http://dx.doi.org/10.22049/JAHSSP.2023.28299.1541

Journal of Applied Health Studies in Sport Physiology
Autumn/Winter 2023
Volume 10, Number 2
27-39

Original Article **Open Access**

The effect of two-week high intensity interval training (HIIT) with Thyme supplementation on lipid profile, oxidative stress, body composition, and aerobic capacity of the obese and overweight women

Mostafa Khani[1*], Hamidreza Zolfi *[2], Zhaleh Niknam [3]

Receive 2023 February 10; Accepted 2023 April 05

Abstract

Aim: Obesity is regarded as a complex disease which is associated with a disorder in fat metabolism and causes oxidative stress. The objective of this study is to investigate the effect of two-week High Intensity Interval Training (HIIT) with thyme supplementation on lipid indices, oxidative stress, body composition, and aerobic capacity of the obese and overweight women. **Methods**: In a semi-experimental study, 40 obese and overweight women, with a BMI≥25, body fat (38.92±3.80 %) and an average age (32.87±3.32 years), based on the fat percentage and BMI, were randomly divided into the four HIIT (five sessions per week), thyme supplement, exercise + supplement, and control groups. Thyme supplementation was in the form of an infusion (2 grams mixed with 150 ml of boiling water), which was consumed two times (two hours before and immediately after training). Body composition indices and blood samples were taken 24 hours before and after two-week HIIT exercises in order to evaluate and analyze LDL, HDL, MDA, and TAC indices. Analysis of covariance and Bonferroni's Post Hoc Test were used for data analysis at a significance level of P≤0.05. **Results**: The findings indicated that there is a significant difference between the groups in HDL, MDA, TAC, and $\dot{V}O_2$max values (P<0.05). The difference was observed in $\dot{V}O_2$max and MDA between the exercise and exercise + supplemented control, as well as the supplement groups. The TAC of the thyme supplement and exercise + supplement consuming groups was higher in proportion to the other two groups. Furthermore, there was no significant difference between the research groups in LDL and the body fat percentage variables (P>0.05). **Conclusions**: It seems that consuming thyme tea for two weeks along with HIIT exercises improves the oxidative stress and some lipid profiles and can be apparently effective in improving the complications caused by obesity.

Keywords: High Intensity Interval Training, Thyme, Overweight, Obesity

Scan this QR code to see the accompanying video, or visit jahssp.azaruniv.ac.ir

١. Assistant Professor, Department of exercise physiology, faculty of physical education and sports sciences, University of Tabriz, Tabriz, Iran.
* Corresponding Author: khani_ms@yahoo.com

2. Assistant Professor, Department of Physical Education and Sport Sciences, Technical and Vocational University (TVU), Tehran, Iran.
* Corresponding Author:

3. MSc in Exercise Physiology, Department of Exercise Physiology, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Tabriz, Tabriz, Iran.

Cite as: Khani, Mostafa. Zolfi, Hamidreza. Niknam, Zhaleh. The effect of two-week high intensity interval training (HIIT) with Thyme supplementation on lipid profile, oxidative stress, body composition, and aerobic capacity of the obese and overweight women. Applied Health Studies in Sport Physiology. 2023; 10(2): 27-39.
Owner and Publisher: Azarbaijan Shahid Madani University
Journal ISSN (online): 2676-6507
Access Type: Open Access
DOI: 10.22049/JAHSSP.2023.28299.1541
DOR: 20.1001.1.26766507.1402.10.2.2.4

Copyright ©The authors

http://dx.doi.org/10.22049/JAHSSP.2023.28299.1541

Extended abstract

Background

Obesity is a complex disease accompanied by disturbances in fat metabolism and blood lipid profile (1). According to some studies, obesity causes the production of Reactive Oxygen Species (ROS), which leads to several cellular stresses including oxidative stress (2). Studies show that the sources of occurrence of oxidative stress in obesity are diverse, among which hyperglycemia, inadequate antioxidant defense, increased muscle fat levels, increased muscle activity, increased rate of formation of ROS, changes in performance of mitochondria, endothelial dysfunction, and chronic inflammation could be mentioned (3). Researches indicate that exercise training can contribute to the prevention of obesity, fat reduction, and diseases related to lifestyle and reduction of oxidative stress (6, 7). Among the exercises that have received more attention today is High Intensity Interval Training (HIIT). This training method is time-efficient in obtaining physiological and clinical benefits such as lowered blood pressure, improved lipid profile, and enhanced antioxidant capacity (10).

In addition to exercise, the protective effects of natural antioxidants present in medicinal plants is considered to prevent oxidative stress caused by obesity. One of these medicinal herbs is thyme (with the scientific name Thymus vulgaris) (16, 17). Carvacrol, thymol, and flavonoids are of the main components of this plant and can act as effective and strong antioxidants. Carvacrol, thymol, and quercetin present provide defatting properties for thyme, which can reduce the level of LDL and increase HDL in the blood, thereby reducing cardiac atherosclerosis (17). Considering that limited studies have investigated the effect of exercise training on oxidative stress and antioxidants, we decided to investigate the effect of thyme supplementation and the HIIT training on oxidative stress indicators, lipid profile, body composition, and aerobic power of Tabriz city obese/overweight women.

Methodology

In a semi-experimental pre-test-post-test study, 40 obese and overweight women with a body mass index (BMI) of above 25, a fat percentage of 38.92 ± 3.80, and an average age of 3.32 ± 32.87 years old were randomly assigned based on fat percentage and BMI in four HIIT groups (five sessions per week), thyme supplement, exercise+supplement, and control. The HIIT exercises were done over a period of two weeks with a total of 10 training sessions, including 15 minutes of warm-up and 10-30 minutes of main exercise (both groups included three to four sets with two repetitions and 15-30 seconds of running with an intensity of 80-95 percent of heart rate reserve in each repetition). After each repetition, there was an active rest for 180-90 seconds, and after each set, there was an active rest period for 2.5-4 minutes (active rest in the range of 40-50% of heart rate reserve) (21-23). The thyme supplement used for this study was prepared in the form of a decoction and consumed twice a day in combination with 150 milliliters of boiling water (two hours before the start of the exercise and immediately after the completion of the exercise protocol in each session). (24, 25). Body composition indices and blood samples were taken 24 hours before and after the last training session to examine the indices of Low-Density Lipoprotein (LDL), High-Density Lipoprotein (HDL), Malondialdehyde (MDA), and Total Antioxidant Capacity (TAC). After checking the normality of the data, the analysis of covariance test (ANCOVA) was used at the significance level of 0.05 in order to analyze the results, and if meaningful, Bonferroni's post hoc test was used to determine the exact location of the differences between groups. All the statistical analyzes were performed using the 26th version of SPSS software.

Results

The results of the study showed that in the post-test stage, there was a significant difference between the research groups in the V̇O2max, TAC, MDA, and HDL variables. On the contrary, the observed differences in the variables of fat percentage and LDL were not significant. In order to do a pairwise comparison of the groups to determine the exact location of the differences, the Bonferroni test was used, which showed that two weeks of HIIT training (alone or with thyme supplementation) could improve the $\dot{V}O_2$max. Additionally, thyme supplementation (alone or combined with HIIT training) for two weeks increased the TAC. Although two weeks of intense interval training, to some extent, seemed to increase the TAC, this change was not significant. Also, two weeks of HIIT training alone and with thyme supplementation significantly reduced the lipid peroxidation (MDA levels). Finally, although the analysis of covariance test indicated the existence of a significant difference in the HDL, the pairwise comparison of the groups with the Bonferroni test showed that the difference between the groups was not significant.

Discussion and conclusion

The present study was conducted with the aim of determining the effect of two weeks of High Intensity Interval Training (HIIT) with thyme supplementation on the lipid profile, oxidative stress, body composition, and aerobic capacity indices of obese and overweight women. The results indicated that MDA respectively decreased and increased in the training and

Copyright ©The authors

http://dx.doi.org/10.22049/JAHSSP.2023.28299.1541

training with supplementation, as well as the TAC in the supplementation and training with supplementation groups. According to the past studies, exercise may reduce the oxidative stress by reducing the capacity of the ROS production or increasing the antioxidant capacity (17). However, in the present study, it seems that the consumption of thyme supplement prevented the increase in the MDA due to the mentioned antioxidant compounds. One of the mechanisms that can be involved in improving fat metabolism is the presence of flavonoids in thyme.

Also, no significant change was observed in the LDL and fat percentage in the present study. A possible explanation is that the HIIT training reduces the release of the fat free acids into the blood circulation due to the reduced blood supply to the adipose tissue, which is mediated by alpha2-adrenergic receptors in high concentrations of blood catecholamines, a possibility that needs further investigation and study (29). Furthermore, the present study showed that a short period of HIIT training as well as training with thyme supplements could lead to a significant increase in the $\dot{V}O_2$max index. As one of the possible reasons, although considering the classic limiting factors of the $\dot{V}O_2$max such as the limitation of maximum cardiac output in low training weeks (32, 33), it is possible that the mitochondrial adaptation of active skeletal muscles occurs so quickly that an increase in the maximum arterial-venous oxygen difference (av-O_2 diff) has led to an increase in the $\dot{V}O_2$max after two weeks (33).

Conclusion

According to the results obtained in the present study, it can be stated that two weeks of HIIT exercise alone and with thyme supplementation improved the oxidative stress indices and the $\dot{V}O_2$max, but it had no effect on some indices of the lipid profile and body composition in obese and overweight women. Considering the limitations of the current research, including the possibility of arbitrary and uninformed use of antioxidant drugs or foods by the subjects during the research period, and also considering the few studies conducted in the field of thyme supplementation in combination with exercise, additional studies are warranted in order to understand the involved mechanisms.

Copyright ©The authors

JAHSSP

http://jahssp.azaruniv.ac.ir/

http://dx.doi.org/10.22049/JAHSSP.2023.28299.1541

مطالعات کاربردی تندرستی در فیزیولوژی ورزش

سال دهم، شماره دوم ؛

پاییز و زمستان ۱۴۰۲؛ صفحات ۲۷-۳۹

مقاله پژوهشی

Open Access

تأثیر دو هفته تمرینات تناوبی با شدت بالا (HIIT) همراه با مکمل سازی آویشن بر نیمرخ لیپیدی، استرس اکسایشی، ترکیب بدن و ظرفیت هوازی زنان چاق و دارای اضافه وزن

مصطفی خانی [۱*]، حمیدرضا زلفی [۲*]، ژاله نیکنام [۳]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۱/۲۱ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۱/۱۶

چکیده

هدف: چاقی یک بیماری پیچیده است که با اختلال در سوخت و ساز چربی، باعث بروز استرس اکسایشی می‌شود. هدف از مطالعه حاضر بررسی اثر دو هفته تمرین تناوبی شدید (HIIT) همراه با مکمل‌سازی آویشن، بر شاخص‌های لیپیدی، استرس اکسایشی، ترکیب بدن و ظرفیت هوازی زنان چاق و دارای اضافه وزن است. **روش شناسی:** در یک مطالعه نیمه‌تجربی، ۴۰ زن چاق و دارای اضافه وزن با شاخص توده بدنی (BMI) بالاتر از ۲۵، درصد چربی (۳/۸۰ ± ۳۸/۹۲) و میانگین سنی (۳/۳۲ ± ۳۲/۸۷سال)، به‌صورت تصادفی و براساس درصد چربی و BMI، در چهار گروه HIIT (پنج جلسه در هفته)، مکمل آویشن، تمرین+مکمل و کنترل تخصیص یافتند. مکمل سازی آویشن به صورت دمنوش (۲ گرم در ترکیب با ۱۵۰ میلی لیتر آب جوش) بود که در دو نوبت (دو ساعت قبل از تمرین و بلافاصله بعد از تمرین) مصرف شد. شاخص‌های ترکیب بدنی و نمونه‌های خونی ۲۴ ساعت قبل و بعد از دو هفته تمرینات HIIT به‌منظور بررسی شاخص‌های لیپوپروتئین با چگالی‌کم (LDL)، لیپوپروتئین با چگالی‌بالا (HDL)، مالون‌دی‌آلدهید (MDA) و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام (TAC) اخذ شد. آزمون تحلیل کوواریانس و آزمون تعقیبی بونفرونی در سطح معنی‌داری $P\leq ۰/۰۵$ برای آنالیز داده‌ها استفاده شد. **یافته‌ها:** بررسی‌ها نشان داد که در مقادیر HDL، MDA، TAC و$\dot{V}O_2max$ تفاوت معنی‌داری بین گروه‌ها وجود دارد ($P<۰/۰۵$) که این تفاوت در $\dot{V}O_2max$و MDA میان گروه‌های تمرین و تمرین+مکمل با کنترل و مکمل مشاهده شد. TAC در گروه‌های مکمل و تمرین+ مکمل نسبت به دو گروه دیگر بالاتر بود. همچنین در متغیرهای LDL و درصد چربی بدن تفاوت معنی داری میان گروه های تحقیق مشاهده نشد ($P>۰/۰۵$). **نتیجه‌گیری:** به‌نظر می‌رسد مصرف دو هفته دم نوش آویشن به همراه تمرینات HIIT باعث بهبود استرس اکسایشی و برخی از شاخص‌های نیم‌رخ چربی شده و احتمالاً می‌تواند در بهبود عوارض ناشی از چاقی موثر باشد.

واژه‌های کلیدی: تمرینات تناوبی با شدت بالا، آویشن، اضافه وزن و چاقی.

با اسکن QR فوق می‌توانید جزئیات مقاله حاضر را در سایت www .jahssp.azaruniv.ac.ir/ مشاهده کنید.

۱. استادیار فیزیولوژی ورزشی، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران. (نویسنده مسئول): khani_ms@yahoo.com

۲. استادیار فیزیولوژی ورزشی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه فنی و حرفه ای تهران، تهران، ایران. (نویسنده مسئول):

۳. دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

نحوه ارجاع: خانی، مصطفی. زلفی، حمیدرضا. نیکنام، ژاله." تأثیر دو هفته تمرینات تناوبی با شدت بالا (HIIT) همراه با مکمل سازی آویشن بر نیمرخ لیپیدی، استرس اکسایشی، ترکیب بدن و ظرفیت هوازی زنان چاق و دارای اضافه وزن ". مطالعات کاربردی تندرستی در فیزیولوژی ورزش. ۱۴۰۲: ۱۰ (۲)،۲۷-۳۹.

صاحب امتیاز و ناشر: دانشگاه شهید مدنی آذربایجان

شاپای الکترونیکی: ۲۶۷۶-۶۵۰۷

نوع دسترسی: آزاد

DOI: 10.22049/JAHSSP.2023.28299.1541

DOR: 20.1001.1.26766507.1402.10.2.3.5

Copyright ©The authors

Publisher: Azarbaijan Shahid Madani University

مقدمه

چاقی یک بیماری پیچیده است که با اختلال در سوخت و ساز چربی همراه است. اختلال در نیم‌رخ چربی خون که در بیماران چاق مشاهده می‌شود شامل افزایش سطح تری‌گلیسرید، کلسترول تام، لیپوپروتئین کم چگال (LDL) و افزایش در لیپوپروتئین پرچگال (HDL) است (۱). همچنین مطابق برخی مطالعات، در هنگام چاقی، بافت سفید آدیپوز (WAT)باعث تولید گونه‌های فعال اکسیژن (ROS) می‌شود که به ایجاد چندین تنش سلولی از جمله استرس اکسایشی منجر می‌گردد (۲). استرس اکسایشی مسیر رایجی است که چاقی را با سایر اختلالات ناشی از چاقی مرتبط می‌کند (۲). مطالعات نشان می‌دهد که منابع بروز استرس اکسایشی در چاقی متنوع است که از آن جمله می‌توان به هایپرگلیسمی، هایپرلپتینمی[۱]، دفاع آنتی اکسیدانی ناکافی، افزایش سطح چربی عضلانی، افزایش فعالیت عضلانی، افزایش سرعت تشکیل گونه‌های فعال اکسیژن (ROS)، تغییر در عملکرد میتوکندری، اختلال عملکرد اندوتلیال و التهاب مزمن اشاره کرد (۳). میتوکندری به‌عنوان اندامک اصلی تولید انرژی خود می‌تواند مسئول ایجاد استرس اکسایشی باشد. بنابراین، تصور می‌شود که افزایش مواد مغذی به سلول‌های چربی باعث افزایش بار مواد مغذی در میتوکندری شده و منجر به افزایش تولید ROS در میتوکندری می‌شود (۲). در واقع، افزایش غلظت گلوکز و قرار گرفتن در معرض اسیدهای چرب آزاد (FFA) به‌هنگام چاقی، باعث افزایش تولید ROS در میتوکندری در سلول‌های چربی ۳ T3-L1 می‌شود (۲, ۴, ۵). این محیط اکسایشی می‌تواند باعث تحریک مکانیسم‌های دخیل در آسیب بافتی مانند التهاب و نیز فعال‌سازی استرس شبکه آندوپلاسمی و اختلال اتوفاژیک باشد (۴, ۵).

مطابق مطالعات، تمرینات ورزشی می‌تواند در پیشگیری از چاقی و کاهش چربی و بیماری‌های مرتبط با سبک زندگی سهم بسیار زیادی داشته باشد (۶, ۷). انجام تمرینات ورزشی با کاهش اندازه WAT می‌تواند سوخت و ساز چربی را نیز بهبود بخشد. از سوی دیگر، به نظر می‌رسد یکی از آثار منحصر به فرد تمرینات ورزشی کاهش استرس اکسایشی در WAT باشد (۷). تمرینات ورزشی باعث کاهش WAT می‌شوند که این امر باعث تغییر در بیان NADPH اکسیداز و آنزیم‌های آنتی اکسیدانی می‌شود (۲, ۷). از جمله تمریناتی که امروزه بیشتر مورد توجه قرار گرفته است، تمرینات تناوبی با شدت بالا (HIIT) است که با وهله‌های تمرینی کوتاه و شدت بالا [تقریباً ۸۵ تا ۹۵ درصد حداکثر ضربان قلب (HR)] یا بیش از ۹۰ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی ($\dot{V}O_2max$) و دوره‌های استراحت یا ریکاوری فعال با شدت متوسط مشخص می‌شود (۸, ۹). این شیوه تمرینی، از نظر زمانی روشی کارآمد برای بدست آوردن مزایای فیزیولوژیکی و بالینی همچون کاهش فشار خون، بهبود نیمرخ چربی و ارتقای عملکرد آنتی‌اکسیدانی است (۱۰). در این راستا، منصوری دارا و همکاران (۲۰۲۲) به بررسی تأثیر تمرینات HIIT و مکمل الاژیک اسید بر عوامل آنتی اکسیدانی و استرس اکسایشی زنان چاق پرداخته و گزارش کرده‌اند که این نوع تمرینات باعث کاهش مالون‌دی‌آلدهید (MDA) و ظرفیت تام آنتی اکسیدانی (TAC) می‌شود (۱۱). قلیزاده و همکاران (۲۰۱۶) نیز در مطالعه‌ای با بررسی دو شیوه تمرین HIIT در مردان جوان دارای اضافه وزن، تغییرات معنی‌دار در وزن، درصد چربی و افزایش در حداکثر اکسیژن مصرفی را گزارش نمودند (۱۲). علاوه بر تمرینات ورزشی، اثرات محافظتی آنتی اکسیدان‌های طبیعی موجود در گیاهان دارویی، به عنوان یکی از راه‌های پیشگیری از استرس اکسایشی ناشی از چاقی مورد توجه قرار گرفته است. در واقع عوارض جانبی برخی از داروهای ضد چاقی و آنتی اکسیدان‌های مصنوعی، پژوهشگران حوزه پزشکی ورزشی را بر آن داشته است تا به مطالعه بر روی ترکیبات زیست فعال طبیعی بی خطر و موثری مانند گیاهان دارویی که می‌تواند بر چاقی و عوارض ناشی از آن اثرگذار باشد به‌پردازند. از جمله این گیاهان و عصاره‌های گیاهی دارویی، می‌توان به زنجبیل (۱۳)، جنسینگ (۱۴)، عصاره دانه انگور (۶) و انواع چای ها (۱۵) اشاره نمود که بدلیل نداشتن عوارض جانبی مورد توجه قرار گرفته‌اند (۱۶). اما یکی دیگر از داروهای گیاهی که می‌توان به آن اشاره نمود، آویشن است. گیاه آویشن با نام علمی Thymus vulgaris از قدیمی‌ترین گیاهان دارویی جهان و متعلق به تیره نعناعیان (Lamiaceae) است (۱۶, ۱۷). تیمول، کارواکرول و فلاونوئیدها از اجزای اصلی این گیاه بوده و می‌توانند به عنوان آنتی اکسیدان‌های مؤثر و قوی عمل کنند. کارواکرول، تیمول و کوئرستین، موجود در آویشن خاصیت چربی زدایی را برای آویشن به همراه دارد که این ویژگی آویشن می‌تواند باعث کاهش میزان LDL و افزایشHDL خون و در نتیجه کاهش آترواسکلروز قلبی گردد (۱۷). در این راستا، نیم‌روزی و همکاران (۲۰۲۰)، با بررسی اثر مصرف اکسیمل آویشن (ترکیبی از سرکه، شکر و آویشن) به مدت ۲۴ هفته بر روی موش‌های نر بالغ، اظهار داشتند که اکسیمل یا اکسیمل آویشن می‌تواند از طریق بهبود استرس اکسایشی، التهاب، سوخت و ساز چربی، هومئوستاز برخی از عناصر کمیاب و هورمون‌های تنظیم کننده وزن، چاقی ناشی از HFFD (رژیم غذایی پرچرب/ فروکتوز) را کاهش دهد (۱۸). کشاورزی و شاکریان (۲۰۲۰) نیز در مطالعه‌ای بر روی مردان دارای کبد چرب نشان دادند که انجام دو هفته تمرین HIIT همراه با مکمل سازی آویشن با کاهش برخی از شاخص‌های چربی از جمله LDL، تری گلیسرید و کلسترول تام و افزایش HDL همراه بود (۱۶).

[۱] Hyperleptinaemia

Copyright ©The authors

اکثر مطالعاتی که به بررسی تأثیر تمرینات ورزشی بر استرس اکسایشی و آنتی‌اکسیدان ها پرداخته‌اند، بر روی تمرینات استقامتی با شدت و زمانبندی‌های متفاوت متمرکز شده‌اند و در مقابل مطالعات اندکی تأثیر تمرینات HIIT را گزارش کرده‌اند. از این‌رو، با توجه به مطالعات بسیار محدود درباره تأثیر تمرینات HIIT در مدت زمان دو هفته‌ای بر میزان درصد چربی بدن و توان هوازی و حل مشکل کمبود وقت و مکان مناسب ورزشی برای حضور بانوان در تمرینات ورزشی در راستای کاهش وزن و از سوی دیگر به دلیل شرایط خاص فیزیولوژیکی زنان که با افزایش چربی بدن همراه است و در نهایت کمبود مطالعات در زمینه نمونه‌های آماری زنان، برآن شدیم تا در این مطالعه به بررسی تأثیر مکمل‌سازی آویشن و تمرین HIIT بر شاخص‌های استرس اکسایشی، نیمرخ لیپیدی، ترکیب بدن و توان هوازی زنان شهر تبریز به‌پردازیم.

روش پژوهش

مطالعه حاضر یک مطالعه نیمه تجربی (همراه با پیش آزمون و پس‌آزمون) بود که با همکاری و مشارکت زنان دارای اضافه وزن و چاق شهر تبریز انجام پذیرفت. پس از ثبت نام از همه افراد داوطلب، با توجه به معیارهای ورود به مطالعه (شاخص توده بدنی بالای ۲۵ کیلوگرم بر متر مربع، محدوده سنی ۲۸ الی ۳۵ و نداشتن مشکلات قلبی – تنفسی و عصبی – عضلانی، نداشتن اختلالات خواب، غیرسیگاری و عدم مصرف هر نوع مکمل، مواد الکل و درمان دارویی و نیز بدون مشارکت منظم در فعالیت های ورزشی در ۶ ماه اخیر) و بررسی زمانبندی دوره عادت ماهیانه و همچنین در نظر گرفتن مطالعه قبلی مشابه، تعداد ۴۰ داوطلب به عنوان نمونه آماری انتخاب شدند (۱۹). همچنین، در مطالعه حاضر معیارهای خروج از تحقیق عبارت بود از غیبت در یک جلسه تمرینی و بروز هر گونه مشکل پزشکی و بیماری و مصرف داروهای خاص و کنترل کننده وزن. داوطلبان شرکت کننده، طی یک جلسه آشنایی اولیه، با تمامی شرایط و ضوابط مورد نظر در این مطالعه آشنا شدند. در ادامه ضمن تکمیل رضایت‌نامه آگاهانه شرکت در مطالعه، مشخصات فردی و شاخص‌های پیکرسنجی از جمله وزن، درصد چربی و توده بدون چربی (FFM) داوطلبان از طریق دستگاه In-body مدل Mediana i20 ارزیابی و ثبت شد. میزان کالری دریافتی نیز از طریق فرم یادآمد غذایی در مرحله اول ارزیابی (پیش‌آزمون) مورد بررسی قرار گرفت و در کاربرگ مخصوص محقق در جهت مقایسه و مشاهده تغییرات نسبت به مرحله دوم ارزیابی (بعد از دو هفته مصرف نوشیدنی آویشن و اجرای تمرینات ورزشی) ثبت و نگهداری شد. سلامت عمومی آزمودنی‌ها برای شروع و نیز حین اجرای برنامه‌های تمرینی توسط یک پزشک مجرب تأیید و پایش گردید. اولین نمونه‌های خونی ۲۴ ساعت قبل از شروع برنامه تمرینی در سالن ورزشی از آزمودنی‌ها دریافت و جهت انجام آزمایشات نهایی به آزمایشگاه منتقل و در دمای منفی ۷۰- درجه سانتی‌گراد فریز گردید. قبل از آغاز قرارداد تمرینی، ابتدا آزمودنی‌ها به مدت ۳ جلسه، برنامه تمرینی آشنایی با تمرینات HIIT را زیر نظر محقق طرح انجام داده و همچنین آزمون نوارگردان بروس به منظور تعیین آمادگی هوازی انجام شد (۲۰). آزمودنی‌ها پس از همگن‌سازی براساس BMI، درصد چربی و توان هوازی ($\dot{V}O_2max$) به‌صورت تصادفی به چهار گروه ۱۰ نفری تمریناتHIIT، مکمل‌آویشن، تمرین همراه با مکمل و گروه کنترل قرار گرفتند. تمرینات HIIT به مدت دو هفته و در مجموع ۱۰ جلسه تمرینی، شامل ۱۵ دقیقه گرم کردن با انواع حرکات کششی، نرمشی، راه رفتن و دویدن و فعالیت اصلی هر دو گروه شامل سه الی چهار دوره با دو تکرار و ۳۰-۱۵ ثانیه دویدن با شدت ۸۰-۹۵ درصد ضربان قلب ذخیره (میزان درک فشار ۱۶ تا ۱۹) در هر تکرار بود که پس از هر تکرار ۱۸۰-۹۰ ثانیه استراحت فعال و پس از هر دوره ۴-۲/۵ دقیقه استراحت فعال داشتند (استراحت فعال در محدوده ۴۰-۵۰ درصد ضربان قلب ذخیره) (۲۱-۲۳). در مجموع، مدت جلسات تمرین آزمودنی‌ها در هر جلسه ۵۱-۳۵ دقیقه بود (جدول ۱). شدت فعالیت های تمرینی با استفاده از ضربان پولار مدل CE ۰۵۳۷ ساخت کشور فنلاند کنترل می شد. مکمل آویشن مورد استفاده در این مطالعه از نوع آذربایجانی بوده که به صورت دمنوش تهیه شده و در دو نوبت و هر نوبت ۲ گرم در ترکیب با ۱۵۰ میلی‌لیتر آب جوش در روز (دو ساعت قبل از شروع تمرین و بلافاصله بعد از اتمام قرارداد تمرینی در هر جلسه) مصرف شد. لازم به‌ذکر است مدت زمان ۱۰ دقیقه جهت دم کشیدن آویشن در نظر گرفته شد (۲۴, ۲۵).

در نهایت، ۲۴ ساعت بعد از آخرین جلسه تمرینی نمونه‌های خونی در کنار شاخص‌های ترکیب بدن و توان هوازی جهت ارزیابی مرحله پس‌آزمون و بررسی تغییرات اندازه‌گیری شدند. خون‌گیری در هر مرحله به مقدار ۵ میلی لیتر به‌صورت ناشتا توسط تکنسین مجرب آزمایشگاهی از ورید پیش‌آرنجی آزمودنی‌ها دریافت و در لوله‌های ژلاتین‌دار ریخته شد. سپس نمونه‌های اخذ شده با استفاده از یخچال مصنوعی برای تجزیه و تحلیل به آزمایشگاه ارسال شد. لوله‌های حاوی نمونه‌های خونی به‌مدت ۱۰ دقیقه و ۳۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ شده و سرم حاصل جدا گردید و سرم‌های به‌دست آمده از مراحل خون‌گیری جهت اندازه‌گیری شاخص‌های تحقیق مورد بررسی قرار گرفتند. مالون‌دی‌آلدهید سرمی بر پایه واکنش با تیوباربیتوریک اسید (TBA)، استخراج با بوتانل طبیعی، اندازه‌گیری جذب در طول موج ۵۳۲ nmبا روش اسپکتروفتومتری و مقایسه جذب با منحنی استاندارد انجام شد. مطابق دستورالعمل کارخانه سازنده TAC سرمی، با اندازه‌گیری در جذب نوری ۶۰۰ nm به‌طور اسپکتروفتومتری با استفاده از کیت شرکت انگلیسی Randoxبا حساسیت ۰/۱ mM و به روش میلر انجام گرفت (۲۶). از کیت‌های شرکت پارس آزمون نیز برای اندازه‌گیری شاخص‌های LDL، HDL استفاده شد. داده‌های جمع آوری شده با استفاده از روش‌های آمار توصیفی مورد بررسی قرار گرفت. به‌منظور

Copyright ©The authors

بررسی طبیعی بودن داده‌ها از آزمون کلموگروف- اسمیرنوف (P>۰/۰۵) و به‌منظور تحلیل نتایج از آزمون تحلیل کوواریانس (ANCOVA) در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ استفاده شد که در صورت معنی‌داری برای تعیین محل دقیق تفاوت‌های بین گروهی، آزمون تعقیبی بونفرونی به‌کار گرفته شد. همچنین، برای تعیین تفاوت‌های درون گروهی در دو مرحله پیش و پس آزمون از آزمون تی وابسته بهره گرفته شد. کلیه تجزیه و تحلیل‌های آماری با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۶ انجام شد.

یافته‌ها

در جدول ۱، میانگین±انحراف استاندارد متغیرهای مورد تحقیق در این پژوهش و همچنین تغییرات درون گروهی در دو مرحله پیش آزمون و پس آزمون نشان داده شده است.

تجزیه و تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از آزمون آماری تحلیل کوواریانس (جدول۲) نشان داد که در مرحله پس آزمون در متغیرهای حداکثر اکسیژن مصرفی، ظرفیت تام آنتی اکسیدانی، مالون دی آلدهید و HDL تفاوت معنی داری بین گروه‌های تحقیق وجود دارد. در مقابل در متغیرهای درصد چربی و LDL تفاوت‌های مشاهده شده معنی دار نبود. به منظور مقایسه دو به دوی گروه ها برای تعیین محل دقیق تفاوت‌ها، از آزمون بونفرونی استفاده شد که نتایج آن در شکل ۱ نشان داده شده است در مجموع مشاهده شد که دو هفته تمرین HIIT (به‌تنهایی یا همراه مکمل آویشن) می‌تواند $\dot{V}O_2max$ را بهبود بخشد. به‌علاوه، مکمل سازی آویشن (به تنهایی یا همراه تمرین HIIT) به مدت دو هفته می‌تواند TAC را در زنان دارای اضافه وزن و چاق افزایش دهد. هر چند به نظر می رسد دو هفته تمرین اینتروال شدید تا حدودی باعث افزایش TAC شده است، اما این تغییر معنی‌دار نبود. همچنین، دو هفته تمرین HIIT به‌تنهایی و همراه مکمل سازی آویشن می‌تواند به‌طور معنی‌داری پراکسیداسیون لیپیدی (مقادیر MDA) را کاهش دهد. در نهایت، هر چند آزمون تحلیل کوواریانس از وجود تفاوت معنی‌دار در HDL حکایت داشت، مقایسه دوبه‌دوی گروه‌ها با آزمون بونفرونی نشان داد تفاوت معنی‌داری میان گروه‌ها وجود ندارد.

بحث

پژوهش حاضر با هدف تعیین تأثیر دو هفته تمرین تناوبی با شدت بالا (HIIT) همراه با مکمل‌سازی آویشن، بر شاخص‌های لیپیدی، استرس اکسایشی، ترکیب بدن و توان هوازی زنان چاق و دارای اضافه وزن انجام شد که به‌طور کلی نتایج نشان داد مصرف آویشن به تنهایی و همراه با تمرین HIIT به مدت دو هفته (پنج جلسه در هفته) بر روی همه متغیرهای مورد بررسی به‌جز LDL و درصد چربی تاثیر دارد.

یکی از ابزار سودمند برای شناسایی آسیب‌های به‌وجود آمده از تولید ROS اندازه‌گیری پراکسیداسیون لیپیدی است که بدین منظور می‌توان میزان MDA سرمی را سنجید. علاوه بر این از طریق اندازه گیری ظرفیت تام آنتی اکسیدانی، پتانسیل بروز استرس و آسیب اکسایشی مشخص می شود (۶). در ارتباط با مکمل آویشن نیز باید گفت که رایج‌ترین فنول‌های گیاهی آویشن، فلاونوئیدها هستند و طبق تحقیقات خاصیت ضدالتهابی و آنتی اکسیدانی این گیاه نشان داده شده است. همچنین، تیمول موجود در آویشن به عنوان یک ترکیبی فنولی مهمترین ماده موثر آویشن آذربایجانی به‌شمار می‌رود (۱۶). کارواکرول نیز ترکیب مهم دیگر آویشن بوده که در حلال‌های آلی حل می شوند لذا آویشن آذربایجانی به دلیل داشتن فلاونوئید، تیمول و کارواکرول بالا یک آنتی اکسیدان قوی شناخته می‌شود (۱۷). حال با توجه به آنچه گفته شد، در مطالعه حاضر شاخص MDA در گروه‌های تمرین و تمرین همراه مکمل و نیز TAC در گروه‌های مکمل و تمرین با مکمل به ترتیب کاهش و افزایش یافتند. این نتایج با نتایج تحقیق فلنسید جنسن و همکاران (۲۰۲۱) هم سو است که در مطالعه مذکور گزارش شده است که شش هفته تمرینات HIIT باعث بهبود ظرفیت آنتی اکسیدانی در بزرگسالان چاق می‌شود (۷). طبق مطالعات گذشته، تمرینات ورزشی ممکن است با کاهش ظرفیت تولید ROS و یا با افزایش ظرفیت آنتی اکسیدانی، استرس اکسایشی را کاهش دهد (۱۷). یکی از دلایل افزایش میزان MDA می تواند انجام فعالیت‌های ورزشی با شدت های بالا باشد (۲۴). سطوح افزایش یافته ROS میتوکندریایی در طی فعالیت‌های ورزشی به دلیل افزایش مصرف اکسیژن توسط بافت‌ها ایجاد می‌شود که در کنار آن افزایش میزان سوخت و ساز، افزایش مصرف اکسیژن توسط عضلات فعال، کاهش PH و افزایش کاتکولامین‌ها نیز ممکن است زمینه افزایش ROS را فراهم آورد که مقادیر افزایش یافته ROS باعث توسعه هر چه بیشتر پراکسیداسیون لیپیدی و مقادیر MDA می‌شود (۲۴). با این وجود در تحقیق حاضر به نظر می‌رسد احتمالاً مصرف مکمل آویشن به‌دلیل داشتن ترکیبات آنتی اکسیدانی ذکر شده توانسته است از میزان گسترش هرچه بیشتر MDA جلوگیری نماید. همچنین در کنار آثار تمرین اثر هم افزایی در بهبود ظرفیت آنتی اکسیدانی داشته باشد. در مقابل، نتایج مطالعه حاضر از نتایج مطالعه فراموشی و همکاران (۱۳۹۸) با ماهیت حیوانی ناهمسو می‌باشد (۱۷).

Copyright ©The authors
Publisher: Azarbaijan Shahid Madani University

http://dx.doi.org/10.22049/JAHSSP.2023.28299.1541

جدول۱: برنامه پروتکل تمرینی HIIT طی دو هفته

هفته	جلسه	شدت فعالیت (HRR)	دوره × تکرار	مدت زمان هر تکرار (ثانیه)	مدت زمان استراحت (ثانیه)	مدت استراحت بین دوره (ثانیه)	زمان کل تمرین اصلی (دقیقه)	مدت کل جلسه (دقیقه)
اول	اول	۸۵-۸۰	۳×۲	۱۵	۹۰	۱۵۰	۱۰	۳۵
	دوم	۸۵-۸۰	۳×۲	۲۰	۱۲۰	۱۸۰	۱۳	۳۸
	سوم	۹۰-۸۵	۳×۲	۲۵	۱۵۰	۲۱۰	۱۶	۴۱
	چهارم	۸۵-۸۰	۳×۲	۲۰	۱۲۰	۱۸۰	۱۳	۳۸
	پنجم	۹۰-۸۵	۳×۲	۲۵	۱۵۰	۲۱۰	۱۶	۴۱
دوم	ششم	۹۰-۸۵	۴×۲	۲۰	۱۲۰	۱۸۰	۱۸	۴۳
	هفتم	۹۵-۹۰	۴×۲	۲۵	۱۵۰	۲۱۰	۲۲	۴۷
	هشتم	۹۵-۹۰	۴×۲	۳۰	۱۸۰	۲۴۰	۲۶	۵۱
	نهم	۹۰-۸۵	۴×۲	۲۵	۱۵۰	۲۱۰	۲۲	۴۷
	دهم	۹۵-۹۰	۴×۲	۳۰	۱۸۰	۲۴۰	۲۶	۵۱

جدول۱: مقادیر میانگین تعدیل نشده متغیرهای مورد بررسی در دو مرحله پیش آزمون و پس آزمون

متغیر/گروه		تمرین	P	تمرین+مکمل	P	مکمل	P	کنترل	P
سن (سال)		۳۲/۴۱±۳/۴۴	-	۳۳/۲۷±۳/۵۵	-	۳۳/۲۲±۳/۶۳	-	۳۲/۶۶±۳/۰۴	-
قد (سانتی متر)		۱۶۴/۸۲±۷/۰۱	-	۱۶۲/۰۱±۴/۷۹	-	۱۶۳/۵۵±۶/۱۴	-	۱۶۰/۳۳±۵/۳۶	-
وزن (kg)	پیش‌آزمون	۷۵/۴۸±۱۰/۰۱	۰/۰۰۱**	۷۶/۹۲±۶/۲۷	۰/۰۰۷**	۷۳/۸۴±۶/۰۳	۰/۴۰۸	۷۸/۶۲±۹/۳۶	۰/۳۵۳
	پس‌آزمون	۷۴/۹۲±۱۰/۰۳		۷۶/۴۴±۶/۰۴		۷۲/۰۶±۷/۲۰		۷۸/۳۶±۹/۱۳	
شاخص توده بدنی	پیش‌آزمون	۲۷/۸۱±۱/۷۴	۰/۰۰۱**	۲۹/۳۴±۲/۵۳	۰/۰۰۷**	۲۷/۶۳±۲/۲۰	۰/۴۱۰	۳۰/۷۱±۴/۵۲	۰/۳۴۸
	پس‌آزمون	۲۷/۵۹±۱/۷۵		۲۹/۱۷±۲/۵۲		۲۸/۰۲±۳/۰۵		۳۰/۶۰±۴/۳۵	
درصد چربی (%)	پیش‌آزمون	۳۸/۷۵ ± ۳/۲۱	۰/۰۰۲**	۴۰/۲۶ ± ۳/۸۰	۰/۱۲۹	۳۸/۰۴ ± ۵/۴۸	۰/۳۹۲	۴۲/۲۵ ± ۵/۵۸	۰/۳۸۹
	پس‌آزمون	۳۸/۰۸ ± ۳/۱۲		۳۹/۶۹ ± ۳/۳۲		۳۸/۱۶ ± ۵/۷۱		۴۲/۱۲ ± ۵/۴۵	
MDA (ml/dl)	پیش‌آزمون	۱/۷۴ ± ۰/۶۶	۰/۰۵۱	۱/۶۰ ± ۰/۴۶	۰/۱۰۲	۱/۹۰ ± ۰/۶۳	۰/۸۱۱	۱/۵۵ ± ۰/۵۵	۰/۱۹۴
	پس‌آزمون	۱/۳۵ ± ۰/۲۹		۱/۳۴ ± ۰/۲۵		۱/۸۳ ± ۰/۶۲		۱/۸۷ ± ۰/۷۸	
TAC (ml/dl)	پیش‌آزمون	۱/۵۴ ± ۰/۲۹	۰/۰۶۸	۱/۳۴ ± ۰/۲۲	۰/۰۰۱**	۱/۲۱ ± ۰/۲۱	۰/۰۱۱*	۱/۲۹ ± ۰/۲۴	۰/۹۶
	پس‌آزمون	۱/۵۴ ± ۰/۳۵		۱/۶۱ ± ۰/۲۶		۱/۵۶ ± ۰/۲۱		۱/۳۰ ± ۰/۳۱	
LDL (mg/dl)	پیش‌آزمون	۷۴/۸۹ ± ۲۵/۵۶	۰/۴۵۲	۱۰۱/۵۴ ± ۲۲/۲۰	۰/۰۵۳	۸۸/۵۴ ± ۱۷/۹۲	۰/۲۸۹	۷۹/۲۴ ± ۳۲/۸۱	۰/۲۸۹
	پس‌آزمون	۸۱/۴۹ ± ۴۰/۲۲		۱۱۰/۷۸ ± ۲۰/۱۰		۹۵/۹۳ ± ۱۷/۰۷		۸۶/۲۴ ± ۳۵/۸۷	
HDL (mg/dl)	پیش‌آزمون	۳۵/۲۰ ± ۹/۲۷	۰/۰۰۱**	۴۰/۷۹ ± ۱۱/۷۵	۰/۰۱۶*	۴۰/۴۴ ± ۱۱/۶۲	۰/۰۱۳*	۳۴/۶۱ ± ۱۰/۳۱	۰/۱۲۷
	پس‌آزمون	۴۵/۱۲ ± ۱۰/۵۴		۴۴/۵۴ ± ۱۳/۱۰		۵۱/۰۱ ± ۱۲/۱۷		۳۷/۴۴ ± ۱۰/۹۲	

* تفاوت معنی دار در سطح ۰/۰۵ ** تفاوت معنی دار در سطح ۰/۰۱

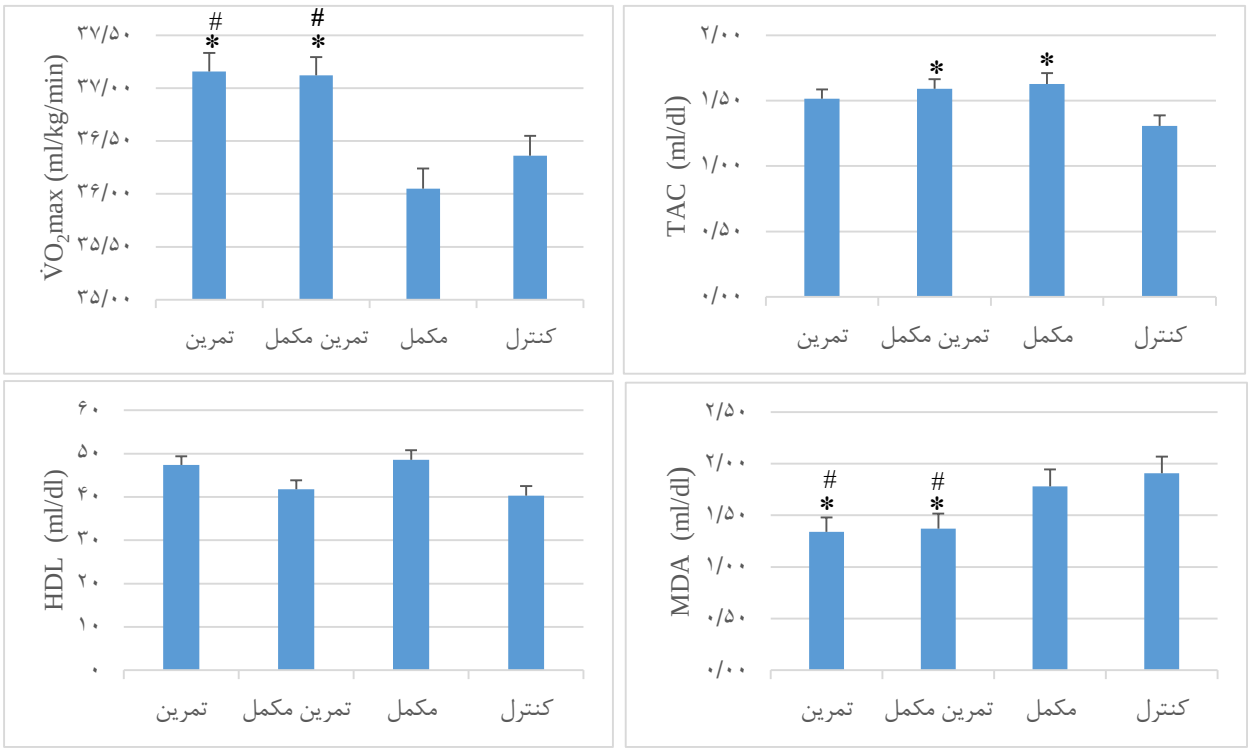
Copyright ©The authors
Publisher: Azarbaijan Shahid Madani University

Copyright ©The authors
Publisher: Azarbaijan Shahid Madani University

http://dx.doi.org/10.22049/JAHSSP.2023.28299.1541

جدول۲: مقادیر میانگین تعدیل شده متغیرهای تحقیق در پس آزمون با در نظر گرفتن مقادیر پیش آزمون هر متغیر به عنوان کوواریانت

متغیر	تمرین	تمرین+مکمل	مکمل	کنترل	p	ES
وزن(kg)	۷۵/۴۸±۱۰/۰۱	۷۶/۹۲±۶/۲۷	۷۳/۸۴±۶/۰۳	۷۸/۶۲±۹/۳۶	۰/۱۶۸	۰/۱۲۹
شاخص توده بدنی (kg/m^2)	۲۸/۶۳±۰/۱۹	۲۸/۶۳±۰/۲۰	۲۹/۲۳±۰/۲۲	۲۸/۶۸±۰/۲۳	۰/۱۷	۰/۱۲۹
درصد چربی (%)	۳۹/۰۷ ± ۰/۲۱	۳۹/۲۱ ± ۰/۲۲	۳۹/۸۳ ± ۰/۲۴	۳۹/۷۲ ± ۰/۲۵	۰/۰۵۷	۰/۱۸۶
MDA(ml/dl)	۱/۳۴±۰/۱۴	۱/۳۷±۰/۱۵	۱/۷۸±۰/۱۷	۱/۹۱±۰/۱۶	۰/۰۲۵*	۰/۲۲۵
TAC (ml/dl)	۱/۵۲±۰/۰۷	۱/۵۹±۰/۰۷۳	۱/۶۲۸±۰/۰۸۲	۱/۳۰±۰/۰۸	۰/۰۳۳*	۰/۲۱
LDL (mg/dl)	۹۱/۱۶±۶/۴۳	۹۷/۲۴±۶/۸۷	۹۳/۷۱±۷/۲۱	۹۲/۱۳±۷/۲۶	۰/۹۳۵	۰/۰۱۲
HDL (mg/dl)	۴۷/۴۰±۱/۹۴	۴۱/۷۷±۲/۰۳	۴۸/۵۴±۲/۲۴	۴۰/۲۶±۲/۲۴	۰/۰۲۱*	۰/۲۴
VO_2max (ml/kg/min)	۳۷/۱۶±۰/۱۷۶	۳۷/۱۲±۰/۱۷۱	۳۶/۰۵±۰/۱۹۲	۳۶/۳۶±۰/۱۹	۰/۰۰۰۱**	۰/۴۲



شکل ۱. تفاوت‌های میانگین تعدیل شده بین گروهی در مرحله پس آزمون برگرفته از آزمون بونفرونی در A. حداکثر اکسیژن مصرفی. B. ظرفیت تام آنتی اکسیدانی. C. کلسترول پر چگال و D. مالون دی آلدهید. * تفاوت معنی دار با گروه کنترل در سطح ۰/۰۵؛ # تفاوت معنی دار با گروه مکمل در سطح ۰/۰۵.

Copyright ©The authors
Publisher: Azarbaijan Shahid Madani University

این گروه پژوهشی اشاره داشتند که مکمل‌سازی آویشن در موش‌های صحرایی دیابتی به مدت هشت هفته و با میزان مصرفی ۴۰۰ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن روی شاخص‌های آنتی اکسیدانی تأثیری ندارد (۱۷). گذشته از تفاوت بین دو پژوهش در نوع آزمودنی‌ها و با توجه به اینکه در تحقیق فوق گروه تمرین ورزشی وجود نداشت و همچنین درصد چربی آزمودنی‌ها تغییری نکرد، لذا این اختلاف نتایج بدین وسیله توجیه پذیر است.

یکی از سازوکارهایی که می‌تواند در بهبود سوخت و ساز چربی‌ها دخیل باشد، وجود فلاونوئیدها در آویشن است. گزارش شده است که فلاونوئیدها با کاهش نسبت انسولین به گلوکاگن موجب کاهش بیان ژن‌های لیپوژنیک شده و نیز با فعال‌سازی PPARγ و اتصال ایزوفلاون به گیرنده‌های استروژنی باعث بهبود نیم‌رخ‌های لیپیدی می‌شوند (۱۶, ۱۷, ۲۷). با این وجود، در مطالعه حاضر تغییر معنی‌داری در نیم‌رخ‌های چربی خون مشاهد نشد که با نتایج صادقی و همکاران (۱۴۰۱) که به بررسی اثر تمرینات ترکیبی به همراه مکمل سازی آویشن پرداختند همسو است. صادقی و همکاران اظهار داشتند که هشت هفته مداخله تمرینی باعث بهبود ترکیب بدنی و نیم‌رخ‌های چربی خون در افراد چاق می‌شود اما مصرف مکمل آویشن اثر هم افزایی بر بهبود نیم‌رخ های چربی خون ندارد (۲۸). هر چند در ارتباط با اینکه چرا تمرینات HIIT نتواست تاثیر معنی-داری برروی نیم‌رخ‌های چربی داشته باشد نمی‌توان علت دقیقی عنوان کرد اما یک توضیح احتمالی این است که تمرینات HIIT میزان رهایش اسیدهای چرب را به گردش خون به دلیل کاهش خون‌رسانی به بافت چربی، کاهش می‌دهد که این امر به‌واسطه گیرنده‌های آدرنرژیک آلفا۲ در غلظت‌های بالای کاتکولامین‌های خون روی می‌دهد که این احتمال نیز به بررسی و مطالعه بیشتری نیاز دارد (۲۹). فراموشی و همکاران (۱۳۹۸) نیز گزارش کردند که مکمل سازی آویشن ضمن کاهش مقاومت انسولینی و کاهش قند خون ناشتا موجب بهبود شاخص‌های لیپیدی می‌گردد که با مطالعه حاضر ناهمسو است (۱۷). احتمالاً یکی از دلایل ناهمسویی مطالعات، طول مدت و دوز مصرفی کمتر مکمل در مطالعه حاضر است. در مطالعه کشاورزی و همکاران (۱۳۹۹) با بررسی تأثیر تمرین HIIT همراه با مکمل آویشن بر لیپوپروتئین های پلاسما و آنزیم‌های کبدی مردان دارای کبد چرب مشخص شد که تمرین HIIT با مکمل‌سازی آویشن باعث بهبود نیم‌رخ‌های چربی خون می‌شود (۱۶) که با نتایج تحقیق ما ناهمسو است. همچنین، در کنار آنچه گفته شد گزارش شده است که مداخلات تمرین HIIT می‌تواند به کاهش گرسنگی و تمایل به غذا خوردن در افراد چاق کمک نماید. بطوری که نتایج مطالعه ای نشان از کاهش مصرف غذا همراه با کاهش ۱۶ درصدی مصرف چربی به‌دنبال شرکت در تمرینات HIIT بوده است (۳۰) که این کاهش در مصرف غذا و چربی دریافت شده نیز می تواند در ادامه به کاهش شاخص‌های نیم‌رخ لیپیدی منجر شود. از این‌رو احتمالاً مدت زمان متفاوت و کوتاه تر در طرح حاضر را می‌توان به عنوان یکی از موارد به وجود آمدن چنین تضادی در مقایسه در نظر گرفت.

همچنین، مطالعه حاضر نشان داد که یک دوره کوتاه تمرین HIIT و نیز تمرین همراه با مکمل آویشن می‌تواند به افزایش معنی‌داری شاخص $\dot{V}O_2max$ منجر گردد که با مطالعه آتاکان و همکاران (۲۰۲۱) همسو می‌باشد (۳۱). گزارش تیم پژوهشی آتاکان حاکی از آن است که به دنبال ۶ جلسه تمرین HIIT برای دو هفته، افزایش در $\dot{V}O_2max$ و ظرفیت استقامتی آزمودنی‌ها مشاهده شد (۳۱). افزایش $\dot{V}O_2max$ در دوره‌های تمرینی کوتاه مدت مشخص شده است. هرچند با توجه به عوامل محدود کننده کلاسیک $\dot{V}O_2max$ نظیر محدودیت حداکثر برونده قلبی در هفته-های تمرین پایین (۳۲, ۳۳)، این امکان وجود دارد که سازگاری میتوکندریایی عضلات فعال اسکلتی به قدری سریع رخ داده باشد که با افزایش حداکثر اختلاف اکسیژن شریانی وریدی به افزایش $\dot{V}O_2max$ بعد از ۲ هفته منجر شود (۳۳). بهبود $\dot{V}O_2max$ ناشی از تمرینات در این مدت زمان همچنین می تواند با افزایش حجم گلبول‌های قرمز خون همراه است که منجر به افزایش ظرفیت حمل O_2، حجم ضربه و در نتیجه ظرفیت انتقال O_2 می‌شود (۳۴). در همین راستا، افزایش در گیرنده فعال کننده تکثیر پروکسی زوم گاما هم فعال‌ساز آلفا (PGC-1α) در عضله اسکلتی، که تنظیم کننده اصلی بایوژنز میتوکندری ناشی از ورزش و مصرف سوبسترا در عضله مطرح است، پس از ۲ هفته HIIT مشاهده شده است (۳۵). در واقع، افزایش در بایوژنز میتوکندری عضله اسکلتی و فعالیت آنزیم‌های میتوکندریایی نظیر فعالیت آنزیم سیترات سنتاز به‌دنبال شرکت در تمرینات HIIT به‌مدت دو هفته در افراد سالم (۳۲, ۳۵, ۳۶)، جمعیت ناسالم (۳۷) و حتی ورزشکاران بسیار ورزیده نیز مشاهده شده است (۳۸). در نهایت از محدودیت‌های پژوهش حاضر می‌توان به احتمال مصرف خودسرانه و بدون اطلاع دارو یا مواد غذایی آنتی اکسیدانی در طول دوره تحقیق توسط آزمودنی‌ها اشاره نمود. با این حال با توجه به مطالعات اندک صورت گرفته در زمینه مکمل سازی آویشن در ترکیب با تمرینات ورزشی، مطالعات بیشتری در جهت شناخت سازوکارهای درگیر لازم است.

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج حاصل از مطالعه حاضر می‌توان بیان کرد که دو هفته تمرینات HIIT به تنهایی و همراه با مکمل‌سازی آویشن، باعث بهبود شاخص‌های استرس اکسایشی و حداکثر اکسیژن مصرفی شده اما بر برخی از شاخص‌های نیم‌رخ لیپیدی، و ترکیب بدن زنان چاق و دارای اضافه وزن تاثیری ندارد و احتمالاً به طول مداخله بیشتری نیاز است.

Copyright ©The authors

تشکر و قدردانی

از تمامی آزمودنی‌های شرکت کننده در مطالعه و کسانی که ما را در اجرای این تحقیق یاری رساندند، نهایت تشکر و قدردانی را داریم.

تضاد منافع

نویسندگان این مقاله، هیچ نفع متقابلی از انتشار آن ندارند.

Refrence

1. Vekic J, Zeljkovic A, Stefanovic A, Jelic-Ivanovic Z, Spasojevic-Kalimanovska V. Obesity and dyslipidemia. Metabolism. 2019;92:71-81.
2. Sakurai T, Ogasawara J, Shirato K, Izawa T, Oh-ishi S, Ishibashi Y, et al. Exercise Training Attenuates the Dysregulated Expression of Adipokines and Oxidative Stress in White Adipose Tissue. Oxidative Medicine and Cellular Longevity. 2017;2017:1-12.
3. Morais JBS, Severo JS, Santos LRd, de Sousa Melo SR, de Oliveira Santos R, de Oliveira ARS, et al. Role of Magnesium in Oxidative Stress in Individuals with Obesity. Biological Trace Element Research. 2017;176(1):20-6.
4. Ismaeel A, Holmes M, Papoutsi E, Panton L, Koutakis P. Resistance Training, Antioxidant Status, and Antioxidant Supplementation. International journal of sport nutrition and exercise metabolism. 2019;29(5):539-47.
5. Martínez-Martínez E, Cachofeiro V. Oxidative Stress in Obesity. Antioxidants. 2022;11(689).
6. Zolfi H, Sari-sarraf V, Babaei H, Vatankhah A. The effects of grape seed extract supplementation on exercise-induced oxidative stress in young untrained males. Iran J Health Sci. 2021;9(4):46-57.
7. Flensted-Jensen M, Gram M, Dela F, Helge JW, Larsen S. Six weeks of high intensity cycle training reduces H2O2 emission and increases antioxidant protein levels in obese adults with risk factors for type 2 diabetes. Free Radic Biol Med. 2021;173:1-6.
8. Tsirigkakis S, Mastorakos G, Koutedakis YM, V., Nevill AM, Pafili Z, Bogdanis GC. Effects of two workload-matched high-intensity interval training protocols on regional body composition and fat oxidation in obese men. Nutrients. 2021;13(1096):1-10.
9. da Silva MR, Waclawovsky G, Perin L, Camboim I, Eibel B, Lehnen AM. Effects of high-intensity interval training on endothelial function, lipid profile, body composition and physical fitness in normal-weight and overweight-obese adolescents: A clinical trial. Physiology & behavior. 2020;213:112728.
10. Attarzadeh Hosseini SR, Moazzami M, Farahati S, Bahremand M, Sadegh Eghbali F. Effects of high-intensity interval training versus moderate-intensity continuous training on the total antioxidant capacity, malondialdehyde, and superoxide dismutase in obese/overweight middle-aged women. IJEM. 2020;22(3):207-13. [in persian]
11. Mansooridara M, Heydari F, GHazalian F, Ebrahimi S, Askari R, Rashedi F. Randomized double-blind clinical trial examining the high intensity interval training and ellagic acid effects on antioxidant, and oxidative stress factors in obese women. JJHS. 2022. [in persian]
12. Gholizadeh M, Kordi M, Akbarnejad A. Comparison of two high-intensity interval training (HIIT) for two weeks on fat oxidation, body fat percentage and VO2max in overweight young men. J Educ Community Health. 2016;3(2):47-55.
13. Bakhshi M, Rafraf M, Haghravan S, Asghari Jafarabadi M, Jafari A. The effect of ginger supplementation and high intensity interval training (HIIT) on anthropometric indices and serum level of irisin in obese men. IJEM. 2019;21(2):83-91.
14. Vakili J, Amirsasan R, Nourmohammadi O. The effect of four weeks HIIT training with ginseng supplementation on aerobic, anaerobic powers and body composition of Overweight and obese females. JSEP. 2019;12(2):45-54. [in persian]
15. Ghasemi E, Afzalpour ME, Nayebifar S. Combined high-intensity interval training and green tea supplementation enhance metabolic and antioxidant status in response to acute exercise in overweight women. J Physiol Sci. 2020;70(1):31.
16. Keshavarzi E, Shakerian S, Ghanbarzadeh M. Effect of aerobic exercise with thymes supplement on plasma lipoproteins and liver enzymes of men with fatty liver: A semi-experimental study. Navid No. 2020;23(74):32-43. [in persian]
17. Faramoushi M, Amirsasan R, Sarri Sarraf V. Effect of thymus migricus extract supplementation on the metabolic, hematologic and oxidative indices in type 2 diabetic rats. JArUMS. 2019;19(2):191-203. [in persian]
18. Nimrouzi M, Abolghasemi J, Sharifi MH, Nasiri K, Akbari A. Thyme oxymel by improving of inflammation, oxidative stress, dyslipidemia and homeostasis of some trace elements ameliorates obesity induced by high-fructose/fat diet in male rat. Biomedicine & pharmacotherapy = Biomedecine & pharmacotherapie. 2020;126:110079.
19. Tofighi A, babaei s, mollazadeh p. The effect of 6 weeks of aerobic training with chlorella consumption on lipid peroxidation indices and total antioxidant capacity of inactive obese men following exhaustive activity. JJHS. 2021;19(6):591-604. [in persian]
20. Gibson AL, Wagner D, Heyward VA. Advanced fitness assessment and exercise prescription. 8th ed: Human kinetics; 2019.
21. Laursen P, Buchheit M. Science and application of high intensity interval training: Solutions to the programming puzzle. edition F, editor: Human Kinetics; 2018.

Copyright ©The authors

Publisher: Azarbaijan Shahid Madani University

22. Sultana RN, Sabag A, Keating SE, Johnson NA. The effect of low-volume high-intensity interval training on body composition and cardiorespiratory fitness: A systematic review and meta-analysis. Sports medicine (Auckland, NZ). 2019;49(11):1687-721.
23. Bompa TO, Buzzichelli C. Periodization: Theory and methodology of training hardcover edition S, editor: Human Kinetics; 2018.
24. Khani M, Motamedi P, Dehkhoda MR, Dabagh Nikukheslat S, Karimi P. Effect of thyme extract supplementation on lipid peroxidation, antioxidant capacity, PGC-1α content and endurance exercise performance in rats. J Int Soc Sports Nutr. 2017;14(1):11.
25. Taghipour Namini B, Kazemzadeh Y, Banaeifar A. The effect of 8week Thymus vulgaris consumption and swimming training on some infectious parameters in some (10-13)year old teenager swimmer girls at Tehran. JSEP. 2017;10(2):1-8. [in persian]
26. Miller NJ, Rice-Evans C, Aies MJ, Opinathan V, Ilner A. A novel method for measuring antioxidant capacity and its application to monitoring the antioxidant status in premature neonates. . lin Sci. 1993;84(4):407-12.
27. Moghaddam M, Estrada CA, Muddle TWD, Magrini MA, Jenkins NDM, Jacobson BH. Similar anaerobic and aerobic adaptations after 2 high-intensity interval training configurations: 10:5 s vs. 20:10 s Work-to-Rest Ratio. J Strength Cond Res. 2021;35(6):1685-92.
28. Sadeghi A, Gholami M, Matinhomaee H, Aabednatanzi H, Ghazalian F. Changes in the serum levels of ANGPTL3, ANGPTL4 and CRP following combined training alone or in combination with thyme ingestion in the obese men. Daneshvar Medicine. 2022;30(2):61-73. [in persian]
29. Batacan RB, Jr., Duncan MJ, Dalbo VJ, Tucker PS, Fenning AS. Effects of high-intensity interval training on cardiometabolic health: a systematic review and meta-analysis of intervention studies. British journal of sports medicine. 2017;51(6):494-503.
30. Khammassi M, Ouerghi N, Hadj-Taieb S, Feki M, Thivel D, Bouassida A. Impact of a 12-week high-intensity interval training without caloric restriction on body composition and lipid profile in sedentary healthy overweight/obese youth. Journal of exercise rehabilitation. 2018;14(1):118-25.
31. Atakan MM, Güzel Y, Bulut S, Koşar Ş N, McConell GK, Turnagöl HH. Six high-intensity interval training sessions over 5 days increases maximal oxygen uptake, endurance capacity, and sub-maximal exercise fat oxidation as much as 6 high-intensity interval training sessions over 2 weeks. Journal of sport and health science. 2021;10(4):478-87.
32. Astorino TA, Edmunds RM, Clark A, King L, Gallant RA, Namm S, et al. High-intensity interval training increases cardiac output and vo2max. Medicine and science in sports and exercise. 2017;49(2):265-73.
33. Hawley JA, Hargreaves M, Joyner MJ, Zierath JR. Integrative biology of exercise. Cell 2014;159:738–49.
34. Lundby C, Montero D, Joyner M. Biology of VO(2) max: looking under the physiology lamp. Acta physiologica (Oxford, England). 2017;220(2):218-28.
35. Little JP, Safdar A, Wilkin GP, Tarnopolsky MA, Gibala MJ. A practical model of low-volume high-intensity interval training induces mitochondrial biogenesis in human skeletal muscle: potential mechanisms. The Journal of physiology. 2010;588(Pt 6):1011-22.
36. Burgomaster KA, Heigenhauser GJ, Gibala MJ. Effect of short-term sprint interval training on human skeletal muscle carbohydrate metabolism during exercise and time-trial performance. J Appl Physiol. 2006;100(6):2041-7.
37. Jonathan PL, Jenna BG, Michael EP, Adeel S, Mark AT, Zubin P, et al. Low-volume high-intensity interval training reduces hyperglycemia and increases muscle mitochondrial capacity in patients with type 2 diabetes. J Appl Physiol. 2011;111(6):1554-60.
38. Christensen PM, Krustrup P, Gunnarsson TP, Kiilerich K, Nybo L, Bangsbo J. VO2 kinetics and performance in soccer players after intense training and inactivity. Medicine and science in sports and exercise. 2011;43(9):1716-24.

Copyright ©The authors
Publisher: Azarbaijan Shahid Madani University