم به دست آمده، در مرحله بعد نیز بررسی شدت علائم سندروم افراد با کمک پرسشنامه غربالگری علائم قبل از قاعدگی، پیش از مصرف هر گونه

نداد (جدول ۱). بعلاوه سوابق فامیلی وجود PMS و فواصل زمانی دو سیکل قاعدگی (فواصل سیکل های قاعدگی) در میان دو گروه مشابه بوده و بیماری خانوادگی در هیچ یک از آزمودنی ها وجود نداشت. بنابراین، متغیرهای بیان شده در دو گروه یکسان و یکنواخت بودند. برای بررسی تأثیر تمرین مقاومتی با باند الاستیک بر علائم PMS از آزمون های t وابسته و تحلیل آنکوا کمک گرفته شد تا میزان معناداری اختلاف های درون و بین گروهی تعیین شود، نتایج به دست آمده در جداول ۲ و ۳ ملاحظه می شوند. یافته های حاصل از آزمون t وابسته، بیانگر کاهش معنادار علائم روحی-روانی ($P=0/001$) و جسمانی ($P=0/001$) سندروم پس از استفاده از تمرینات مقاومتی با باند الاستیک در پس آزمون و در مقایسه با پیش آزمون بود. همچنین در علائم خلقی-رفتاری ($P=0/15$) و جسمانی ($P=0/35$) PMS گروه کنترل به هنگام پس آزمون نسبت به پیش آزمون تغییر معناداری مشاهده نگردید (جدول ۲ و ۳). یافته های آزمون تحلیل آنکوا موجود در جداول ۲ و ۳ مشخص می کنند که عامل گروه بر علائم (خلق-رفتاری و جسمانی) PMS تأثیر معناداری داشته است. نتایج فوق نشانگر وجود اختلاف معنا دار میان میانگین نمرات علائم روحی-روانی سندروم در گروه تمرین مقاومتی با باند الاستیک و گروه کنترل ($F=233/72, P=0/001, \eta^2=0/87$) در پس آزمون بود. از سوی دیگر داده ها در پس آزمون، اختلاف معنادار دیگری را در مقایسه بین میانگین امتیازات علائم جسمانی سندرم قبل از قاعدگی در گروه تمرین مقاومتی با باند الاستیک و گروه کنترل ($F=257/11, P=0/001, \eta^2=0/84$) نشان داد. بنابراین شدت علائم خلقی-رفتاری و جسمانی P با استفاده از تمرین PMS الاستیک بر خلاف شاهد به صورت معناداری در پژوهش فوق کاهش داده شد. علاوه بر این، آزمون های تحلیل واریانس یکطرفه و آزمون تعقیبی توکی برای مقایسه میانگین امتیازات علائم (روحی-روانی و جسمانی) PMS در دو گروه آزمایشی و به هنگام پیش و پس آزمون مصرف شد (جدول ۲ و ۳). این نتایج، نشان می دهند که علائم خلقی-رفتاری ($P=0/13$) و جسمانی ($P=0/51$) PMS گروه های تمرین مقاومتی با باند الاستیک و کنترل در پیش آزمون تفاوت معنی داری با یکدیگر ندارند، در صورتیکه از نظر آماری اختلاف میان شدت علائم روحی-روانی ($P=0/001$) و جسمانی ($P=0/001$) سندرم در پس آزمون معنادار بوده و کاهش شدت علائم در گروه تمرین مقاومتی با باند الاستیک مشاهده شد. از طرف دیگر، داده های به دست آمده از آزمون توکی آشکار کرد که عامل تمرین مقاومتی با باند الاستیک موجب کاهش معنادار شدت علائم خلقی-رفتاری و جسمانی PMS در دختران نوجوان غیرورزشکار شده اما در گروه کنترل این اثر معنی دار نبود.

بحث و بررسی

عارضه PMS، یکی از بیماری های متداول در خانم ها است و برای درمان، مستلزم صرف هزینه های بالایی است، به طوریکه این هزینه ها را می توان با استفاده از روش های نوین درمانی با عوارض

با استفاده از دستگاه حرکات توانی محقق ساخته بود. همچنین شرکت کنندگان در ابتدای هر جلسه تمرین، با دو دقیقه دو آرام، چهار دقیقه حرکات کششی و چهار دقیقه حرکات نرمشی خود را گرم نموده، در انتهای جلسه و پس از انجام تمرینات اصلی نیز با ۵ دقیقه حرکات کششی خود را سرد می کردند. بنابراین پروتکل تمرین الاستیک شامل مراحل گرم کردن (به مدت ۱۰ دقیقه)، انجام تمرین مقاومتی با باند زرد رنگ الاستیک (به مدت ۳۰ دقیقه) و سرد کردن (به مدت ۵ دقیقه) در هر جلسه و در مجموع، زمان مصرفی برای هر جلسه تمرین در حدود ۴۵ دقیقه بود (۲۷ و ۲۸). هر جلسه دارای سه تا چهار ست، شش تا هشت تکرار در هر ست و ۳۰ تا ۶۰ ثانیه استراحت در بین ست ها بود. بعلاوه تمرینات در فضای باز انجام و زمان استراحت پس از هر چرخه در حدود ۲ دقیقه بود. آماده سازی های مقدماتی از قبیل وضعیت جسمانی، کنترل تنفس و روش صحیح و دقیق انجام فعالیت ها در ابتدای هر جلسه تمرین صورت گرفت. در این پژوهش، گروه شاهد غیر فعال و برای آنها از هیچ مداخله ای استفاده نشد (بدون انجام تمرین الاستیک).

آنالیز آماری: تجزیه و تحلیل داده ها با کمک نرم افزار آماری SPSS نسخه ی ۲۳ with license from the University of Valencia, IL, Chicago, SPSS Inc., Version 23 صورت گرفت، همچنین آزمون های شاپیرویلک و لوین، به ترتیب برای تعیین طبیعی بودن توزیع و همگنی واریانس یافته ها بکار گرفته شدند. از آزمون های تحلیل واریانس یکطرفه، تحلیل کواریانس، آزمون t وابسته برای مقایسه گروه ها در قبل و پس آزمون و آزمون تعقیبی توکی برای بررسی میزان تأثیر تمرین و تفاوت های بین گروهی استفاده گردید ($P \leq 0/05$).

بیانیه اخلاق: در ابتدا پیش از شروع پژوهش، رضایت نامه شرکت در مطالعه به وسیله همه آزمودنی ها آگاهانه امضا گردید. این طرح به وسیله کمیته اخلاق و تحصیلات تکمیلی دانشگاه شیراز (شماره: ۹۹۱/۸۵/۲۳۱۱۱) و نیز کمیته اخلاق دانشکده علوم توان بخشی در دانشگاه علوم پزشکی شیراز (شماره: IR.SUMS.REHAB.REC.1399.037) تصویب شد. کد ثبت کارآزمایی بالینی این طرح IRCT20201116049412N1 است.

یافته ها

جدول شماره ۱ مشخصات جمعیت شناختی شرکت کنندگان را نشان می دهد، همانگونه که در جدول ملاحظه می گردد محدوده ی سنی آزمودنی های مطالعه در حدود ۱۵ تا ۲۰ سال است، میانگین و انحراف معیار سن دانش آموزان به کار گرفته شده در مطالعه نیز (میانگین: $16/70 \pm 0/88$) سال می باشد. مقایسه ی میان دو گروه آزمایشی با استفاده از آزمون تحلیل واریانس یکطرفه، تفاوت معنی داری را میان آنها در آغاز پژوهش و قبل از مداخله از نظر BMI ($P=0/32$)، سن ($P=0/21$)، سن شروع قاعدگی ($P=0/16$)، سن شروع دیسمنوره ($P=0/08$)، و طول مدت قاعدگی ($P=0/07$) نشان

جدول ۱. مقایسه ویژگی های جمعیت شناختی گروه های آزمایشی و کنترل (متغیرها بر اساس میانگین انحراف استاندارد گزارش شده اند)

متغیر	گروه	کنترل	رازیانه	ورزش	رازیانه و ورزش	P
سن (سال)		۱۶/۲۰±۰/۸۷	۱۶/۴۱±۱/۱۰	۱۷/۲۳±۰/۷۱	۱۶/۷۶±۰/۹۴	۰/۲۱
قد (سانتی متر)		۱۵۹/۴۶±۳/۶۲	۱۶۰/۳۸±۵/۱۶	۱۶۰/۱۱±۲/۰۳	۱۵۸/۲۷±۴/۳۹	۰/۱۸
وزن (کیلوگرم)		۵۵/۶۱±۵/۶۱	۵۳/۴۱±۸/۶۸	۵۳/۷۸±۷/۳۲	۵۴/۲۹±۶/۵۴	۰/۰۷
شاخص توده بدنی (kg/m ²)		۲۱/۸۷±۳/۲۸	۲۰/۷۶±۱/۰۵	۲۰/۹۸±۲/۵۳	۲۱/۶۷±۳/۱۴	۰/۳۲
سن شروع قاعدگی (سال)		۱۴/۱۰±۱/۱۷	۱۴/۳۱±۱/۵۱	۱۴/۲۹±۱/۰۶	۱۳/۶۷±۱/۴۱	۰/۱۶
سن شروع دیسمنوره (سال)		۱۵/۰۸±۱/۲۸	۱۵/۴۸±۱/۱۵	۱۴/۳۵±۱/۳۹	۱۵/۲۹±۱/۵۱	۰/۰۸
طول مدت قاعدگی (روز)		۶/۸۵±۱/۲۶	۶/۴۰±۱/۷۱	۶/۲۳±۱/۳۲	۶/۱۹±۱/۴۱	۰/۰۷

جدول ۲. مقایسه میانگین نمرات علائم خلقی - رفتاری در گروه های تمرین و کنترل

متغیر	گروه	پیش آزمون (میانگین ± انحراف استاندارد)	پس آزمون (میانگین ± انحراف استاندارد)	اثرات درون گروهی		اثرات بین گروهی متغیر عامل	
				P	t	P	F
علائم خلقی - رفتاری	کنترل	۱۶/۷۳±۴/۳۷	۱۵/۸۴±۳/۶۵ ^a	۰/۱۵۹	۱/۴۲۶		
	تمرین	۱۴/۸۱±۳/۳۹	۷/۶۱±۲/۳۱ ^b	۰/۰۰۱*	۱۶/۸۲		
ANOVA		۰/۱۳	۰/۰۰۱*				
ANCOVA							
پیش آزمون						۰/۱۳	۰/۰۴*
گروه						۰/۸۷	۰/۰۰۱*

a, b, c, d تفاوت های معنی دار بین گروه های پس آزمون، SD: انحراف استاندارد، * معنی دار، P < 0/05

جدول ۳. مقایسه میانگین نمرات علائم جسمانی در گروه های تمرین و کنترل

متغیر	گروه	پیش آزمون (میانگین ± انحراف استاندارد)	پس آزمون (میانگین ± انحراف استاندارد)	اثرات درون گروهی		اثرات بین گروهی متغیر عامل	
				P	t	P	F
علائم جسمانی	کنترل	۱۵/۱۱±۱/۸۵	۱۴/۷۲±۱/۳۸ ^a	۰/۳۵	۱/۰۹		
	تمرین	۱۲/۸۲±۲/۹۸	۶/۵±۱/۰۹ ^b	۰/۰۰۱*	۹/۸۷		
ANOVA		۰/۵۱	۰/۰۰۱*				
ANCOVA							
پیش آزمون						۰/۱۶	۰/۰۳*
گروه						۰/۸۴	۰/۰۰۱*

a, b, c, d تفاوت های معنی دار بین گروه های پس آزمون، SD: انحراف استاندارد، * معنی دار، P < 0/05

علائم روحی-رفتاری سندروم پیش از قاعدگی انجام شده است که نتایج آن با یافته های پژوهش کنونی همسو است (۶، ۸، ۲۰، ۳۱، ۳۴، ۳۵). ساز و کار دیگری که در این رابطه موثر به نظر می رسد آن است که تغییرات روحی - رفتاری و بروز علائم عاطفی و روانشناختی به واسطه افزایش استروژن، کاهش پروژسترون و فقر مینیزوم ایجاد می شود، تمرین ورزشی به وسیله کاهش توده ی چربی بدن، از میزان ترشح هورمون استروژن پلاسما کم نموده و بر میزان تولید پروژسترون می افزاید و با متعادل سازی سطوح هورمونی فوق در بدن، از شدت علائم خلقی-رفتاری کاسته و بی خوابی را رفع می کند. برخی تحقیقات دیگر نیز گزارش نموده اند که منشا ظهور تغییرات خلقی در بدن، بروز فرآیند افسردگی است که سبب کاهش ترشح بتا اندورفین های موجود در مغز و افزایش تولید هورمون کورتیزول آدرنال می گردند. همچنین در مکانیسم دیگری که بر مبنای رابطه ی معکوس بین سطح اندورفین و افسردگی استوار است، فعالیت بدنی با افزایش ترشح اندورفین ها باعث کاهش شدت علائم افسردگی و مشکلات روانی بیماری می شوند (۵، ۶، ۸، ۹، ۳۲). پیرس و همکاران^۱ (۲۰۲۰) در مطالعه خود گزارش نمودند که فعالیت بدنی ممکن است درمان موثری برای اختلال سندرم پیش از قاعدگی محسوب شود، اما همچنان برخی مسائل ناشناخته باقی مانده است و باید مورد بررسی قرار گیرند (۳۱). یافته های حاصل از پژوهش ویرک و همکاران^۲ (۲۰۱۹) آشکار ساخت که هشت هفته تمرین منظم هوازی با شدت متوسط، مانند پیاده روی، قدم آهسته، دویدن، حرکات کششی ران و بازو می تواند موجب بهبود همه و یا بخشی از علائم روانی سندرم پیش از قاعدگی شوند (۸). نتایج تحقیق سیتل و همکاران^۳ (۲۰۲۰) نیز نشان داد که تمرین پیلاتس، شدت علائم PMS را به صورت چشمگیری کاهش داده و در درمان آن پس از سه ماه نقش مهمی دارد (۶). علاوه بر این، وانچینی و همکاران^۴ (۲۰۱۷) بیان نمودند که هشت هفته تمرین پیلاتس و پیاده روی، اختلالات خلقی- رفتاری (شامل کیفیت زندگی، افسردگی و اضطراب) را به صورت معناداری در افراد چاق مرتفع می سازند (۳۵). از طرف دیگر رایز و همکاران^۵ (۲۰۱۹) نیز دریافتند که مصرف تمرین پیلاتس به مدت هشت هفته و در مقایسه با تمرین هوازی برای کاهش وزن افراد چاق موثرتر بود زیرا قادر است که بسیاری از خصوصیات نامطلوب افراد دارای اضافه وزن را نظیر ترکیب بدن، قدرت عمومی، انعطاف پذیری و تناسب قلبی تنفسی را اصلاح نماید (۳۶). به هر حال، برخی از مطالعات قدیمی اظهار داشتند که همبستگی میان سه عامل اضافه وزن، چاقی و BMI با علائم PMS مثبت و معنا دار است (۳۷). در مطالعه ما، تأثیر مثبت تمرین مقاومتی با باند الاستیک بر کاهش شدت علائم خلقی-رفتاری و جسمانی پس از هشت هفته ملاحظه گردید. علاوه بر این، تاریخچه

کمتر کاهش داد. از سوی دیگر برخی از بیماران نسبت به شیوه های رایج درمانی حساس و قادر به استفاده مناسب از داروهای مصرفی نمی باشند. بنابراین معرفی و بکارگیری متدهای جدید درمان بشدت توصیه می شود (۲۴). به همین سبب در این مطالعه پژوهش، اثر تمرین مقاومتی با باند الاستیک به روی PMS بررسی شده است. نتایج این پژوهش مشخص نمود که مصرف هشت هفته تمرین مقاومتی با باند الاستیک موجب کاهش شدت علائم (روحی-رفتاری و جسمانی) PMS در دختران نوجوان غیرفعال گردید. همه شرکت کنندگان در آزمایش، از نظر مشخصه های جمعیت شناسی نظیر BMI، سن، سن شروع قاعدگی، سن شروع دیسمنوره و طول مدت قاعدگی موثر بر سندروم یکسان بودند تا اثر عوامل و میزان خطای آزمایش کاهش یابد. داده های حاصله بیانگر کاهش درد آزمودنی ها به علت اثر مثبت تمرین مقاومتی الاستیک بود، این کاهش درد را می توان بر اساس مکانیسم احتمالی زیر توجیه نمود. در واقع فعالیت جسمانی، با انقباضات متوالی عضلانی موجب افزایش بازگشت خون سیاهرگی شده و با جلوگیری از تجمع پروستوگلانلین ها در لگن باعث کاهش دردهای نواحی شکم و کمر می گردد (۲۹، ۳۰). بعلاوه، مطالعات نشان داده است که تولید بتا-اندورفین ها به عنوان فاکتورهای کاهش دهنده درد و اضطراب، تحت تاثیر تمرینات شدید، بیشینه، کاهش اکسیژن (هیپوکسی) و اسیدوز افزایش می یابد. این امر مکانیسم دیگری را برای بروز اثرات مثبت تمرین مقاومتی الاستیک بر کاهش درد و اضطراب سندروم بیان می کند (۵، ۸، ۹، ۳۱). همچنین ثابت شده است که تمرینات مقاومتی الاستیک از طریق کاهش استرس مانع از فعالیت عصب سمپاتیک، افزایش ضربان قلب و فشار خون، افزایش انقباض یا اتساع رحم و بروز درد می گردد، بنابراین بخشی از اثرات کاهنده درد بر علائم جسمی نشانگان به واسطه تمرین الاستیک، از این طریق توجیه می شوند (۱۴، ۳۲). همچنین بروز علائم جسمانی PMS، تحت تاثیر فاکتورهای متعددی مانند افزایش ترشح هورمون آلدوسترون و رنین در پلاسما، افت ترشح استروژن و پروژسترون در خون، تغییر در میزان تولید انتقال دهنده های عصبی به ویژه سروتونین و گاما آمینوبوتیریک است، در نتیجه بازجذب آب و سدیم در اثر افزایش تولید آلدوسترون خون، بیشتر شده و در نهایت پدیده ادم و نشانه های جسمی دیگر ایجاد می شود. پس ممکن است که تمرینات مقاومتی الاستیک از طریق کاهش سطح رنین و افزایش تولید استروژن و پروژسترون باعث کاهش آلدوسترون خون، بازجذب آب، سدیم و ادم شده و در نهایت علائم ظاهری و جسمانی سندروم را التیام بخشند (۳۰ و ۳۳). تحقیقات زیادی نشان داده اند که علائم جسمانی نشانگان به وسیله ورزش های مقاومتی یا استقامتی کاهش داده می شوند (۵، ۶، ۸، ۲۰، ۳۱). از این جهت نتایج پژوهش کنونی با یافته های تحقیقات دیگر درباره کاهش شدت، درد و علائم جسمانی نشانگان همخوانی دارد. بر اساس نتایج این مطالعه نشان داده شد که اگر چه تمرینات ورزشی بر هر دو نوع علائم سندروم اثر مثبت و مفیدی دارد اما اثرش بر علائم خلقی-رفتاری بیشتر از علائم جسمی است. مطالعات بسیاری به روی تاثیر مفید و مثبت فعالیت جسمانی بر

- 1 Pearce et al.,
- 2 Virk et al.,
- 3 Çitil et al.,
- 4 Vancini et al.,
- 5 Rayes et al.,

اضطراب و افسردگی) را داشته و زنان بیمار را می توان به مصرف آن تشویق نمود.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی شیراز مطالعه حاضر را با شماره زیر تایید کرد: IR.SUMS.REHAB. REC.1399.037

حامی مالی

هزینه های پژوهش توسط محققین پرداخت شده است.

مشارکت نویسندگان

طراحی و ایده پردازی: فروزان اسمعیل زاده؛ روش شناسی و تحلیل داده ها: نسیمه کاظمی؛ نظارت و نگارش نهایی: فروزان اسمعیل زاده، مریم کسرائیان.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان مقاله حاضر فاقد هرگونه تعارض منافع بوده است.

References

1. Choi SH, Hamidovic A. Association between Smoking and Premenstrual Syndrome: A Meta-Analysis. *Front Psychiatry*. 2020; 11: 575526. [DOI: 10.3389/fpsy.2020.575526] [PMID:33324253] [PMCID:PMC7725748]
2. Chumpalova P, Iakimova R, Stoimenova-Popova M, Aptalidis D, Pandova M, Stoyanova M, et al. Prevalence and clinical picture of premenstrual syndrome in females from Bulgaria. *Ann Gen Psychiatry*. 2020; 19 (3): 1-7. [DOI:10.1186/s12991-019-0255-1] [PMID:31969927] [PMCID:PMC6964059]
3. Pokharel P, Rana J, Moutchia J, Uchai Sh, Kerri A, Lorena Luna Gutiérrez P, et al. Effect of exercise on symptoms of premenstrual syndrome in low and middle-income countries: a protocol for systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*. 2020; 10 (9): e039274. [DOI:10.1136/bmjopen-2020-039274] [PMID:32998927] [PMCID:PMC7528354]
4. Ranjbaran M, Omani Samani R, Almasi-Hashiani A, Matourypour P, Moini A. Prevalence of premenstrual syndrome in Iran: A systematic review and meta-

analysis. *Int J Reprod BioMed*. 2017; 15 (11): 679-686. [DOI:10.29252/ijrm.15.11.679] [PMID:29404529] [PMCID:PMC5780553]

5. Yilmaz-Akyuz E, Aydin-Kartal Y. The effect of diet and aerobic exercise on Premenstrual Syndrome: Randomized controlled trial. *Rev Nutr*. 2019; 32: e180246. [DOI:10.1590/1678-9865201932e180246]

6. Çitil ET, Kaya N. Effect of Pilates exercises on premenstrual syndrome symptoms: a quasi-experimental study. *Compl Ther Med*. 2021; 57: 102623. [DOI:10.1016/j.ctim.2020.102623] [PMID:33246104]

7. Freeman EW. Therapeutic management of premenstrual syndrome. *Expert Opin Pharmacother*. 2010; 11 (17): 2879- 89. [DOI:10.1517/14656566.2010.509344] [PMID:20687778]

8. Virk M, Tahir A, Shahid H-B, Habib A. Effects of the 8 weeks' aerobics exercises on non-athlete girls showing a symptom of the premenstrual syndrome. *Gynecol Obstet (Sunnyvale)*. 2019; 9 (6): 1000507. <https://www.longdom.org/open-access/effects-of-the-8-weeks-aerobics->

نتیجه گیری

با توجه به یافته های تحقیق حاضر به نظر می رسد که استفاده از ورزش مقاومتی با باند الاستیک به علت ارزانی، بی خطری، دسترسی آسان، بهبود عملکرد، کاهش میزان آسیب دیدگی، شادی آفرینی، لذت بخشی و عوارض جانبی کمتر، روش مفید تری در التیام و معالجه علائم بیماران باشد. از این رو قابلیت جایگزینی با شیوه های متداول و رایج در درمان عارضه (مانند کاربرد داروهای مسکن، ضد

[exercises-on-nonathlete-girls-showing-a-symptom-of-the-premenstrual-syndrome-44044.html#ai](https://doi.org/10.1007/s00421-006-0313-7)

9. Stoddard JL, Dent CW, Shames L, Bernstein L. Exercise training effects on premenstrual distress and Ovarian steroid hormones. *Eur J Appl Physiol.* 2010; 99 (1): 27- 37. [DOI:10.1007/s00421-006-0313-7] [PMID:17039366]

10. Sutariya S, Talsania N, Shah C, Patel M. An interventional study (calcium supplementation and health education) on premenstrual syndrome-effect on premenstrual and menstrual symptoms. *National J Community Med.* 2011; 2 (1): 100- 4. [Corpus ID:74332514]

11. Bellar DM, Muller MD, Barkley JE, Kim CH, Ida K, Ryan EJ, et al. The effects of combined elastic- and free-weight tension vs. free-weight tension on one-repetition maximum strength in the bench press. *J Strength Cond Res.* 2011; 25 (2): 459- 63. [DOI:10.1519/JSC.0b013e3181c1f8b6] [PMID:20512067]

12. Han K, Ricard MD. Effects of 4 weeks of elastic-resistance training on ankle-evertor strength and latency. *J Sport Rehabil.* 2011; 20 (2): 157- 73. [DOI:10.1123/jsr.20.2.157] [PMID:21576708]

13. Webber SC, Porter MM. Effects of ankle power training on movement time in mobility-impaired older women. *Med Sci Sports Exerc.* 2010; 42 (7): 1233- 40. [DOI:10.1249/MSS.0b013e3181cdd4e9] [PMID:20019625]

14. Choi HM, Hurr Ch, Kim S. Effects of Elastic Band Exercise on Functional Fitness and Blood Pressure Response in the Healthy Elderly. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2020; 17 (19): 7144. [DOI:10.3390/ijerph17197144] [PMID:33003575] [PMCID:PMC7579118]

15. de Oliveira PA, Blasczyk JC, Junior GS, Lagoa KF, Soares M, de Oliveira RJ, et al. Effects of Elastic Resistance Exercise on Muscle Strength and Functional Performance in Healthy Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Phys Act Health.* 2017; 14 (4): 317- 327. [DOI:10.1123/jpah.2016-0415] [PMID:28032811]

16. Gómez-Toma's C, Chulvi-Medrano I, Carrasco JJ, Alakhdar Y. Effect of a 1-year elastic band resistance exercise program on

cardiovascular risk profile in postmenopausal women. *Menopause J.* 2018; 25 (9): 1004- 1010. [DOI:10.1097/GME.0000000000001113] [PMID:29787478]

17. Mahboubi M. Foeniculum vulgare as Valuable Plant in Management of Women's Health. *J Menopausal Med.* 2019; 25 (1): 1- 14. [DOI:10.6118/jmm.2019.25.1.1] [PMID:31080784] [PMCID:PMC6487283]

18. Badgujar ShB, Patel VV, Bandivdekar AH. Foeniculum vulgare Mill: A review of its botany, phytochemistry, pharmacology, contemporary application, and toxicology. *Bio Med Res Inte.* 2014; 2014: 842674: 1- 32. [DOI:10.1155/2014/842674] [PMID:25162032] [PMCID:PMC4137549]

19. Xu Y, Yang Q, Wang X. Efficacy of herbal medicine (cinnamon/fennel/ginger) for primary dysmenorrhea: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Int Med Res.* 2020; 48 (6): 1- 12. [DOI:10.1177/0300060520936179] [PMID:32603204] [PMCID:PMC7328489]

20. Omidali F. The effect of Pilates exercise and consuming Fennel on pre-menstrual syndrome symptoms in non-athletic girls. *Complement Med J Fac Nurs Midwifery.* 2015; 5 (2): 1203- 13. <http://cmja.arakmu.ac.ir/article-1-290-en.html>

21. Delaram M, Khairi S, Hodjati MR. Comparing the Effects of Echinophora platyloba, Fennel and Placebo on Pre-menstrual Syndrome. *J Reprod Infertil.* 2011; 12 (3): 221- 6. [PMID:23926506] [PMCID:PMC3719290]

22. Vishnupriya R, Rajarajeswaram P. Effects of aerobic exercise at different intensities in pre menstrual syndrome. *J Obst Gynecol India.* 2011; 61 (6): 675- 82. [DOI:10.1007/s13224-011-0117-5] [PMID:23204690] [PMCID:PMC3307925]

23. Borenstein JE, Dean BB, Yonkers KA, Endicott J. Using the daily record of severity of problems as a screening instrument for premenstrual syndrome. *Obstet Gynecol.* 2007; 109 (5): 1068- 75. [DOI:10.1097/01.AOG.0000259920.73000.3b] [PMID:17470584]

24. El-Lithy A, El-Mazny A, Sabbour A, El-Deeb A. Effect of aerobic exercise on premenstrual symptoms, haematological

- and hormonal parameters in young women. *J Obstet Gynaecol.* 2015; 35 (4): 389– 92. [DOI:10.3109/01443615.2014.960823] [PMID:25279689]
25. Borm GF, Franssen J, Lemmens WAJG. A simple sample size formula for analysis of covariance in randomized clinical trials. *J Clin Epidemiol.* 2007; 60 (12): 1234– 8. [DOI:10.1016/j.jclinepi.2007.02.006] [PMID:17998077]
26. Hariri FZ, Moghaddam-Banaem L, Siah Bazi S, Saki Malehi A, Montazeri A. The Iranian version of the premenstrual symptoms screening tool (PSST): a validation study. *Arch Womens Ment Health.* 2013; 16 (6): 531– 7. [DOI:10.1007/s00737-013-0375-6] [PMID:23974654]
27. ÇDMENLĐ Ö, KOÇ H, ÇDMENLĐ F, KAÇOĞLU C. Effect of an eight-week plyometric training on different surfaces on the jumping performance of male volleyball players. *J Phys Education Sport (JPES).* 2016; 16 (1): 162– 169. [DOI:10.7752/jpes.2016.01026]
28. Willardson JM, Burkett LN. The effect of different rest intervals between sets on volume components and strength gains. *J Strength Cond Res.* 2008; 22 (1): 146– 152. [DOI:10.1519/JSC.0b013e31815f912d] [PMID:18296968]
29. Lee HW, Ang L, Lee MS, Alimoradi Z, Kim E. Fennel for reducing pain in primary dysmenorrhea: A systematic review and meta- analysis of randomized controlled trials. *Nutr.* 2020; 12 (11): 3438. [DOI:10.3390/nu12113438] [PMID:33182553] [PMCID:PMC7697926]
30. Na CI, Kim D, Lee H, Jung H, Jung J, Kim H, et al. Effect of the pilates exercise on the health physical fitness, immunoglobulin and sex hormone in female college students. *J Federation Am Societies Exprimen Biol.* 2010; 24: 618– 625. https://doi.org/10.1096/fasebj.24.1_supplement.618.25
31. Pearce E, Jolly K, Jones L L, Matthewman G, Zanganeh M, Daley A. Exercise for premenstrual syndrome: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *BJGP.* 2020; 4 (3): bjgpopen20X101032. [DOI:10.3399/bjgpopen20X101032] [PMID:32522750] [PMCID:PMC7465566]
32. Anderson E, Shivakumar G. Effects of exercise and physical activity on anxiety. *Front Psychiatry.* 2013; 23 (4): 271– 274. [DOI:10.3389/fpsyt.2013.00027] [PMID:23630504] [PMCID:PMC3632802]
33. Biggs WS, Demuth RH. Premenstrual syndrome and premenstrual dysphoric disorder. *Am Fam Phys.* 2011; 84 (8): 918– 24. [PMID:22010771]
34. Pazoki H, Bolouri G, Farokhi F, Azerbaijani MA. Comparing the effects of aerobic exercise and *Foeniculum vulgare* on pre-menstrual syndrome. *Middle East Fertil Society J.* 2016; 21 (1): 61– 4. [DOI:10.1016/j.mefs.2015.08.002]
35. Vancini RL, Rayes ABR, de Lira CAB, Sarro KJ, Andrade MS. Pilates and aerobic training improve levels of depression, anxiety and quality of life in overweight and obese individuals. *Arq Neuropsiquiatr.* 2017; 75 (12): 850– 857. [DOI:10.1590/0004-282X20170149] [PMID:29236887]
36. Rayes ABR, de Lira CAB, Viana RB, Benedito-Silva AA, Vancini RL, Mascarin N, et al. The effects of Pilates vs. aerobic training on cardiorespiratory fitness, isokinetic muscular strength, body composition, and functional tasks outcomes for individuals who are overweight/obese: a clinical trial. *PeerJ.* 2019; 7: e6022. [DOI:10.7717/peerj.6022] [PMID:30842893] [PMCID:PMC6397755]
37. Bertone-Johnson ER, Hankinson SE, Willett WC, Johnson SR, Manson JE. Adiposity and the development of premenstrual syndrome. *J Womens Health (Larchmt).* 2010; 19 (11): 1955– 62. [DOI:10.1089/jwh.2010.2128] [PMID:20874240] [PMCID:PMC2971655]