



تأثیر یک دوره تمرین تاباتا در آب و مصرف متفورمین بر NF-κB و E-selectin در زنان چاق مبتلا به PCOS

نیلوفر مصفا: دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزشی، گروه تربیت بدنی، واحد محلات، دانشگاه آزاد اسلامی، محلات، ایران

بهرام عابدی: استاد، گروه تربیت بدنی، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران (* نویسنده مسئول) Bahram.Abedi@iau.ac.ir

عباس صارمی: دانشیار فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه اراک، اراک، ایران

چکیده

کلیدواژه‌ها

تمرین تاباتا در آب،
متفورمین،
E-selectin
.NF-Kb
PCOS

زمینه و هدف: سندروم تخمنان پلی کیستیک از مهم‌ترین دلایل اصلی نایاروری در خانم‌ها می‌باشد. هدف از انجام تحقیق حاضر تئیین تأثیر یک دوره تمرین تاباتا در آب و مصرف متفورمین بر NF-κB و E-selectin در زنان چاق مبتلا به PCOS.

روش کار: جامعه آماری تحقیق نیمه تجربی و کاربردی حاضر را زنان دارای شاخص توده بدنی فراتر از (kg/m^2) ۲۹/۹ شهر اصفهان که توسط متخصص غدد یا زنان و آزمایش‌های تشخیصی و سونوگرافی تشخیص سندروم تخمنان پلی کیستیک برای آن‌ها در نظر گرفته شده بود تشکیل دادند که از بین افراد داوطلب ۳۰ نفر به عنوان نمونه آماری انتخاب و به طور تصادفی به دو گروه تجربی (متفورمین+تمرین تاباتا در آب) و کنترل تقسیم شدند. ۲۴ ساعت قبل از شروع و ۴۸ ساعت بعد از تمرینات خون گیری جهت اندازه‌گیری متغیرهای تحقیق انجام شد. سپس گروه تجربی به مدت ۱۲ هفته، ۳ جلسه در هفته و هر جلسه ۴۰ دقیقه تمرینات تاباتا در آب را انجام دادند.

یافته‌ها: نتایج نشان داد تمرین در آب و متفورمین بر E-selectin ($P=0.025$) و NF-κB ($P=0.001$) در زنان چاق دارای سندروم تخمنان پلی کیستیک تأثیر معنی‌داری دارد.

نتیجه‌گیری: با توجه به تأثیر تمرین تاباتا در آب بر فاکتورهای التهابی و هسته‌ای استفاده از تمرین در آب و متفورمین برای بیماران با مشورت پزشک توصیه می‌شود.

تعارض منافع: گزارش نشده است.

منبع حمایت‌کننده: حامی مالی ندارد.

شیوه استناد به این مقاله:

Mosaffa N, Abedi B, Saremi A. The Effect of A Period of Tabata Training in Water and Metformin Consumption on E-selectin and NF-κB in Obese Women with PCOS. Razi J Med Sci. 2023;30(3): 119-128.

* انتشار این مقاله به صورت دسترسی آزاد مطابق با CC BY-NC-SA 3.0 صورت گرفته است.



Original Article

The Effect of A Period of Tabata Training in Water and Metformin Consumption on E-selectin and NF- κ B in Obese Women with PCOS

Niloufar Mosaffa: PhD Student in Sports Physiology, Department of Physical Education, Mahallat Branch, Islamic Azad University, Mahallat, Iran

Bahram Abedi: Professor, Department of Physical Education, North Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
(* Corresponding author) Bahram.Abedi@iau.ac.ir

Abbas Saremi: Associate Professor, Faculty of Sport Sciences, Department of Sports Physiology and Pathology, Arak University, Arak, Iran

Abstract

Background & Aims: Overweight and obesity are related to increased risk of coronary heart disease, stroke, high blood pressure, type 2 diabetes and some specific cancers. In recent years, inactivity, obesity and metabolic syndrome have been increasing in developing societies (2). Among various diseases, polycystic ovary syndrome is among the cases that are strongly related to obesity (3).

Studies in recent decades have shown that PCO syndrome can be a pro-inflammatory stage, because among them cardiovascular diseases, diabetes 2, insulin resistance and metabolic syndrome are seen with a high incidence (4). In the meantime, investigating and identifying the inflammatory causes of this condition for the above reasons can help specialists in its treatment with the process of reducing its negative effects through aerobic exercise. In this regard, the above research investigated some inflammatory factors such as E-selectin and nuclear factor kappa B (NF- κ B).

To improve the physical condition of obese people, instead of medicine, sports activities, both anaerobic and aerobic, are used, and each of these activities affects the improvement of physical condition through different mechanisms (2). Researchers believe that regular and not heavy exercise is a healthy and natural method for patients with polycystic ovary syndrome apart from clinical treatments (18). Physical activity improves menstrual irregularity, ovulation, ovarian morphology and fertility by reducing abdominal fat, blood sugar, blood fat, reducing insulin resistance, affecting hormone secretion and reducing cardiovascular risk factors. Be (7). But the question is, what exercise? With what intensity? And for how long? Treatment with all kinds of drugs may cause male characteristics, and unfortunately, most of the side effects are irreversible, so non-drug treatment strategies are necessary and need to be examined and studied. On the other hand, by reviewing the research done inside and outside the country, no research has been done on the effect of Tabata exercise on the research variables and even aerobic exercise on the research variables in women with polycystic ovary syndrome, so the purpose of this research is to determine The effect of a session of Tabata exercise in water and metformin on E-selectin and NF- κ B in obese women with PCOS.

Methods: The current research was semi-experimental and applied with a pre-test-post-test research design. For this purpose, 30 women with a body mass index greater than 29.9 in Isfahan city, who were diagnosed with polycystic ovary syndrome by an endocrinologist or gynecologist and diagnostic tests and ultrasound, were considered as a statistical sample. They were selected and randomly divided into two experimental groups (metformin + exercise in water) and control. 24 Before starting the exercises, the subjects first completed the personal information questionnaire and blood was taken after 12 hours of overnight fasting to determine the level of the variables. Experimental group for 12 weeks, 3 sessions a week and each session 40 minutes of exercises in the water (including 10 minutes of walking forward, backward, sideways and soft running in the shallow part of the pool where the water level is below the neck and Then they performed stretching exercises. Then they performed Tabata exercise with a special exercise song played in the pool for 20 minutes, and then they did 10 minutes of

Keywords

Tabata exercise in water,
metformin,
E-selectin,
NF-KB,
PCOS

Received: 08/04/2023

Published: 10/06/2023

stretching and cooling (22) and 500 mg metformin twice consumed during the day and after breakfast and dinner. 48 hours after the last training session, blood was taken again from all subjects. At the end, descriptive statistics (mean and standard deviation), Shapiro-Wilk test to check the normality of data distribution and covariance analysis to check research hypotheses using spss/21 software at a significance level of $\alpha \leq 0.05$ were used. became.

Results: The results showed that the E-selectin factor in obese women with PCOS at the end of the period in the group of Tabata exercise in water and metformin intake had a significant difference compared to the control group ($P=0.001$ and $F=134.6$). Tukey's post hoc test results It showed that there is a significant difference between the pre-test of the Tabata training group in water and the post-test of the Tabata training group in water on the one hand, and between the post-test of the Tabata training group in water and the pre-test and post-test of the control group on the other hand, but between the other groups. There is no significant difference. (Table 2).

The results showed that Tabata exercise in water and metformin consumption have a significant effect on NF-Kb factor in obese women with PCOS ($P=0.025$ and $F=354.3$). The results of Tukey's post hoc test showed that there is a significant difference between the pre-test of the Tabata group in water and the post-test of the Tabata group in water, but there is no significant difference between the other groups (Table 3).

Conclusion: The results showed that the E-selectin factor was significantly higher in obese women with polycystic ovary syndrome at the end of the period in the aerobic exercise and metformin group than in the control group. The results of the follow-up test showed that there is a significant difference between the pre-test of the Tabata aerobic training group and the post-test of the Tabata aerobic training group on the one hand, and between the post-test of the Tabata aerobic training group and the pre-test and post-test of the control group on the other hand, but between the other There is no significant difference between the groups. Aerobic exercises decreased VCAM-1 and ICAM-1 adhesive molecules; While its effects on E-selectin and P-selectin have been inconsistent. Of course, it seems that the effect of aerobic exercise on these conditions depends on the type and duration of the exercise intervention and the disease conditions such as the presence of ischemia. As presented in this review, there is a high level of evidence that sports activity has a positive effect on key factors in the development of atherosclerosis. This can partly explain the scientifically proven anti-atherogenic effects of aerobic exercise and has significant clinical effects (23).

The results showed that the NF-Kb factor in obese women with polycystic ovary syndrome was significantly lower in the aerobic exercise and metformin group at the end of the period than in the control group. The results of Tukey's post hoc test showed that there is a significant difference between the pre-test of the Tabata aerobic exercise group and the post-test of the Tabata aerobic exercise group, but there is no significant difference between the other groups. In the explanation above, it can be stated that NF-kb is stimulated and activated in response to cellular stimuli. So far, about 450 stimuli, including physical, chemical, physiological and oxidative stimuli, have been identified for NFkB. Also, mitogens, receptor ligands, bacteria, viruses, parasites, fungi and their products, pro-inflammatory cytokines and some pathological conditions are among the stimuli of this transcription factor (28). The transcription factor NFkB is responsible for supplying a large number of pro-inflammatory genes, including cytokines, chemokines, immune receptors, enzymes and other pro-inflammatory molecules (29). Inappropriate activity of NFkB is one of the mechanisms of some diseases, especially those associated with inflammation (30).

Conflicts of interest: None

Funding: None

Cite this article as:

Mosaffa N, Abedi B, Saremi A. The Effect of A Period of Tabata Training in Water and Metformin Consumption on E-selectin and NF- κ B in Obese Women with PCOS. Razi J Med Sci. 2023;30(3): 119-128.

*This work is published under CC BY-NC-SA 3.0 licence.

مقدمه

افزایش غلظت این مارکرها نشان دهنده تخریب و فعالسازی اندوتیال است که نقش مهمی در فرایند التهابی دارد (۴). مقادیر ای-سلکتین به دلیل اختلال دیواره اندوتیال عروق در بیماران PCOS نسبت به افراد سالم افزایش می‌یابد (۷). چسبندگی بین سلول‌ها و همچنین چسبندگی بین سلول‌ها و پروتئین‌ها که از راه مولکول‌های چسبان ایجاد می‌شود در سلامتی بیماری اهمیت زیادی دارد. در یک فرد سالم، عملکرد مولکول‌های چسبان در فرایندهایی نظیر رشد جنین، تمایز، مرگ سلولی، رگ‌سازی، بهبود زخم و بویژه التهاب و رشد و پیوستگی رگ‌ها ضروری می‌باشد (۸). NF-KB یک فاکتور رونویسی حساس به سیستم اکسید و احیاء درون سلولی نقش مهمی در تنظیم ژن‌های دخیل در پاسخ‌های سلولی از قبیل التهاب، ایمنی سلولی، رشد و مرگ سلولی دارد (۹). این فاکتور باعث افزایش رونویسی از ژن فاکتور نکروز دهنده تومور-alfa (TNF- α) (Tumor necrosis factor) می‌شود. به نظر می‌رسد بیان TNF- α وابسته به بیان NF-KB می‌باشد (۱۰). یک سیتوکین (پروتئین سیگنال دهنده به سلول‌ها) است و به صورت عمده در ماکروفازهای فعال شده، تولید و آزاد می‌شود. سندروم NF-KB با فعالیت فاکتور رونویسی پیش التهابی PCO به واسطه هایپرگلیسیمیا نقش مهمی در تغییر آزاد سازی TNF- α از گردش سلول‌های تک هسته‌ای (MNC) دارد. تحقیقات جدید نشان داده است که هایپرگلیسیمیا منجر به افزایش گونه‌های آزاد اکسیژن در MNC می‌شود (۱۱). مسیر سیگنالینگ PI3K/ AKT/ mTOR در سندروم PCO فعال می‌گردد و در ارتباط به رویکردهای پاتوژن ناشی از این سندروم می‌باشد (۱۲).

برای بهبود وضعیت جسمانی افراد چاق، به جای دارو از فعالیتهای ورزشی اعم از بی‌هوایی و هوایی استفاده می‌شود که هر کدام از این فعالیتها از طریق سازوکارهای مختلفی بر بهبود و ضعیت جسمانی تاثیر می‌گذارد (۲). بر طبق سندروم سازگاری عمومی، فعالیت ورزشی و ریکاوری پس از آن می‌تواند مزایایی برای بدن توسط فعال شدن مکانیسم سازگاری طبیعی فراهم آورد. تمرین هوایی باعث کاهش میزان چربی و

شیوه زندگی غیر فعال و چاقی به عنوان یکی از ۱۰ م شکل برتر سلامتی تو سط سازمان بهداشت جهانی تشخیص داده شده است. این نوع شیوه زندگی مهمترین عامل خطر برای بیماری قلبی عروقی می‌باشد که موجب بروز اختلالاتی از جمله ازدیاد چربی خون، فشار خون بالا و چاقی می‌گردد. چاقی و اضافه وزن، پدیدهای چند عاملی بوده که دارای ریشه‌های ژنتیکی و محیطی (شیوه زندگی) می‌باشد. در واقع در کشورهای توسعه یافته عدم فعالیت مناسب و رژیم غذایی نامناسب، از دلایل چاقی و بیماری‌های قلبی-عروقی بشمار می‌روند (۱).

اضافه وزن و چاقی با افزایش خطر بیماری کرونر قلب، سکته مغزی، پرفشار خونی، دیابت نوع دو و بعضی از سرطان‌های خاص ارتباط دارد. در سال‌های اخیر کم تحرکی، چاقی و سندروم متابولیک در جوامع در حال رشد رو به افزایش بوده است (۲). در بین بیماری‌های مختلف، سندروم تخدمان پلی کیستیک از جمله مواردی است که قویاً با چاقی ارتباط دارد (۳).

مطالعات دهه اخیر نشان داده‌اند که سندروم PCO می‌تواند یک مرحله پیش التهابی باشد، زیرا در بین آن‌ها بیماری‌های قلبی-عروقی، دیابت ۲، مقاومت به انسولین و سندروم متابولیک با روند بالایی دیده می‌شود (۴). در این میان بررسی و شناسایی علل التهابی این عارضه به دلایل مطرح شده می‌تواند در درمان آن با روند کاهش اثرات منفی آن به واسطه تمرین هوازی کمک شایانی به متخصصین امر داشته باشد. در این راستا تحقیق فوق به بررسی برخی از فاکتورها التهابی مانند ای-سلکتین و فاکتورهسته‌ای کاپای بی (NF- κ B)، پرداخته است.

ای-سلکتین گلیکوپروتئینی از خانواده مولکول‌های چسبان است که بر روی سطح سلول‌های اندوتیال یافت می‌شود و به عنوان یک گیرنده غشایی موثر در پیام‌های سلولی بوده (۵) و مسئول آغاز چسبندگی و اتصال لکوسیت‌ها به اندوتیلیوم عروقی می‌باشد (۶). به طور کلی، عنوان شده است که شاخص‌های زیستی نشأت گرفته از عملکرد اندوتیال و لکوسیت‌ها نظیر مولکول‌های چسبان سلولی و ای-سلکتین و برخی فاکتورهای دیگر، پیوسته در جریان خون رها می‌شوند.

با عث بھبودی در بی نظمی قاعده‌گی، تخمک گذاری، مورفولوژی تخدمانها و باروری می‌شود (۷). اما سوال این است که چه تمرینی؟ با چه شدتی؟ و با چه مدتی؟ همین مساله باعث شده است که روش‌های تمرینی مختلف مورد استفاده قرار گیرد که نتایج مختلفی نیز به دست آمده است. در این میان نوعی از تمرینات تناوبی شدید تاباتا می‌باشد که در سال ۱۹۹۷ طراحی شد و در آن مدت زمان فعالیت بین ۸ الی ۲۰ دقیقه متفاوت است و مشتمل از دوره‌های ۴ دقیقه‌ای (۰ ثانیه فعالیت و ۱۰ ثانیه استراحت) با ۷۵ الی ۹۵ درصد HRmax و ۱ دقیقه استراحت پس از هر ۴ دقیقه است (۸). از طرفی به عملت ویژگی‌های هیدرودینامیکی منحصر به فرد آب، اجرای تمرینات تناوبی شدید در محیط آبی برای افراد اطمینان بخش‌تر بوده و منجر به تحمل وزن کمتری در تمرین نسبت به تمرین تناوبی در خشکی می‌شود (۹). مطالعات بالینی متعددی فواید هوایی، متابولیسمی، اسکلتی-عضلانی و روانی قابل توجهی را در مورد برنامه‌های ورزشی در آب و تمرینات تناوبی شنا گزارش کرده‌اند (۱۰).

درمان با انواع داروها ممکن است خصوصیات مردانه ایجاد کند همچنین متسافانه اکثر آثار جانبی غیرقابل برگشت هستند بنابراین استراتژی‌های درمان غیر دارویی ضرورت داشته و نیازمند بررسی و مطالعه هستند. از طرف دیگر با مرور تحقیقات انجام شده در داخل و خارج از کشور تحقیقی در زمینه تأثیر تمرین تا تا بر متغیرهای تحقیق و حتی تمرین هوایی بر متغیرهای تحقیق آن هم در زنان مبتلا به سندروم تخدمان پلی کیستیک انجام نشده است لذا هدف از انجام این تحقیق تعیین تأثیر یک دوره تمرین تاباتا در آب و مصرف متغورمین بر NF-κB و E-selectin در زنان چاق مبتلا به PCOS بود.

روش کار

تحقیق حاضر نیمه تجربی و از نوع کاربردی با طرح تحقیق پیش آزمون-پس آزمون بود. بدین منظور از بین زنان دارای شاخص توده بدنی فراتر از ۲۹/۹ شهر اصفهان که توسط متخصص غدد یا زنان و آزمایش‌های

مقاومت به انسولین در افراد چاق می‌شود. در مجموع مطالعات، تغییرات فیزیولوژیک سودمندی برای تمرینات هوایی برای بدن قائل‌اند که از جمله بھبود ترکیب بدنی، افزایش حساست انسولینی و تنظیم متابولیسم انرژی اولیه با سازوکارهای متفاوتی را می‌توان برشمرد (۱۱). بسیاری از زنان به سندروم تخدمان پلی کیستیک به معالجات طولانی احتیاج دارند، بنابراین هزینه‌های درمانی افزایش می‌یابد، لیکن پژوهش‌ها نشان داده اند این بیماری دومین هزینه عمدۀ را برای مراکز بهداشت و درمان، هزینه‌های مراقبت‌های بهداشتی به وجود می‌آورد (۱۲).

از طرف دیگر داروهای جاری در دسترس برای درمان بیماری موثر هستند اما اثرات جانبی بسیاری دارند، همچنین باید طولانی مدت مصرف شوند و در نتیجه هزینه زیادی را به بیمار تحمیل می‌کنند (۱۳). همچنین به نظر می‌رسد درمان‌های دارویی برای سندروم تخدمان پلی کیستیک تاثیر کمتری در بیماران چاق دارد (۱۴). چاقی باعث توسعه این بیماری و موجب گسترش عدم تخمک‌گذاری می‌شود، حتی اگر تخمک‌گذاری در سایر بیماران رخ دهد، در افراد چاق به ندرت اتفاق می‌افتد (۱۵). لیکن در پژوهش‌های انجام شده نقش کاهش مصرف انرژی و افزایش فعالیت بدنی در رفع چاقی بیماران PCOS به خوبی مطالعه نشده است. اما اثرات مفید ورزش در بھبود بیماری‌های متابولیکی، قلبی-عروقی و دیابت در عموم مردم دیده شده است (۱۶).

پژوهشگران بر این باورند که ورزش منظم و نه چندان سنگین برای مبتلایان به سندروم تخدمان پلی کیستیک جدا از درمان‌های کلینیکی، یک روش سالم و طبیعی می‌باشد. به خوبی اثبات شده که کاهش وزن به مقدار متوسط ۵-۱۴ درصد از طریق محدودیت انرژی و فعالیت بدنی عملکرد تولید مثل و مشخصات هورمونی را در زنان چاق و دارای اضافه وزن مبتلا به سندروم تخدمان پلی کیستیک بهبود می‌بخشد (۱۷). فعالیت بدنی از طریق کاهش چربی شکمی، قند خون، چربی خون، کاهش مقاومت به انسولین، تاثیر بر ترشح هورمون‌ها و کاهش فاکتورهای خطرزای قلبی عروقی

آزمون شاپیرو ویلک جهت بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها و تحلیل کوواریانس جهت بررسی فرضیه‌های تحقیق با استفاده از نرم‌افزار SPSS/21 در سطح معنی‌داری $\alpha \leq 0.05$ استفاده شد.

یافته‌ها

مشخصات فردی آزمودنی‌ها در جدول ۱ آمده است. نتایج نشان داد فاکتور E-selectin در زنان چاق مبتلا به PCOS در پایان دوره در گروه تمرين تاباتا در آب و مصرف متغورمین نسبت به گروه کنترل تفاوت معنی‌داری داشت ($F=6/134$, $P=0.001$). نتایج آزمون تعقیبی توکی نشان داد پیش آزمون گروه تمرين تاباتا در آب با پس آزمون گروه تمرين تاباتا در آب از یک طرف و بین پس آزمون گروه تمرين تاباتا در آب با پیش آزمون و پس آزمون گروه کنترل از طرف دیگر تفاوت معنی‌داری وجود دارد اما بین سایر گروه‌ها تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. (جدول ۲).

نتایج نشان داد تمرين تاباتا در آب و مصرف متغورمین بر فاکتور NF-Kb در زنان چاق مبتلا به PCOS تاثیر معنی‌داری دارد ($F=3/354$, $P=0.025$). نتایج آزمون تعقیبی توکی نشان داد بین پیش آزمون گروه تمرين تاباتا در آب تفاوت معنی‌داری وجود دارد اما بین سایر گروه‌ها تفاوت معنی‌داری وجود ندارد (جدول ۳).

بحث

نتایج نشان داد فاکتور E-selectin در زنان چاق مبتلا به سندروم تخمدان پلی کیستیک در پایان دوره در گروه تمرين هوایی و مصرف متغورمین نسبت به گروه کنترل به طور معنی‌داری بیشتر بود. نتایج آزمون تعقیبی نشان داد بین پیش آزمون گروه تمرين هوایی تاباتا با پس آزمون گروه تمرين هوایی تاباتا از یک طرف و بین پس آزمون گروه تمرين هوایی تاباتا با پیش آزمون و پس آزمون گروه کنترل از طرف دیگر تفاوت معنی‌داری وجود دارد اما بین سایر گروه‌ها تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. تایج حاصل از این پژوهش در تغییرات سطوح سلکتین با برخی یافته‌های تحقیقاتی مبنی بر تأثیرات

تشخیصی و سونوگرافی تشخیص سندروم تخمدان پلی کیستیک برای آن‌ها در نظر گرفته شده بود، ۳۰ نفر به عنوان نمونه آماری انتخاب و به طور تصادفی به دو گروه تجربی (متغورمین+تمرين در آب) و کنترل تقسیم شدند. (لازم به ذکر است که معیارهای ورود به تحقیق عبارت بودند از تشخیص سندروم تخمدان پلی کیستیک توسط پزشک متخصص، دارای شاخص توده بدنی بالتر از ۲۹، عدم ابتلا به بیماره‌های قلبی عروقی و هرگونه جراحی) همچنین افرادی که دو جلسه متوالی و ۳ جلسه غیر متوالی در تمرينات شرکت نکردند از تحقیق کنترل گذاشته شدند. ۲۴ قبل از شروع تمرينات آزمودنی‌ها ابتدا پرسشنامه اطلاعات شخصی را تکمیل کرده و خون‌گیری پس از ۱۲ ساعت ناشتایی شبانه جهت تعیین سطح متغیرها به عمل آمد. گروه تجربی به مدت ۱۲ هفتة، ۳ جلسه در هفته و هر جلسه ۴۰ دقیقه تمرينات در آب (شامل ۱۰ دقیقه راه رفتن به سمت جلو، عقب، پهلو و نرم دویدن در قسمت کم عمق استخر جایی که سطح آب تا زیر گردن باشد و سپس انجام حرکات کششی بود. سپس تمرين تاباتا همراه با آهنگ ویژه تمرين که در استخر پخش شد به مدت ۲۰ دقیقه انجام شد و سپس ۱۰ دقیقه حرکات کششی و سرد کردن را انجام دادند (۲۲) و ۵۰۰ میلی‌گرم متغورمین را دو بار در روز و پس از صرف صبحانه و شام مصرف کردند. شدت تمرينات با استفاده از ضربان قلب و دستگاه بلت کنترل شد. همچنین در موارد بروز عوارض گوارشی و عدم تحمل، دارو قطع شده و بیمار از مطالعه خارج شد. ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرين مجددا از تمام آزمودنی‌ها خون‌گیری به عمل آمد. لازم به ذکر است که گروه کنترل نیز به همان میزان متغورمین مصرف کردند. همچنین برای رعایت ملاحظات اخلاقی پس از انجام مرحله پس آزمون، پروتکلهای درمانی به صورت کتابچه راهنمای اختیار گروه کنترل قرار گرفت تا در صورت تمایل از آن بهره گیرند. برای کنترل تغذیه از آزمودنی‌ها خواسته شد تغذیه روزانه خود را داشته باشند و از رژیم‌های کاهش وزن استفاده نکنند.

در انتهای از آمار توصیفی (میانگین و انحراف استاندارد)،

جدول ۱- توصیف مشخصات فردی آزمودنی‌ها

گروه	کنترل		تمرین هوایی	
	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون
متغیر				
تعداد	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵
(سن) (سال)	±۲۷ ۴/۳۴	±۲۷ ۴/۳۴	±۲۸ ۳/۳	±۲۸ ۳/۳
(قد) (m)	۱۶۱/۲±۶/۸۹	۱۶۱/۲±۶/۸۹	۱۶۱/۵±۲/۹	۱۶۱/۵±۲/۹
(وزن) (kg)	۹۷/۱۵±۳/۹	۹۷/۱۵±۶/۴۰	۸۶/۱۳±۱/۹۵	۸۴/۱۴±۳۵/۱۷

جدول ۲- نتایج آزمون توکی E-selectin

مقایسه گروه‌ها	تفاوت میانگین	Sig
پیش آزمون تمرین تاباتا-پس آزمون تمرین تاباتا	۴/۰۴	P=۰/۰۰۲*
پیش آزمون تمرین تاباتا-پیش آزمون کنترل	۰/۵۹۷	P=۰/۹۴۱
پیش آزمون تمرین تاباتا-پس آزمون کنترل	۰/۶۴۰	P=۰/۹۲۹
پس آزمون تمرین تاباتا-پیش آزمون کنترل	-۳/۴۵	P=۰/۰۹۰*
پس آزمون تمرین تاباتا-پس آزمون کنترل	-۳/۴۰	P=۰/۰۱۱*
پیش آزمون کنترل-پس آزمون کنترل	۰/۰۴	P=۰/۹۹۹

جدول ۳- نتایج آزمون توکی NF- κ b

مقایسه گروه‌ها	تفاوت میانگین	Sig
پیش آزمون تمرین تاباتا-پس آزمون تمرین تاباتا	۶/۵۰	P=۰/۰۴۰*
پیش آزمون تمرین تاباتا-پیش آزمون کنترل	۰/۴۷	P=۰/۹۹۷
پیش آزمون تمرین تاباتا-پس آزمون کنترل	۰/۶۲	P=۰/۹۹۳
پس آزمون تمرین تاباتا-پیش آزمون کنترل	-۶/۰۲	P=۰/۰۶۷
پس آزمون تمرین تاباتا-پس آزمون کنترل	-۵/۸۷	P=۰/۰۷۶
پیش آزمون کنترل-پس آزمون کنترل	۰/۱۵	P=۰/۹۹۸

بر عوام کلیدی در توسعه آتروواسکلروز دارد. این امر، تا حدودی میتواند تأثیرات ضدآتروزیک اثبات شده علمی تأثیرات تمرینات هوایی را توضیح دهد و دارای اثرات بالینی مهش باشد (۲۳). حجازی (۲۰۱۴) نشان داد، تمرینات هوایی با شدت ۵۰ تا ۷۵ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی، باعث کاهش معنی دار E-سلکتین در گروه تجربی می شود (۲۴) و جلالی (۲۰۱۵) با بررسی تأثیر ۱۲ هفته تمرین هوایی، به این نتیجه رسید که مقادیر ICAM-1 و E-ICAM-1 با هدف مقایسه تأثیر می یابد (۲۵). احمدیزاد (۱۳۹۵) با هدف مقایسه تأثیر ۸ هفته فعالیت تناوبی با شدت بالا و تداومی بر سطح پایه بیان مولکول P-سلکتین و شاخص های پلاکتی در بیماران قلبی-عروقی، نشان داد بین تبییرات P-سلکتین در سه گروه، تفاوت معنی دار وجود دارد و

ثبت تمرینات ورزشی بر سطح این شاخص ها هم سو است ولی با برخی نتایج حاصل از مطالعات قبلی، همسو نیست. پالمفورس (۲۰۱۴) در یک بررسی سیستماتیک در مورد تأثیر تمرین ورزشی بر عوام کلیدی آتروواسکلروز در مبتلایان به بیماری قلبی-عروقی پرداخت. مطالعات مربوط به تأثیر تمرین ورزشی و سیتوکین ها، کموکاین ها، مولکولهای چسبان را بررسی کرد. تمرینات هوایی، باعث کاهش مولکولهای چسبان VCAM-1 و E-selectin شد؛ در حالی که تأثیرات آن بر ICAM-1 نامتناقض بوده است. البته به نظر می رسد تأثیر تمرینات هوایی بر این عوام، بستگی به نوع و مدت مداخله تمرین و عوام بیماری مانند وجود ایسکمی دارد. همانطور که در این بررسی ارائه شده است، سطح بالایی از شواهدی وجود دارد که فعالیت ورزشی، تأثیر مثبت

پس آزمون گروه تمرين هوازی تاباتا تفاوت معنی داری وجود دارد اما بين سایر گروهها تفاوت معنی داری وجود ندارد. در دانش ما و با مرور تحقیقات انجام شده NF-Kb تحقیقی در زمینه تاثیر تمرين هوازی بر فاکتور يافت نشد. با این حال در تبیین يافته فوق می توان عنوان کرد که NF-Kb در پاسخ به محركهای سلولی تحريك شده و فعال می شود تاکنون حدود ۴۵۰ محرك، از جمله محركهای فيزيکی، شيمائي، فيزيولوژيک و اكسيدآنها برای NFkB شناسائی شده است. همچنین مایتوژن ها، ليگاند رسپتوري ها، باكتري ها، ويروس ها، انگل ها، قارچ ها و تولیدات آنها، سايتوكاين های پيش التهابي و برخی شرايط پاتولوژيک از جمله محركهای اين فاکتور رونويسی می باشند (۲۸). فاکتور رونويسی NFkB عرضه تعداد بسيار زيادي از زن های پيش التهابي از جمله سايتوكاين ها، کموکاين ها، گيرنده های ايمني، آنزيمها و ديگر مولکول های پيش التهابي را بر عهده دارد (۲۹). فعالیت نامناسب NFkB يکي از مكانيسم های برخی از بيماري هاست به ويزه آنهایي که با التهاب همراه هستند (۳۰). بنابراین افزایش اين فاکتور در اثر سندروم تخدمان پلی كيستيك منطقی است و از طرف ديگر تحقیقات نشان دهنده تاثیر تمرين هوازی بر فاکتورهای التهابی و پيش التهابی می باشند که دليلی بر يافته تحقیق حاضر می باشد.

نتیجه گیری

نتایج این تحقیق تایید کننده تاثیر تمرين در آب بر متغیرهای تحقیق می باشد بنابراین به متخصصین و محققین توصیه می شود جهت درمان سندروم تخدمان پلی كيستيك از تمرين تاباتا در آب استفاده شود. با این حال عدم دسترسی به تمام افراد جامعه جهت نمو نه گیری تصادفی، عدم کنترل شرايط روحی آزمودنی ها هنگام انجام تمرينات، عدم کنترل شرايط اقتصادي و جايگاه اجتماعي خانواده ها از محدودیت های تحقیق حاضر می باشد که ممکن است بر نتایج تاثیر داشته باشد.

با توجه به تاثیر تمرين تاباتا در آب بر فاکتورهای التهابی و هستهای و نقش اين فاکتورها در سندروم

بين تغييرات قب و بعد از تمرين گروه کنترل و تمرين تناوبی، تفاوت معنی دداری وجود دارد (۲۶). رح مانی (۱۳۹۶) در مطالعه ای نشان داد پس از هشت هفته تمرين استقامتي در مورد مقادير E-سلكتين محلول با وجود کاهش، تغييرات معنی داری مشاهده نشد که با نتایج پژوهش ما ناهمخوان است و احتمالاً به دليل تفاوت در آزمودنی های دو پژوهش می باشد. تمرين استقامتي می تواند موجب کاهش برخی از مولکول های چسبان شود. اين امر می تواند مسئول بخشی از کاهش احتمالي التهاب، سيسitemi ناشی از فعالیت ورزشی باشد. در تبیین يافته فوق می توان عنوان کرد که سلكتين ها، اتصالات ناپايدار کوسیت ها و تأثير متقاب لکوسیت - پلاکت را ميانجي گري می کنند، در حالی که برای اتصال و مهاجرت لکو سیت ها به بيان ICAM-1 و VCAM-1 نياز است. ذگام بیماری که سطوح مولکول های چسبندگی لکو سیت ها و پلاکت ها به اندوتيلیال ناشی از چسبندگی لکو سیت ها و پلاکت ها به اندوتيلیال را می توان با تمرين بدئي منظم، کاهش داد و باعث بهبود عملکرد اندوتيلیال شد؛ بنابراین تأثيرات مثبت فعالیت بدئي می تواند به تغييرات القا شده در سطوح نسخه برداری مولکول های چسبان سلولی از طريق افزایش شبراسترس و فراهمی نيتريک اكسايد مربوط باشد. از تأثيرات سودمند فعالیت بدئي می توان به کاهش آگونیست های ساخت مولکول های چسبان همچون کاهش سیتوکین های التهابی، گو نه های اکسیژن فعال، انتقال فنوتيپ ماکروفازها از ماکروفازهای افزایش دهنده وضعیت التهابی مزنن به ماکروفازهای با خواص تولید سیتوکین های ضد التهابی در بافت چربی بيان کرد. همچنین رهایش کاتکولامین ها در گرددش خون پس از انجام فعالیت های بدئي می توانند دخیل باشند؛ طوری که با افزایش اپی نفرین، معمولاً سلول های چسبان کاهش می بابند (۲۷).

نتایج نشان داد فاکتور NF-Kb در زنان چاق مبتلا به سندروم تخدمان پلی كيستيك در پایان دوره در گروه تمرين هوازی و مصرف متفورمین نسبت به گروه کنترل به طور معنی داری کمتر بود. نتایج آزمون تعقیبی توکی نشان داد بین پيش آزمون گروه تمرين هوازی تاباتا با

- hyperandrogenism in polycystic ovary syndrome. *J Clin Endocrinol Metab.* 2006 Jan;91(1):336-40.
12. Liu AL, Liao HQ, Li ZhL, Liu J, Zhou CL, Guo ZF, Xie HY, Peng CY. New Insights into mTOR Signal Pathways in Ovarian-Related Diseases: Polycystic Ovary Syndrome and Ovarian Cancer. *Asian Pac J Cancer Prev.* 2016 Dec 1;17(12):5087-5094.
13. Chang AM, Halter JB. Aging and insulin secretion. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 2003 Jan;284(1):E7-12.
14. Paisey RB, Frost J, Harvey P, Paisey A, Bower L, Paisey RM, Taylor P, Belka I. Five year results of a prospective very low calorie diet or conventional weight loss programme in type 2 diabetes. *J Hum Nutr Diet.* 2002 Apr;15(2):121-7.
15. Yildiz BO, Knochenhauer ES, Azziz R. Impact of obesity on the risk for polycystic ovary syndrome. *J Clin Endocrinol Metab.* 2008 Jan;93(1):162-8.
16. Kessler HS, Sisson SB, Short KR. The potential for high-intensity interval training to reduce cardiometabolic disease risk. *Sports Med.* 2012 Jun 1;42(6):489-509.
17. Zhang J, Si Q, Li J. Therapeutic effects of metformin and clomiphene in combination with lifestyle intervention on infertility in women with obese polycystic ovary syndrome. *Pak J Med Sci.* 2017 Jan-Feb;33(1):8-12.
18. Barber TM, Franks S. Divergences in insulin resistance between the different phenotypes of the polycystic ovary syndrome. *Expert Rev Endocrinol Metab.* 2013 Sep;8(5):427-429.
19. Bateman LA, Slentz CA, Willis LH, Shields AT, Piner LW, Bales CW, Houmard JA, Kraus WE. Comparison of aerobic versus resistance exercise training effects on metabolic syndrome (from the Studies of a Targeted Risk Reduction Intervention Through Defined Exercise - STRRIDE-AT/RT). *Am J Cardiol.* 2011 Sep 15;108(6):838-44.
20. Fisher MG, D'acquisto LJ, Roemer K, D'acquisto D, Tesfaye J. Cardiorespiratory Responses to a 20-minute Shallow Water Tabata Style Workout: A Gender Comparison .Medicine & Science in Sports & Exercise. 2017;49(5S):277.
21. Gaeini A, Satarifard S, Mohamadi F, Rajaei M. Exercise on Ovarian Androgens and Body Composition of Women with Polycystic Ovary Syndrome. *armaghanj* 2012; 17 (5) :387-397.
22. Palmeiros H, DuttaRoy S, Rundqvist B, Börjesson M. The effect of physical activity or exercise on key biomarkers in atherosclerosis--a systematic review. *Atherosclerosis.* 2014 Jul;235(1):150-61.
23. Hejazi SM, Hosseini Abrishami L, Ashkanifar M. The Impact of Aerobic Selected Exercises on some

تخدمان پلی کیستیک، استفاده از تمرین تاباتا در آب و متغورمین برای بیماران با مشورت پزشک توصیه می شود.

References

- Kraemer RR, Kraemer GR, Acevedo EO, Hebert EP, Temple E, Bates M, Etie A, Haltom R, Quinn S, Castracane VD. Effects of aerobic exercise on serum leptin levels in obese women. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol.* 1999 Jul;80(2):154-8.
- Tabibirad S, Abednatanzi H, Nikbakht H, Ghazalian F, Gholami M. Effects of aerobic training on dipeptidyl peptidase-4 and glucagon-like peptide-1 in obese women with type 2 diabetes. *IJDLD.* 2019;18(5):275-281.
- Thomson RL, Buckley JD, Brinkworth GD. Exercise for the treatment and management of overweight women with polycystic ovary syndrome: a review of the literature. *Obes Rev.* 2011 May;12(5):e202-10.
- Rahmani, H., Ahmadizad, S., Rohani, H., Noori Habashi, A., Mohammadi Dehcheshmeh, M. Acute Effects of Continuous or High Intensity Interval Exercise on Plasma Levels of E-Selectin and WBC Indices in CHD Patients. *Sport Physiol.* 2017;9(35):35-48.
- Ley K. The role of selectins in inflammation and disease. *Trends Mol Med.* 2003 Jun;9(6):263-8.
- Roldán V, Marín F, Lip GY, Blann AD. Soluble E-selectin in cardiovascular disease and its risk factors. A review of the literature. *Thromb Haemost.* 2003 Dec;90(6):1007-20.
- Diamanti-Kandarakis E, Paterakis T, Alexandraki K, Piperi C, Aessopos A, Katsikis I, Katsilambros N, Kreatsas G, Panidis D. Indices of low-grade chronic inflammation in polycystic ovary syndrome and the beneficial effect of metformin. *Hum Reprod.* 2006 Jun;21(6):1426-31.
- Blake GJ, Ridker PM. Novel clinical markers of vascular wall inflammation. *Circ Res.* 2001 Oct 26;89(9):763-71.
- Mohammadi R, Matin Homae H, Azerbaijani , M A, Baesi K. Effect of 12 week resistance training on gene expressions rage, icam, vcam in the heart of diabetic rats with stz. *IJDLD.* 2017;16(1):1-8.
- Haghghi A H, Hamedinia M R. Comparison of menopause related inflammatory markers in menopausal active and passive women. *Olympic.* 2009;18(4):19-28. (In Persian).
- González F, Rote NS, Minium J, Kirwan JP. Reactive oxygen species-induced oxidative stress in the development of insulin resistance and

of the Inflammatory Cardiovascular Factors in Type II Diabetics. *Adv Environ Biol.* 2014; 8(9), 357-362.

24. Jalaly L, Sharifi G, Faramarzi M, Nematollahi A, Rafieian-kopaei M, Amiri M, Moattar F. Comparison of the effects of Crataegus oxyacantha extract, aerobic exercise and their combination on the serum levels of ICAM-1 and E-Selectin in patients with stable angina pectoris. *Daru.* 2015 Dec 19;23:54.

25. Ahmadizad S, Maleki M, Naderi N, Rahmani H, Noori HA, Salimian M, Lotfian S. Comparison of the effects of 8 weeks of high intensity interval training and continuous training on P-selectin expression and platelet indices in cardiovascular disease. *Physiol Exerc Physic Act.* 2016;17:1355-1364. [Persian]

26. Hiva Rahmani, Sajjad Ahmadizad, Hadi Rohani, Akbar Noori Habashi, Mohammad Mohammadi Dehcheshmeh. Acute Effects of Continuous or High Intensity Interval Exercise on Plasma Levels of E-Selectin and WBC Indices in CHD Patients, *Sport Physiology.* 2018; 9(35), 35-48. [Persian].

27. Gilmore TD, Herscovitch M. Inhibitors of NF-kappaB signaling: 785 and counting. *Oncogene.* 2006 Oct 30;25(51):6887-99.

28. Banafshe R, Günther L, Nefflen JU, Moutsiou S, Knolle PA, Herfarth C, Klar E. NF-kappa B antisense oligonucleotides reduce leukocyte-endothelial interaction in hepatic ischemia-reperfusion. *Transplant Proc.* 2001 Nov-Dec;33(7-8):3726-7.

29. Culver C, Sundqvist A, Mudie S, Melvin A, Xirodimas D, Rocha S. Mechanism of hypoxia-induced NF-kappaB. *Mol Cell Biol.* 2010 Oct;30(20):4901-21.

30. Kouhpayeh Z, Farsi S, Hoseini A, Fathi I. The effect of continuous and interval exercise with Crocin on the expression of AP-1 and NF-κB gene in the heart tissue of obese male Wistar rats. *J Appl Exerc Physiol.* 2021;17(33):161-171.