مجله علوم پزشکی رازی دوره ۲۸، شماره ۱۲، اسفند ۱۴۰۰ http://rjms.iums.ac.ir

مقاله پژوهشی

تاثیر تمرین تاباتا در آب بر برخی فاکتورهای خطرزای قلبی عروقی، لپتین و آدیپونکتین در زنان چاق مبتلا به سندرم تخمدان پلی کیستیک

سمیه بهارلو: دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزش، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران

نادر شاکری: استادیار، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران (* نویسنده مسئول)
nsprofsport@gmail.com

خسرو ابراهیم: استاد، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

فهیمه رمضانی تهرانی: استاد، گروه اندوکرینولوژی تولید مثل، مرکز تحقیقات اندوکرینولوژی تولید مثل، پژوهشکده غدد درون‌ریز، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

زهرا علامه: دانشیار زنان و زایمان، گروه زنان و زایمان، دانشکده پزشکی مرکز آموزشی درمانی الزهرا، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

چکیده

زمینه و هدف: هدف از انجام تحقیق حاضر تبیین تاثیر تمرین تاباتا در آب بر برخی فاکتورهای خطرزای قلبی عروقی، لپتین و آدیپونکتین در زنان چاق مبتلا به سندرم تخمدان پلی کیستیک انجام بود.

روش کار: جامعه آماری تحقیق را کلیه زنان دارای شاخص توده بدنی فراتر از ۲۹/۹ شهر اصفهان تشکیل دادند. تشخیص سندرم تخمدان پلی کیستیک بر اساس تست‌های آزمایشگاهی، علائم بالینی (هیرسوتیسم، آکنه، نامنظمی قاعدگی)، سونوگرافی (با معیار تعداد ۸ یا بیشتر فولیکول ۹-۲ میلی متری، یا اندازه تخمدان بیشتر از ۱۰ سی سی در یک یا هر دو تخمدان) صورت گرفت. از بین افراد جامعه ۳۰ نفر به عنوان نمونه آماری انتخاب و به طور تصادفی به دو گروه آزمایش (متفورمین+تمرین تاباتا) (۱۵ نفر) و گروه کنترل (متفورمین) (۱۵ نفر) تقسیم شدند. گروه تجربی برنامه تمرینات تاباتا شامل ۳ جلسه در هفته به مدت ۴۰ دقیقه (۱۰ دقیقه گرم کردن، ۲۰ دقیقه تمرین و ۱۰ دقیقه سرد کردن) متشکل از دوره های ۴ دقیقه ای (۲۰ ثانیه فعالیت و ۱۰ ثانیه استراحت) را به مدت ۱۲ هفته انجام دادند. برای ارزیابی متغیرهای بیوشیمیایی عمل خون‌گیری پس از ۱۲ تا ۱۴ ساعت ناشتایی و در دو مرحله قبل و ۱۲ هفته بعد از مداخله (۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرین) انجام گرفت. به منظور اندازه‌گیری شاخص‌های لیپیدی از روش فتومتری و از کیت‌های مونوبایند و برای اندازه‌گیری لپتین و آدیپونکتین از کیت‌های تخصصی DRG و روش الایزا استفاده شد. جهت تجزیه و تحلیل استنباطی داده‌ها از آزمون‌های شپیرو ویلک، تحلیل واریانس دو طرفه و آزمون تعقیبی بن فرونی استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد میزان آدیپونکتین و HDL در پایان دوره به طور معنی‌داری در گروه تمرین از گروه کنترل بیشتر بود. همچنین میزان لپتین و تری گلیسرید در پایان دوره به طور معنی‌داری در گروه تمرین از گروه کنترل کمتر بود. اما میزان کلسترول و LDL در پایان دوره تغییر معنی‌داری نداشت.

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج استفاده از تمرینات تاباتا در آب زیر نظر متخصص توصیه می‌شود.

تعارض منافع: گزارش نشده است.

منبع حمایت‌کننده: حامی مالی ندارد.

کلیدواژه‌ها
تمرین تاباتا در آب،
فاکتورهای خطرزای قلبی عروقی،
سندرم تخمدان پلی کیستیک،
لپتین،
آدیپونکتین

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۷/۱۰
تاریخ چاپ: ۱۴۰۰/۱۲/۰۱

شیوه استناد به این مقاله:

Baharloo S, Shakeri N, Ebrahim K, Ramezani Tehrani F, Allameh Z. The Effect of Tabata Exercise in Water on Some Cardiovascular Risk Factors, Leptin and Adiponectin in Obese Women with Polycystic Ovary Syndrome. Razi J Med Sci. 2021;28(12):259-270.

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

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

[DOR: 20.1001.1.22287043.1400.28.12.2.8]

Razi Journal of Medical Sciences. 2022;28(12):259-270. http://rjms.iums.ac.ir

Original Article

The Effect of Tabata Exercise in Water on Some Cardiovascular Risk Factors, Leptin and Adiponectin in Obese Women with Polycystic Ovary Syndrome

Somayeh Baharloo: MS of Physiology of Sport, Department of Physical Education and Sport Sciences, Faculty of Humanities, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran
Nader Shakeri: Assistant Professor, Department of Physical Education and Sport Sciences, Faculty of Humanities, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran (* Corresponding author) nsprofsport@gmail.com
Khosrov Ebrahim: Professor, Department of Physical Education and Sport Sciences, Faculty of Humanities, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran
Fahimeh Ramezani Tehrani: Professor, Department of Reproductive Endocrinology, Endocrinology Research Center, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
Zahra Allameh: Associate Professor of Obstetrics & Gynecology, Department of Obstetrics and Gynecology, School of Medicine, Alzahra Medical Center, Isfahan University of Medical Sciences, Arak, Iran

Abstract

Background & Aims: Obesity and overweight and especially visceral fat accumulation are common findings in people with polycystic ovary syndrome and it has been shown that increasing body fat has a direct role in determining insulin resistance (4) Research shows that weight loss alone in women with polycystic ovary syndrome reduces insulin and androgen levels and resumes ovulation cycles (5) Research has also shown that in people with polycystic ovary syndrome, some cardiovascular risk factors such as fat profile (CHOL, TG, HDL, LDL) (7) are also affected due to The mechanisms of this disease are formed by this change in balance.
Today, restrictions on diet and physical activity are recommended by experts as a priority for these patients (3). This has led to the use of different training methods, which have also yielded different results. Among these is a type of intense periodic Tabata exercise (13). Numerous clinical studies have reported significant aerobic, metabolic, musculoskeletal, and psychological benefits for water sports programs and intermittent swimming exercises (14).
However, in view of the above, it should be noted that due to the complications of polycystic ovary syndrome, which include infertility, cardiovascular disease and insulin resistance; Reducing the symptoms and treating this disease is very important. Therefore, according to the various results that have shown the role of exercise in controlling the symptoms and complications of this disease, and since no research has been done on the effect of Tabata exercises in water on these patients. The effect of Tabata exercises on cardiovascular risk factors in patients with polycystic ovary syndrome can be of particular importance.
Methods: The present research is a quantitative and applied study that was conducted with a two-group design (experimental and control) with pre-test and post-test. The statistical population of the present study consisted of all women with a body mass index of more than 29.9 in Isfahan with polycystic ovary syndrome. 30 people were selected as a sample from the community and provided they met the inclusion criteria, which were randomly assigned to the experimental group of Tabata + metformin exercise control. Subjects then completed a personal information questionnaire and blood samples were taken after 12 hours of night fasting to determine the level of research variables. In the continuation of the experimental group, the training program consisted of 12 weeks, 3 sessions per week and each session lasted 40 minutes of Tabata training in water with a special training song for 20 minutes and 10 minutes of stretching and cooling exercises. The dose of metformin prescribed in the experimental group was 500 mgr twice a day after breakfast and dinner. 48 hours after the last training session, blood samples were taken again from all subjects. Descriptive statistics and Shapiro-Wilk tests, one-way analysis of variance and Tukey's post hoc test were used to analyze the data using SPSS / 21 software at the significance level of 0.05.

Keywords
Continuous Training, Interval Training, Brain-Derived Neural Growth Factor, Insulin-Like Growth Factor

Received: 02/10/2021
Published: 20/02/2022

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

[DOR: 20.1001.1.22287043.1400.28.12.2.8]

Results: The results of two-way analysis of variance test showed exercise (F = 47.708, P = 0.001, μ = 0.536), time (F = 26.049, P = 0.001, μ = 0.317) and exercise-time interaction (F = 69.105, P = 0.001 (5 = 0.552) had a significant effect on adiponectin in obese women with polycystic ovary syndrome. .
Regarding leptin, it was found that exercise, time and interaction of exercise and time had a significant effect on leptin and cholesterol in obese women with polycystic ovary syndrome. Also, the results of Ben Foroni test showed that leptin and cholesterol at the end of the period were significantly lower in the exercise group than the control group.
The results also showed that exercise had a significant effect on triglyceride and LDL levels in obese women with polycystic ovary syndrome, but exercise time and interaction and time had no significant effect.
Based on the results of two-way analysis of variance, it was found that exercise and interaction between exercise and time have a significant effect on HDL in obese women with polycystic ovary syndrome, but time has a significant effect on HDL in obese women with ovarian syndrome. It did not have polycystic.
Conclusion: It seems that the increasing nature of exercise in water, which with a gradual increase in the intensity of exercise and the use of intense exercise movements that were followed in the present study, has led to an increase in energy consumption and a significant increase in adiponectin concentrations. In addition, the involvement of larger muscle masses in this method of exercise has helped to intensify this process in obese women with polycystic ovary syndrome. Findings have shown that when working in water, more muscle groups are used to overcome water resistance, and this can be useful in increasing the dynamic pressure on bones and muscles and increase energy consumption(23). It seems that this mechanism is the main cause of changes in serum adiponectin in the present study.
Intensity and duration of activity, nutritional status of individuals, blood sampling hours, calorie imbalance, rhythm of leptin wheels, etc. are affected by exercise (30). People who are more obese are more resistant to leptin, so they need more exercise to affect leptin levels (30). Modifying the leptin response to exercise can lead to insulin sensitivity and improve energy expenditure. In general, physical activity lowers leptin levels not only by reducing fat mass but also by increasing leptin sensitivity.
The results of the present study showed that eight weeks of Tabata training in water had no significant effect on cholesterol levels in obese women with polycystic ovary syndrome. Cholesterol levels are affected by the balance between endogenous cholesterol and cholesterol from food. In the present study, nutrition and stress could not be controlled. Perhaps due to the pressure and duration of the protocol, cholesterol levels in obese women with polycystic ovary syndrome did not change significantly. Because the mechanism of action of exercise in improving lipid profile is related to the enzymatic processes involved in lipid metabolism, so if exercise was done with proper nutrition, it would allow for greater enzymatic and hormonal adaptation and changes in cholesterol.
Regarding the possible mechanism of the effect of physical activity on blood lipoproteins, the findings of previous research have shown that physical activity reduces triglycerides by increasing the activity of two enzymes, lipoprotein lipase and lecithin cholesterol acyl transferase (32). It seems that longer training can be more effective on the lipid profile, while exercise affects most of the lipid profile of women with higher basal triglyceride levels (33). Also, one of the mechanisms of effect of regular physical activity is that it increases the transport and use of triglycerides by muscle (34).

Conflicts of interest: None
Funding: None

Cite this article as:

Baharloo S, Shakeri N, Ebrahim K, Ramezani Tehrani F, Allameh Z. The Effect of Tabata Exercise in Water on Some Cardiovascular Risk Factors, Leptin and Adiponectin in Obese Women with Polycystic Ovary Syndrome. Razi J Med Sci. 2021;28(12):259-270.

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

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

[DOR: 20.1001.1.22287043.1400.28.12.2.8]

مقدمه

سندرم تخمدان پلی کیستیک از جمله بیماری‌های شایع غدد درون‌ریز می‌باشد که ۵ تا ۱۰ درصد از زنان را در سن باروری درگیر می‌کند. این بیماری که یک اختلال تخمدانی است منجر به بی‌نظمی در محور آدرنال- هیپوفیز هیپوتالاموس می‌شود (۱). اختلال در عملکرد تخمدان در سندرم تخمدان پلی کیستیک موجب ناهنجاری در رشد و تکامل فولیکول‌ها، اختلال در مسیر انتقال پیام انسولین، تغییر در تولید استروئیدها از غده آدرنال و افزایش آندروژن می‌شود. بیماری سندرم تخمدان پلی کیستیک با عدم تخمک-گذاری مزمن، قاعدگی نامنظم و ویژگی‌های سندرم متابولیک از جمله مقاومت به انسولین، دیابت نوع دو، دیس لیپیدمی و چاقی همراه است (۲). سندرم تخمدان پلی کیستیک به‌طور تقریبی علت ۷۵ درصد ناباروری ناشی از عدم تخمک‌گذاری می‌باشد. تحقیقات پیشنهاد می‌کنند که مهم‌ترین راه پیش‌گیری و درمان اختلالات ناباروری این افراد کنترل دیابت و وزن آن‌ها می‌باشد؛ زیرا چاقی در زنان مبتلا منجر به عدم تخمک‌گذاری مزمن و تخمدان‌های پلی کیستیک می‌شود که شیوع زیادی در محدوده ۳۲-۶۱ درصد دارد (۳).

چاقی و اضافه وزن و به ویژه تجمع چربی به شکل احشایی از یافته‌های شایع در افراد مبتلا به سندرم تخمدان پلی کیستیک می‌باشد و مشخص شده است که افزایش چربی بدن نقش مستقیم در تعیین مقاومت به انسولین دارد (۴). تحقیقات نشان می‌دهد که کاهش وزن به تنهایی در زنان مبتلا به سندرم تخمدان پلی کیستیک سبب کاهش میزان انسولین و آندروژن و از سرگیری سیکل‌های تخمک‌گذاری می‌شود (۵). بسیاری از زنان مبتلا به سندرم تخمدان پلی کیستیک به معالجه طولانی احتیاج دارند؛ و از روش‌های درمانی مختلفی مانند دارو درمانی استفاده می‌کنند؛ که در دسترس هستند اما عوارض جانبی زیادی دارند و همین مساله استراتژی‌های درمانی غیر دارویی را مورد بررسی و مطالعه بیشتر قرار داده است (۶).

علاوه بر موارد فوق پژوهش‌ها نشان داده‌اند که در افراد مبتلا به سندرم تخمدان پلی کیستیک برخی عوامل خطر زای قلبی عروقی مانند نیمرخ چربی (CHOL، TG، HDL، LDL) (۷)، نیز تحت تأثیر قرار می‌گیرد که به دلیل مکانیسم‌های این بیماری این تغیر تعادل شکل می‌گیرد.

با توجه به مطالب مطرح شده و ارتباط این بیماری با هورمون‌های مختلف بدن و تأثیر بر ابعاد مختلف زندگی فردی و اجتماعی، در طول دهه‌های گذشته روش‌های درمانی متعددی بر روی این بیماران انجام شده است؛ اما امروزه مطالعات متعدد تأثیر درمان‌های غیر دارویی را از طریق تغییر یا اصلاح سبک زندگی بر پیشرفت عملکرد تولید مثلی و کاهش عوامل خطرزای قلبی نشان داده‌اند؛ بنابراین محدودیت در رژیم غذایی و فعالیت بدنی به عنوان یک اولویت برای این بیماران از سوی متخصصین توصیه می‌شود (۳).

یافته‌ها مؤید این موضوع می‌باشند که ورزش و فعالیت بدنی چربی بدنی را که محل ذخیره‌ی استروژن‌ها و تولید هورمون‌های استروئیدی است کاهش می‌دهد (۸). پژوهشگران بر این باورند که ورزش منظم و نه چندان سنگین برای این گروه جدا از درمان‌های کلینیکی، یک روش سالم و طبیعی می‌باشد (۹) و علاوه بر آن تمرینات ورزشی احساس رضایت و خشنودی بیشتری را نسبت به رژیم‌های دارویی و درمانی در افراد ایجاد می‌کند (۱۰)؛ اما اینکه چه شدت و مدت تمرین می‌تواند بر میزان تخمک‌گذاری و بهبود قاعدگی اثرگذار باشد مستند نشده است. بر همین اساس سازوکار دقیق اثر فعالیت بدنی بر سندرم پلی کیستیک نیز در بسیاری از پژوهش‌ها به شکل واضح بیان نشده است و هنوز هم مورد بحث است (۱۱).

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 متشکل از دوره‌های ۴ دقیقه‌ای (۲۰ ثانیه فعالیت و ۱۰ ثانیه استراحت) با ۷۵ الی ۹۵ درصد HRmax و ۱ دقیقه استراحت پس از هر ۴ دقیقه است (۱۲). از طرفی به علت 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 (۱۳). مطالعات بالینی متعددی فواید هوازی،

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

[DOR: 20.1001.1.22287043.1400.28.12.2.8]

متابولیسمی، اسکلتی_عضلانی و روانی قابل توجهی را در مورد برنامه‌های ورزشی در آب و تمرینات تناوبی شنا گزارش کرده‌اند (۱۴).

مشابه پروتکل‌های در خشکی، در برنامه‌های تمرینات تناوبی شدید در آب افراد شرکت‌کننده وهله‌های" بسیار سخت "را با دوره‌های ریکاوری" آسان " کامل می‌کنند و به دلیل ویسکوزیته و چگالی آب، حرکات بزرگ همراه با افزایش سرعت، مقاومت بیشتری به جریان آب خواهند داد که این امر منجر به ایجاد یک محیط ایده‌آل برای افزایش بازده کاری و انرژی مصرفی است (۱۵). علاوه بر این ویژگی‌های هیدرودینامیکی که بر سرعت حرکت مؤثر است، پاسخ‌های HR را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد (۱۶). از طرفی، سازگاری‌ها و بهبودهای مطلوب تمرینات تناوبی شدید در آب برای افراد مسن و چاق و همچنین کسانی که مبتلا به بیماری‌های مزمن مانند آرتروز و فیبرومیالژیا هستند ثابت شده است (۱۷). به همین علت برای این گروه‌های بالینی، تمرینات تناوبی شدید در آب ممکن است موانع شرکت در تمرینات، از جمله هماهنگی ضعیف و یا ترس از آسیب را کاهش دهد (۱۸). اگرچه تنها تعداد محدودی از مطالعات فواید تمرینات تناوبی شدید در آب را بررسی کرده‌اند، اما یافته‌ها حاکی از آن است که برنامه‌های تمرینات تناوبی شدید در آب در عمق کم، مشابه و در برخی موارد حتی بیشتر منجر به پاسخ‌های حاد HR در مقایسه با پروتکل‌های تداومی محیط‌های آبی می‌شوند (۱۹)؛ بنابراین با توجه به خواص منحصر به فرد ارائه شده توسط آب، فعالیت بدنی در طی ورزش‌های آبی امکان تعدیل شدن دارد به عنوان مثال شرکت‌کنندگان می‌توانند شدت تمرین را در طول عمق کم با دست‌کاری سرعت، سطح بدن، اعمال نیرو، دامنه حرکتی و سطح جهش تغییر دهند. به‌کارگیری هر یک یا ترکیبی از این استراتژی‌ها به‌طور چشمگیری منجر به تغییر میزان مقاومت در برابر حرکت و انرژی مصرفی در طول تمرین تداومی یا تناوبی در عمق کم خواهد شد (۲۰).

لیکن با توجه به موارد گفته شده باید بیان نمود که با توجه به عوارض ناشی از سندرم تخمدان پلی کیستیک که از آن جمله می‌توان به ناباروری، بیماری‌های قلبی عروقی و مقاومت به انسولین اشاره کرد؛ کاهش علائم و درمان این بیماری اهمیت بسزایی دارد. از این‌رو با توجه به نتایج مختلفی که در مورد نقش فعالیت‌های ورزشی در کنترل علائم و عوارض این بیماری نشان داده‌اند و از آنجا که تاکنون تحقیقی در رابطه با تأثیر تمرینات تاباتا در آب بر این بیماران انجام نشده است. بررسی تأثیر تمرینات تاباتا بر فاکتورهای خطرزای قلبی عروقی در بیماران مبتلا به سندرم تخمدان پلی کیستیک می‌تواند از اهمیت ویژه‌ای برخوردار باشد.

امید است با استفاده از نتایج این تحقیق بتوان دیدگاه روشنی در اختیار محققین، پزشکان، متخصصین تربیت بدنی و بیماران در مورد تأثیر تمرین تاباتا بر سندرم تخمدان پلی کیستیک و عوارض آن قرار داد.

روش کار

پژوهش حاضر در دسته پژوهش‌های کمی و به لحاظ محتوی در دسته پژوهش‌های کاربردی قرار دارد. در این تحقیق از روش نیمه آزمایشی استفاده و طرح دو گروهی (گروه آزمایش و گروه کنترل) با پیش‌آزمون و پس آزمون استفاده شد تا بتوان کنترل بهتری بر روی متغیرهای مزاحم و همزمان داشت. جامعه آماری پژوهش حاضر را کلیه زنان دارای شاخص توده بدنی فراتر از ۲۹,۹ شهر اصفهان در نیم سال دوم سال ۱۳۹۶ تشکیل دادند که توسط متخصص غدد یا زنان و آزمایش‌های تشخیصی و سونوگرافی تشخیص سندرم تخمدان پلی کیستیک برای آن‌ها در نظر گرفته شده بود تشکیل دادند. از بین جامعه آماری و به شرط داشتن معیارهای ورود به تحقیق شامل، رنج سنی ۲۰ تا ۳۵ سال، شاخص توده بدنی (BMI) بیشتر از ۲۹,۹ کیلوگرم بر متر مربع، تشخیص PCOS توسط متخصص زنان و بر اساس معیار پیشنهادی انجمن اروپایی مربوط به باروری_جنین شناسی و انجمن آمریکایی مربوط به طب باروری (ESHRE/ASRM) در کنفرانس روتردام در سال ۲۰۰۳: وجود حداقل دو علامت از سه علامت مورد نظر، علایم بیوشیمیایی یا بالینی هایپر آندروژنیسم، عدم تمایل به باروری فوری و یا تمایل به استفاده از روش های پیشگیری از بارداری، طی ۷ ماه گذشته و تکمیا فرم رضایت نامه، با مقادیر ضریب اطمینان ۰/۹۵ و توان آزمون ۰/۸۰ و طبق فرمول زیر، حجم نمونه ۲۶ محاسبه گردید که برای اطمینان بیشتر حجم کلی نمونه ۳۰ نفر برآورد شد که پس از

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

[DOR: 20.1001.1.22287043.1400.28.12.2.8]

همتاسازی و به صورت تصادفی ۱۵ نفر در گروه آزمایش تمرین تاباتا+ متفورمین و ۱۵ نفر دیگر در گروه کنترل قرار گرفتند.

$$n = \frac{(Z1 + Z2)\ \ (2S\ )}{\mathrm{d}}$$

لازم به ذکر است افرادی که دارای هر کدام از ویژگی‌های زیر بودند از تحقیق خارج شدند:

افراد مبتلا به سایر بیماری های آندوکرینی، بیماری تیروئید درمان نشده، ابتلا به سندرم کوشینگ (الگویی از سندرم متابولیسم که سطوح بالای گلوکوکورتیکوئید منجر به مقاومت انسولین در بافت عضله، کبد و بافت چربی می‌شود، هایپرپلازیای مادرزادی آدرنال، تومور مشکوک تخمدانی یا آدرنال، بیماران قلبی، بیمارانی که از قرص‌های خوراکی پیشگیری از بارداری، پروژستین و القاء هورمونی (شامل: اینپلانول) استفاده می‌کردند، افرادی که از هورمون درمانی یا داروهایی مانند داروهای گیاهی در طی ۲ ماه گذشته استفاده کردند، استفاده از طب سوزنی در طی ۲ ماه گذشته، انجام تمرینات ورزشی در طی ۲ ماه گذشته، بارداری، سابقه سقط جنین و یا زایمان در ۶ هفته گذشته، سابقه شیردهی در ۴ ماه گذشته، داشتن عمل جراحی چاقی طی ۱۲ ماه گذشته، عدم تمایل به پر کردن فرم رضایت برای ورود به مطالعه، بیماران دچار یا با سابقه ی ابتلا به سرطان دهانه رحم، آندومتر و یا سینه.

پس از انتخاب افراد نمونه و در روز مقرر آزمودنی‌ها ابتدا پرسشنامه اطلاعات شخصی را تکمیل کرده و خون‌گیری پس از ۱۲ ساعت ناشتایی شبانه جهت تعیین سطح فاکتورهای کلسترول، تری گلیسرید، لپتین، آدیپونکتین،HDL و LDL به عمل آمد. سپس گروه تجربی برنامه تمرینی شامل ۱۲ هفته، ۳ جلسه در هفته و هر جلسه ۴۰ دقیقه را به ترتیب زیر انجام داده و از داروی متفورمین نیز استفاده کردند. لیکن گروه کنترل فقط متفورمین مصرف کردند. پروتکل تمرینی 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 تمرین تاباتا همراه با آهنگ ویژه تمرین که در استخر پخش شد به مدت ۲۰ دقیقه انجام شد و سپس ۱۰ دقیقه حرکات کششی و سرد کردن انجام شد. ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرین مجددا از تمام آزمودنی‌ها خون‌گیری به عمل آمد. همچنین برای رعایت ملاحظات اخلاقی پس از انجام مرحله پس آزمون، پروتکل های درمانی به صورت کتابچه راهنما در اختیار گروه کنترل قرار گرفت تا در صورت تمایل از آن بهره گیرند. برای کنترل تغذیه از آزمودنی ها خواسته شد تغذیه روزانه خود را داشته باشند و از رژیم‌های کاهش وزن استفاده نکنند. در نهایت برای توصیف داده‌ها از شاخص‌های گرایش مرکزی، بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها از آزمون شپیرو ویلک و جهت تجزیه و تحلیل استنباطی داده‌ها از آزمون تحلیل واریانس دو طرفه و آزمون تعقیبی بن فرونی با استفاده از نرم‌افزار SPSS/21 و برای آزمون فرضیه‌های تحقیق نیز سطح معنی‌داری ۰/۰۵ ≥α در نظر گرفته شد. در نهایت برای رسم نمودارها نیز از نرم‌افزار Excel استفاده شد.

لازم به ذکر است که طرح تحقیق موفق به اخذ کد اخلاق با شماره IR.IAU.A.RECE.1399.001 گردید.

یافته‌ها

نتایج آزمون تحلیل واریانس دو طرفه نشان داد تمرین (F=۴۷/۷۰۸ ،P=۰/۰۰۱ ،μ=۰/۵۳۶)، زمان (F=۲۶/۰۴۹ ،P=۰/۰۰۱ ،μ=۰/۳۱۷) و تعامل تمرین و زمان (F=۶۹/۱۰۵ ،P=۰/۰۰۱ ،μ=۰/۵۵۲) اثر معنی داری بر آدیپونکتین زنان چاق مبتلا به سندرم تخمدان پلی کیستیک داشت در همین رابطه نتایج آزمون بن فرونی نشان داد آدیپونکتین در پایان دوره به طور معنی‌داری در گروه تمرین از گروه کنترل (P=۰/۰۰۰۱) بیشتر بود.

در رابطه با لپتین مشخص شد، تمرین (μ=۰/۶۹۳، P=۰/۰۰۱ ،F=۱۲۶/۳۹۴)، زمان (μ=۰/۳۵۷، P=۰/۰۰۱ ،F=۷۴/۱۲۷) و تعامل تمرین و زمان (μ=۰/۵۵۰، P=۰/۰۰۱ ،F=۶۸/۵۴۶) اثر معنی داری بر لپتین زنان چاق مبتلا به سندرم تخمدان پلی کیستیک داشت. همچنین نتایج آزمون بن فرونی نشان داد لپتین در پایان دوره به طور معنی‌داری در گروه تمرین از گروه کنترل (P=۰/۰۰۰۱) کمتر بود.

بر اساس نتایج به دست آمده از آزمون تحلیل واریانس دوراهه مشخص شد، تمرین (μ=۰/۰۰۱، P=۰/۷۹۰ ،F=۰/۰۷۲)، زمان و تعامل تمرین و زمان

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]
[DOR: 20.1001.1.22287043.1400.28.12.2.8]

(μ=۰/۰۰۱، P=۰/۸۰۳، F=۰/۰۶۳)، اثر معنی داری بر کلسترول زنان چاق مبتلا به سندرم تخمدان پلی کیستیک نداشت.

در رابطه با تری گلیسرید نتایج نشان داد تمرین (μ=۰/۱۱۶، P=۰/۰۰۹، F=۷/۳۵۰) اثر معنی داری بر میزان تری گلیسرید زنان چاق مبتلا به سندرم تخمدان پلی کیستیک دارد اما زمان (μ=۰/۰۰۱، P=۰/۶۹۶، F=۰/۰۰۲) و تعامل تمرین و زمان (μ=۰/۰۰۲، P=۰/۷۹۶، F=۰/۰۸۷) اثر معنی داری بر میزان تری گلیسرید زنان چاق مبتلا به سندرم تخمدان پلی کیستیک نداشت. همچنین نتایج آزمون بن فرونی نشان داد میزان تری گلیسرید در پایان دوره به طور معنی‌داری در گروه تمرین از گروه کنترل (P=۰/۰۰۰۱) کمتر بود.

بر اساس نتایج به دست آمده از آزمون تحلیل واریانس دوراهه مشخص شد، تمرین (μ=۰/۱۷۴، P=۰/۰۰۱، F=۱۱/۷۷۴) و تعامل تمرین و زمان (μ=۰/۰۶۸، P=۰/۰۴۹، F=۴/۰۵۹) اثر معنی داری بر میزان HDL زنان چاق مبتلا به سندرم تخمدان پلی کیستیک دارد اما زمان اثر معنی‌داری بر میزان HDL زنان چاق مبتلا به سندرم تخمدان پلی کیستیک نداشت (μ=۰/۰۲۴، P=۰/۲۴۹، F=۱/۳۵۷).

همچنین نتایج آزمون بن فرونی نشان داد HDL در پایان دوره به طور معنی‌داری در گروه تمرین از گروه کنترل (P=۰/۰۰۰۱) بیشتر بود.

بر اساس نتایج به دست آمده از آزمون تحلیل واریانس دوراهه مشخص شد، تمرین اثر معنی داری بر میزان LDL زنان چاق مبتلا به سندرم تخمدان پلی کیستیک دارد (μ=۰/۰۰۱، P=۰/۹۸۴، F=۰/۰۰۱)، اما زمان (μ=۰/۰۰۸، P=۰/۵۰۱، F=۰/۴۶۰) و تعامل تمرین و زمان (μ=۰/۰۰۲، P=۰/۷۴۰، F=۰/۱۱۲) اثر معنی داری بر میزان LDL زنان چاق مبتلا به سندرم تخمدان پلی کیستیک نداشتند.

بحث

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که هشت هفته برنامه تمرینات تاباتا در آب منجر به افزایش معنی‌داری میزان آدیپونکتین در زنان چاق مبتلا به سندرم تخمدان پلی کیستیک شد. تاکنون تأثیر تمرین بر میزان آدیپونکتین در زنان چاق مبتلا به سندرم تخمدان پلی کیستیک بررسی نشده است. بیان شده که افراد با سن بالاتر دارای انعطاف پذیری کمتری برای تولید و ترشح آدیپونکتین در پاسخ به ورزش و کاهش وزن می‌باشند (۲۱) اگرچه مکانیسم اساسی درگیر در تغییرات سطوح آدیپونکتین از طریق ورزش هنوز به طور کامل شناخته نشده است، به نظر می رسد تعادل منفی انرژی در افزایش آدیپونکتین بیشتر موثر است. با این حال، با توجه به یافته های مطالعات دیگر، به نظر می‌رسد که تغییرات در سایر عوامل مداخله گر مانند دیگر سایتوکاین‌ها و تغییرات حجم پلاسما در پاسخ آدیپونکتین به ورزش ممکن است موثر باشد، که نیاز به مطالعات بیشتری دارد. عوامل متعدد مداخله گر مانند رژیم غذایی، شدت و مدت ورزش و تغییرات در درصد چربی بدن از طریق ورزش در سطوح آدیپونکتین موثر است. در این راستا، مطالعات متعددی افزایش میزان بیان گیرنده‌های آدیپونکتین در عضلات اسکلتی انسان و مدل‌های حیوانی را گزارش کرده اند. این مطالعات افزایش مختلف در سطح بیان آدیپونکتین و گیرنده‌های آن از طریق ورزش با توجه به شدت و مدت تمرین را گزارش کرده‌اند (۲۲).

به نظر می‌رسد ماهیت فزاینده تمرین در آب که با افزایش تدریجی شدت تمرین و اعمال حرکات ورزشی شدید که در پژوهش حاضر دنبال شد موجب افزایش مصرف انرژی و افزایش معنی دار غلظت‌های آدیپونکتین شده است. به علاوه، درگیری توده‌های عضلانی بزرگ‌تر در این شیوه تمرین به تشدید این فرایند در زنان چاق مبتلا به سندرم تخمدان پلی کیستیک کمک کرده است. یافته های مطالعه ها نشان داده اند که هنگام فعالیت در آب گروه های عضلانی بیشتری برای غلبه بر مقاومت آب به کار گرفته می شود و این می‌تواند در افزایش فشار دینامیک روی استخوان‌ها و عضلات مفید باشد و موجب افزایش مصرف انرژی شود (۲۳). به نظر می‌رسد این سازوکار عامل اصلی تغییرات آدیپونکتین سرم در تحقیق حاضر باشد.

آلمنینگ و همکاران (۲۰۱۵) در زنان مبتلا به سندرم تخمدان پلی کیستیک متعاقب ۱۰ هفته تمرینات قدرتی و تمرینات تناوبی عدم تغییر معنی‌دار در آدیپونکتین را

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

[DOR: 20.1001.1.22287043.1400.28.12.2.8]

گزارش کردند (۲۴) که با یافته تحقیق حاضر ناهمسو است. با توجه به همبستگی معنی‌دار بین سطح آدیپونکتین و مقاومت انسولینی (۲۵) برخی پژوهش‌ها از جمله فاتوروس و همکاران مبنی بر ارتباط افزایش در آدیپونکتین پلاسما پس از تمرین شدید با بهبود حساسیت انسولینی افزایش در آدیپونکتین پلاسما را به بهبود حساسیت انسولینی متعاقب تمرین نسبت داده‌اند. (۲۶).

نتایج نشان داد که ۱۲ هفته تمرین تاباتا در آب منجر به کاهش معنی‌داری میزان لپتین در زنان چاق مبتلا به سندرم تخمدان پلی کیستیک شد. که با یافته‌های بیژه و همکاران (۱۳۹۴) که نشان داد سطوح لپتین در گروه تمرین با شدت متوسط در مقایسه با گروه کنترل پلی‌کیستیک کاهش معنی‌دار داشت، همسو است (۲۷).

چربی ها برای سوختن، به اکسیژن بیشتری احتیاج دارند. بنابراین چون لپتین از چربی ها مشتق می‌شود لذا با کاهش چربی بدن میزان لپتین نیز کاهش می‌یابد. همچنین بر اثر انجام تمرینات بدنی میزان کاتکولامین ها افزایش می یابد که با ترشح لپتین نسبت عکس داشته و موجب پایین آمدن لپتین می‌شوند (۲۸).

مکانیسم‌های فیزیولوژیکی متعددی از قبیل فعالیت اعصاب سمپاتیک، ورزش، سطوح انسولین، تغییر در وزن و توازن انرژی، گلوکوکورتیکوییدها، نخوردن غذا و غیره می‌توانند به شکل گسترده‌ای مقادیر لپتین را تغییر دهند (۲۹). به علاوه شدت و طول مدت فعالیت، وضعیت تغذیه‌ای افراد، ساعت خون گیری ، عدم تعادل کالری ، ریتم چرخ های لپتین و غیره تحت تأثیر ورزش قرار می‌گیرند (۳۰). افرادی که درجات چاقی بیشتری دارند نسبت به لپتین مقاومت بیشتری دارند و بنابراین به حجم بیشتری از ورزش برای تأثیرگذاری بر سطوح لپتین نیاز دارند (۳۰). تعدیل پاسخ لپتین به ورزش می-تواند منجر به حساسیت انسولین و بهبود انرژی مصرفی شود. به‌طور کلی فعالیت بدنی، سطوح لپتین را نه فقط به خاطر کاهش توده چربی بلکه از طریق افزایش حساسیت لپتین می کاهد.

مخالف با این یافته تحقیق حاضر، آلمنینگ و همکاران (۲۰۱۵) در زنان مبتلا به سندرم تخمدان پلی کیستیک متعاقب ۱۰ هفته تمرینات قدرتی و تمرینات تناوبی عدم تغییر معنی دار در لپتین را گزارش کردند (۲۴). نتایج ضد و نقیض در رابطه با لپتین و فعالیت بدنی را می‌توان تا حدودی به تفاوت در جمعیت مورد مطالعه (مرد، زن، تمرین کرده و تمرین نکرده) برنامه‌های تمرینی استفاده شده (نوع، شدت، مدت و حجم) و حالت تعادل انرژی شرکت کنندگان نسبت داد. در مجموع، ورزش منظم و بلند مدت سوخت و ساز چربی را می‌افزاید و موجب کاهش توده چربی و افزایش سطوح VO_2max می شود. به علاوه افزایش سطوح لپتین با BMI مرتبط است، ولی تعیین مقدار آن بیشتر با توده ی چربی بدن ارتباط دارد. از آنجا که ورزش طولانی و منظم موجب کاهش چربی بدن می شود، سطوح لپتین را نیز می کاهد (۲۴).

نتایج تحقیق حاضر نشان داد، هشت هفته تمرین تاباتا در آب بر میزان کلسترول در زنان چاق مبتلا به سندرم تخمدان پلی کیستیک تأثیر معنی‌داری نداشت. میزان کلسترول تحت تأثیر تعادل بین کلسترول درون زاد و کلسترول حاصل از مصرف مواد غذایی قرار دارد. در مطالعه حاضر تغذیه و استرس قابل کنترل نبود. شاید به دلیل فشار و مدت دوره پروتکل میزان کلسترول در زنان چاق مبتلا به سندرم تخمدان پلی کیستیک تغییر معنی‌داری نداشت. از آنجا که سازوکار اثرگذاری تمرینات در بهبود نیمرخ لیپیدی به فرآیندهای آنزیمی دخیل در سوخت و ساز لیپیدها مربوط می‌باشد بنابراین اگر تمرینات به همراه تغذیه مناسب انجام می‌گرفت امکان سازگاری آنزیمی و هورمونی بیشتر و تغییر در کلسترول را فراهم می کرد. با این حال یافته تحقیق حاضر با نتایج صارمی و همکاران (۱۳۹۳) که نشان دادند تمرین منجر به کاهش معنی‌دار میزان کلسترول در زنان مبتلا به سندرم تخمدان پلی کیستیک می‌شود، همخوان نمی باشد (۳۱).

نتایج نشان داد هشت هفته تمرین تاباتا در آب منجر به کاهش معنی‌داری میزان تری گلیسرید در زنان چاق مبتلا به سندرم تخمدان پلی کیستیک شد. این یافته تحقیق حاضر با نتایج تحقیقات صارمی و همکاران (۱۳۹۳) و آلمنینگ و همکاران (۲۰۱۵) که نشان دادند تمرین منجر به کاهش معنی‌داری میزان تری گلیسرید در زنان مبتلا به سندرم تخمدان پلی کیستیک می‌شود، همخوان می‌باشد (۲۴،۳۱). در زمینه مکانیسم احتمالی

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

[DOR: 20.1001.1.22287043.1400.28.12.2.8]

تأثیر فعالیت بدنی بر لیپوپروتئین‌های خون، یافته‌های حاصل از تحقیقات قبلی بیان داشتند که فعالیت بدنی با افزایش فعالیت دو آنزیم لیپوپروتئین لیپاز و لسیتین کلسترول آسیل ترانسفراز باعث کاهش تری گلیسرید می‌شود (۳۲). به نظر می‌رسد مدت طولانی‌تر تمرینات می تواند بر نیمرخ لیپیدی مؤثرتر باشد ضمن این که تمرینات ورزشی، بیشتر نیمرخ لیپیدی زنانی را تحت تأثیر قرار می دهد که از سطح پایه تری گلیسرید بالاتری برخوردار باشند (۳۳). همچنین از جمله مکانیسم‌های اثر گذاری فعالیت بدنی منظم این است که انتقال و استفاده از تری گلیسیریدها را توسط عضله افزایش می دهد (۳۴). نتایج تحقیق حاضر نیز نشان داد تمرینات تاباتا منجر به کاهش معنی‌داری میزان تری گلیسرید در زنان چاق مبتلا به سندرم تخمدان پلی کیستیک شد. چگونگی تأثیر فعالیت ورزشی بر غلظت تری اسیل گلیسرول پلاسما به غلظت قبل از فعالیت نیز بستگی دارد در افرادی که دارای غلظت پایین‌تری هستند با فعالیت ورزشی تغییرات معنی داری را نشان نمی‌دهد؛ همچنین به نظر می رسد فعالیت های ورزشی سبب افزایش لیپولیز و کاهش اسیدهای چرب در خون و عضلات نیز می‌شود (۳۵). تغییرات مربوط به تری گلیسرید را می‌توان به پاسخ لیپوپروتئین لیپاز به تمرین ورزشی که از جمله آنزیم‌های تنظیم کننده لیپوپروتئین ها و تجزیه تری گلیسرید موجود در لیپوپروتئین‌های غنی از تری گلیسرید است، نسبت داد. همچنین پس از تمرینات هوازی آنزیم لیپاز کبدی کاهش یافته و مهار می گردد (۳۴). به نظر می‌رسد تمرینات در پروتکل تمرینی حاضر می‌توانند در کاهش تری گلیسرید در زنان چاق مبتلا به سندرم تخمدان پلی کیستیک موثر باشند.

همسو با یافته تحقیق حاضر، آلمنینگ و همکاران (۲۰۱۵) نیز در زنان مبتلا به سندرم تخمدان پلی کیستیک متعاقب ۱۰ هفته تمرینات تناوبی با شدت بالا افزایش معنی‌داری میزان HDL را گزارش کردند (۲۴). نشان داده شده است که شدت تمرین می تواند بر افزایش سطوح HDL تأثیر گذار باشد به طوری که سطوح HDL-C پس از تمرینات با شدت متوسط در مقایسه با تمرینات با شدت پایین می تواند افزایش چشمگیر و معنی داری داشته باشد (۳۶). از آنجایی که وزن افراد و تغییرات آن و ترکیب بدنی بر لیپوپروتئین‌ها تاثیرگذار است (۳۷)، بنابراین اگر تمرین باعث تغییر در ترکیب بدنی شود و درصد چربی را تغییر دهد می تواند بر لیپوپروتئین ها تأثیر داشته باشد هرچند که تغییر مفید لیپوپروتئین ها بدون کاهش وزن نیز مشاهده شده است (۳۷). در تحقیق حاضر نیز وزن آزمودنی های گروه های تجربی کاهش معنی داری نشان داد. همچنین تغییرات در نیم رخ لیپیدی ممکن است به سازوکارهای دیگری از جمله عوامل موثری چون تغییرات غلظت هورمون‌های پلاسما و لیپوپروتئین لیپاز و عواملی دیگر ارتباط داشته باشد. از طرفی سطح سلامت افراد بر درصد چربی خون در پاسخ به تمرین اثرگذار است (۳۸).

HDL محصول چربی دار شدن آپولیپوپروتئین A-1، تشکیل پری بتا HDl های صفحه ای و در نهایت عمل آنزیم LCAT است تا کلسترول استریفیه شده وHDL کروی تشکیل می‌شود (۳۹). تمرینات ورزشی را می‌توان روش موثری برای تغییرات در نیمرخ چربی در نظر گرفت. شاید این اثر به دلیل افزایش و بهبود فعالیت آنزیم LPL به دنبال انجام تمرینات ورزشی باشد. همچنین عنوان شده است که هورمون‌هایی مانند اپی نفرین که اغلب چند ساعت پس از فعالیت ورزشی موجب روند صعودی و افزایشی آن می‌شود (۴۰). همچنین به نظر می رسد که فعالیت های ورزشی سبب افزایش لیپولیز و کاهش اسید های چرب در خون و عضلات نیز می‌شود. این موضوع به نوبه خود قشر مازاد چربی (کلسترول و فسفولیپید) را به وجود می آورد که به HDL منتقل شده و سبب افزایش آن می‌شود. علت احتمالی دیگر افزایش HDL افزایش تولید آن توسط کبد در پی تغییر فعالیت آنزیم LPL و کاهش لیپاز کبدی به دنبال فعالیت بدنی است (۳۵).

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که هشت هفته برنامه تمرینات تاباتا در آب تأثیر معنی‌داری بر میزان LDL در زنان چاق مبتلا به سندرم تخمدان پلی کیستیک نداشت. همخوان با این یافته تحقیق حاضر، آلمنینگ و همکاران (۲۰۱۵) نیز در زنان مبتلا به سندرم تخمدان پلی کیستیک متعاقب ۱۰ هفته تمرینات تناوبی با شدت بالا کاهش معنی‌داری میزان LDL را گزارش کردند (۲۴). سازوکار اثرگذاری تمرینات در بهبود نیمرخ

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

[DOR: 20.1001.1.22287043.1400.28.12.2.8]

لیپیدی به فرآیندهای آنزیمی دخیل در سوخت و ساز لیپیدها مربوط می باشد. در این خصوص افزایش فعالیت آنزیمی لیپوپروتئین لیپاز گزارش شده است (۴۱). هر چند که یکی از محدودیت‌های پژوهش‌های حاضر عدم اندازه گیری این آنزیم‌ها بود. سوگیورا و همکاران اظهار داشتند که فعالیت ورزشی منظم با افزایش فعالیت آنزیم لیپوپروتئین لیپاز و لسیتین کلسترول آسیل ترانسفراز لیپاز باعث کاهش کلسترول تام و LDL-C می‌شوند. سیستم تنظیمی سطح کلسترول خون در غشاء شبکه آندوپلاسمی قرار گرفته که برای حفظ هومئوستاز کلسترول مهم است. در واقع این سیستم تنظیمی در پاسخ به مقادیر کلسترول داخل سلولی و در سطح رونویسی عمل می کند به طوری که به هنگام کاهش کلسترول داخل سلولی میزان بیان ژن افزایش یافته و افزایش بیان LDL-R سبب برداشت بیشتر کلسترول پلاسما شده و در نتیجه کلیرانس LDL-C را افزایش می‌دهد (۴۲). در مجموع مکانیسم بیولوژیکی که احتمالا می تواند باعث بهبود نیمرخ لیپیدی به همراه فعالیت بدنی شود به خوبی شناخته نشده است. محققان بیان می کنند که تغییر در LDL-C می تواند به دلیل افزایش LPL و کاهش لیپاز کبدی و آپوپروتئین B در اثر تمرین باشد (۳۸).

با این حال نتایج تحقیق حاضر نشان داد که تغییرات LDL در زنان چاق مبتلا به سندرم تخمدان پلی کیستیک گروه تمرینات معنی دار نبود. در پژوهش حاضر شاید به دلیل فشار و مدت دوره پروتکل مقادیر LDL-C در گروه تمرینات تغییر معنی‌داری نداشت. در مجموع، شاید اگر تمرینات به همراه تغذیه مناسب انجام می‌شد امکان سازگاری آنزیمی و هورمونی بیشتر و تغییر در LDL-C را فراهم می کرد. اجرای فعالیت ورزشی موجب افزایش آنزیم LPL می‌شود. LPL نیز موجب کاتابولیزه شدن بخش لیپیدی LDL می‌شود از این رو انتظار می رود LDL خون کاهش یابد (۳۴). اما مخالف با یافته تحقیق حاضر، صارمی و همکاران (۱۳۹۳) در پژوهشی که با هدف بررسی اثر ۸ هفته تمرین پیلاتس بر سطح هورمون آنتی مولرین و عوامل خطرساز قلبی و متابولیکی در زنان مبتلا به سندروم تخمدان پلی کیستیک بود؛ نشان دادند که بعد از ۸ هفته تمرین پیلاتس لیپوپروتئین با چگالی پایین به طور معنی داری کاهش یافت (۳۱). با توجه به نوع پروتکل تمرین می توان تناقض با تحقیق فوق را توجیه نمود.

نتیجه‌گیری

نتایج تایید کننده تأثیر تمرینات تاباتا در آب بر فاکتورهای خطرزای قلبی عروقی در زنان مبتلا به سندروم تخمدان پلی کیستیک می‌باشد بنابراین استفاده از این تمرینات زیر نظر متخصص توصیه می‌شود.

References

1. Branca F, Nikogosian H, Lobstein T. The challenge of obesity in the WHO European Region and the strategies for response: summary: World Health Organization; 2007.
2. HO V. Obesity and cardiovascular disease. J Am Coll Cardiol. 2009;53:1925-32.
3. McCarthy LH, Bigal ME, Katz M, Derby C, Lipton RB. Chronic pain and obesity in elderly people: results from the Einstein aging study. J Am Geriatr Soc. 2009;57(1):115-9.
4. Harrison CL, Stepto NK, Hutchison SK, Teede HJ. The impact of intensified exercise training on insulin resistance and fitness in overweight and obese women with and without polycystic ovary syndrome. Clin Endocrinol (Oxf). 2012;76(3):351-7.
5. Sasikala S, Shamila S. Unique rat model exhibiting biochemical fluctuations of letrozole induced polycystic ovary syndrome and subsequent treatment with allopathic and ayurvedic medicines. J Cell Tissue Res. 2009;9(3):2013.
6. Rezvanfar M, Ahmadi A, Shojaei-Saadi H , Baeeri M, Abdollahi M. Molecular mechanisms of a novel selenium-based complementary medicine which confers protection against hyperandrogenism-induced polycystic ovary. Theriogenology. 2012;78(3):620-31.
7. Tu A, Zhong Y, Mao X. Changes of serum TOS and TAS levels and their association with apolipoprotein (a) in patients with polycystic ovary syndrome and infertility. J South Med Univ. 2016;36(3):405-9.
8. Alijani E, Hiatgheibi R. Survey of 8 weeks aerobic exercise on LH changes and fat percent of Chamran university non-athletic girls. J Harakat. 2002;25(6):17-23.
9. Tymchuk CN, Tessler SB, Barnard RJ. Changes in sex hormone-binding globulin, insulin, andserum lipids in postmenopausal women on alow-fat, high-fiber diet combined with exercise. Nutrit Cancer. 2000;38(2):158-62.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]
[DOR: 20.1001.1.22287043.1400.28.12.2.8]

10. Paisey R, Frost J, Harvey P, Paisey A, Bower L, Paisey R, et al. Five year results of a prospective very low calorie diet or conventional weight loss programme in type 2 diabetes. J Hum Nutr Diet. 2002;15(2):121-7.
11. Thomson R, Brinkworth G, Noakes M, Clifton P, Norman R, Buckley J. The effect of diet and exercise on markers of endothelial function in overweight and obese women with polycystic ovary syndrome. Hum Reprod. 2012;27(7):216.
12. Miller LJ, D'Acquisto LJ, D'Acquisto DM, Roemer K, Fisher MG. Cardiorespiratory Responses to a 20-Minutes Shallow Water Tabata-Style Workout. Int J Aqua Res Educ. 2015;9(3):6.
13. Batterham SI, Heywood S, Keating JL. Systematic review and meta-analysis comparing land and aquatic exercise for people with hip or knee arthritis on function, mobility and other health outcomes. BMC Musculoskelet Disord. 2011;12(1):123.
14. Silva MH, Neto M, de Albuquerque G. Development of the running test in shallow water for women engaged in water exercises: reliability and norms for evaluation of the distance covered. Rev Brasil Med Esporte. 2006;12(4):206-10.
15. Kanitz AC, Delevatti RS, Reichert T, Liedtke GV, Ferrari R, Almada BP, et al. Effects of two deep water training programs on cardiorespiratory and muscular strength responses in older adults. Experim Gerontol. 2015;64:55-61.
16. Kruel LF, Peyré-Tartaruga LA, Coertjens M, Dias AB, Da Silva RC, Rangel AC. Using heart rate to prescribe physical exercise during head-out water immersion. J Strength Cond Res. 2014;28(1):281-9.
17. Alkahtani SA, King NA, Hills AP, Byrne NM. Effect of interval training intensity on fat oxidation, blood lactate and the rate of perceived exertion in obese men. Springerplus. 2013;2(1):532.
18. Bressel E, Wing JE, Miller AI, Dolny DG. High-intensity interval training on an aquatic treadmill in adults with osteoarthritis: effect on pain, balance, function, and mobility. J Strength Cond Res. 2014;28(8):2088-2096.
19. Nagle EF, Sanders ME, Shafer A, Gibbs BB, Nagle JA, Deldin AR, et al. Energy expenditure, cardiorespiratory, and perceptual responses to shallow-water aquatic exercise in young adult women. Physic Sportsmed. 2013;41(3):67-76.
20. Sanders ME, Takeshima N, Rogers ME, Colado JC, Borreani S. Impact of the SWEAT™ water-exercise method on activities of daily living for older women. J Sports Sci Med. 2013;12(4):707.
21. Kim ES, Im JA, Kim KC, and et al. 2007. Improved insulin sensitivity and adiponectin level after exercise training in obese Korean youth. Obesity (Silver Spring). Dec; 15(12): 3023-30.
22. Bluher M, Bullen JW Jr, and Lee JH. Circulating adiponectin and expression of adiponectin receptors in human skeletal muscle: associations with metabolic parameters and insulin resistance and regulation by physical training. J Clin Endocrinol Metab. 2006;91(6): 2310-16.
23. Littrell TR, Snow ChM. Bone Density and Physical Function in Postmenopausal Women after a12 Month Water Exercise Intervention. Oregon State University Bone Research Laboratory, Corvallis. 2006; OR 97331, 541: 737-9524.
24. Almenning I, Rieber-Mohn A, Lundgren KM, Shetelig Løvvik T, Garnæs KK, Moholdt T. Effects of High Intensity Interval Training and Strength Training on Metabolic, Cardiovascular and Hormonal Outcomes in Women with Polycystic Ovary Syndrome: A Pilot Study. PLoS One. 2015;10(9):138793-99.
25. de Salles BF, Simao R, Fleck S. J, Dias I, Kraemer-Aguiar LG, Bouskela E. Effects of resistance training on cytokines. Int J Sports Med. 2010; 31(7): 441-50.
26. Fatouros G, Tournis S, and Leontsini D. Leptin and Adiponectin Responses in Overweight Inactive Elderly following Resistance Training and Detraining Are Intensity Related. J Clin Endocrinol Metab. 2005; 96 123-157
27. Bijeh N, Sarlak Z, Farahati S. The effect of eight weeks of aerobic exercise on serum levels of apolipoprotein A-1, B and lipid profile of overweight women. Sports Physiol. 2015;7:45-58.
28. Makhdoumi P, Zarif-Yeganeh M, Hedayati M. [Physical activity and obesity related hormones]. Zahedan J Res Med Sci. 2014;16(8):6-11.
29. Benatti FB, Lancha Junior AH. Leptin and endurance exercise: implications of adiposity and insulin. Rev Bras Med Esporte. 2007; 13(4): 263-9.
30. Park SK, Park JH, Kwon YC, Kim HS, Yoon MS, Park HT. The effect of combined aerobic and resistance exercise training on abdominal fat in obese middle-aged women. J Physiol Anthropol Appl Human Sci. 2003; 22(3): 129-35.
31. Saremi A, Kazemi M. The effect of aerobic exercise in women with polycystic ovary syndrome. Hormozgan Med J. 2014;18(2):132-139.
32. Michel, L. Blood lipid responses after continuous and accumulated aerobic exercise. J Spor. 2006;16:245-54. (Persian)
33. Lalonde L, Gray-Donald K, Lowensteyn I, Marchand S, Dorais M, Michaels G, et al. Comparing the benefits of diet and exercise in the treatment of dyslipidemia. Prev Med. 2002;35(1):16-24. (Persian)
34. Wang JS, Chow SE. Effects of exercise training and detraining on oxidized low-density lipoproteinpotentiated platelet function in men. Arch Phys Med Rehabil. 2004; 85: 1531-7.
35. Rahimi N, Marandi SM, Kargarfard M. THE effect of eight weeks aquatic training on lipidprofile of patients who suffer from type ii diabetes. J Isfahan Med School. 2011;29(148):988-96.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

[DOR: 20.1001.1.22287043.1400.28.12.2.8]

36. Banz WJ, Maher MA, Thompson WG, Bassett DR, Moore W, Ashraf M, et al. Effects of resistance versus aerobic training on coronary artery disease risk factors. Experim Biol Med. 2003;228(4): 434-40.
37. Kelley GA, Kelley KS. Impact of progressive resistance training on lipids and lipoproteins in adults: a metaanalysis of randomized controlled trials. Prev Med. 2009; 48(1):9-19.
38. Martins RA, Veríssimo MT, Coelho e Silva MJ, Cumming SP, Teixeira AM. Effects of aerobic and strengthbased training on metabolic health indicators in older adults. Lipids Health Dis. 2010; 9:76.
39. Durstine JL, Grandjean PW, Davis PG, Ferguson MA, Alderson NL, DuBose KD. Blood lipid and lipoprotein adaptations to exercise. Sports Med. 2001;31(15):1033-62.
40. Lambers S, Van Laethem C, Van Acker C, Calders P. Influence of combined exercise training on indices of obesity, diabetes and cardiovascular risk in type 2 diabetes patients. Clin Rehabil. 2008;22(6):483-492.
41. Valle VS, Mello DB, Fortes MR, Dantas EH, Mattos MA. Effect of diet and indoor cycling on body composition and serum lipid. Arq Brasil Cardiol. 2010; 95:173-8.
42. Scotti D, Harrison CL, Hutchison S, de Courten B, Stepto NK. Exploring factors related to changes in body composition, insulin sensitivity and aerobic capacity in response to a 12-week exercise intervention in overweight and obese women with and without polycystic ovary syndrome. PLoS One. 2017 Aug 3;12(8):e0182412.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

[DOR: 20.1001.1.22287043.1400.28.12.2.8]