

تغییرات پروفایل لیپیدی و هورمون TSH در زنان مبتلا به تخمدان پلی کیستیک و کم کاری تیروئید به دنبال یک دوره تمرینات آبی

شبنم طالبی خرزوقی^۱، خسرو جلالی دهکردی^۲، فرزانه تقیان^۳

۱. دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزش، گروه فیزیولوژی ورزش، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران

۲. دانشیار، گروه فیزیولوژی ورزش، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران

۳. استاد، گروه فیزیولوژی ورزش، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران

* آدرس نویسنده ی مسئول: دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران.

موبایل: ۰۹۱۳۱۸۵۴۹۹۷

چکیده

مقدمه: سندرم تخمدان پلی کیستیک یک اختلال اندوکراین و متابولیکی رایج در زنان در سنین باروری است که ۱۵ تا ۲۰ درصد زنان را درگیر کرده است. ورزش باعث افزایش فعالیت محور هیپوتالاموس - هیپوفیز - آدرنال و متعاقب آن کاهش اندروژن ها می شود. با توجه به ارتباط دو بیماری تخمدان پلی کیستیک و هیپوتیروئیدیسم و عدم بررسی شاخص های هورمونی در مطالعات قبلی این مطالعه جهت بررسی اثر تمرین در آب بر شاخص هورمونی TSH و پروفایل لیپیدی در بیماران مبتلا به تخمدان پلی کیستیک و هیپوتیروئیدیسم انجام شده است .

روش ها: پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی پیش آزمون-پس آزمون با گروه کنترل می باشد. در این مطالعه ۳۰ نفر از بیماران مبتلا به سندرم تخمدان پلیکیستیک و هیپوتیروئیدیسم در دو گروه ۱۵ نفره تحت بررسی قرار گرفتند. متغیر ها و شاخص های مورد مطالعه در ابتدای مطالعه و بعد از ۱۲ هفته در افراد مورد مطالعه بررسی و تحلیل شدند. گروه مورد طی این ۱۲ هفته تحت تمرینات منظم طبق پروتکل در آب قرار گرفتند. داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج: نتایج این مطالعه نشان داد که تمرینات بدنی می توانند به طور موثری سبب بهبود پروفایل چربی در بیماران شوند. میانگین BMI بیماران معادل ۲۲/۶۳ در گروه کنترل و ۲۲/۷۹ در گروه مورد بود. میانگین TSH در گروه کنترل برابر ۸/۲۷ و در گروه مورد برابر ۷/۹۶ بود

نتیجه گیری: به نظر می رسد تمرینات در آب به مدت ۱۲ هفته می تواند سبب بهبود پروفایل لیپیدی در بیماران مبتلا به سندرم تخمدان پلی کیستیک با هیپوتیروئیدی گردد.

کلیدواژگان: تخمدان پلی کیستیک، تمرین در آب ، پروفایل لیپیدی

The effect of 12 weeks of aquatic exercise on lipid profile and TSH hormone in women with polycystic ovary syndrome and hypothyroidism

Shabnam Talebi Khorzooghi^{1*}, Khosro Jalali Dehkordi², Farzaneh Taghian³,

1. PhD Student, Department of Physical Education and Sport Sciences, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran
Email: talebishabnam62@gmail.com
2. Associate Professor, Department of Physical Education and Sport Sciences, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran
*. corresponding author
Email: khosrojalali@gmail.com
3. Professor, Department of Physical Education and Sport Sciences, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran
Email: ft.taghian@gmail.com

Abstract

Introduction: Polycystic ovary syndrome is a common endocrine and metabolic disorder in women of reproductive age, affecting 15 to 20 percent of women. Exercise increases the activity of the hypothalamic-pituitary-adrenal axis and subsequently reduces androgens. Given the relationship between polycystic ovary syndrome and hypothyroidism and the lack of investigation of hormonal indices in previous studies, this study was conducted to investigate the effect of aquatic exercise on the hormonal index TSH and lipid profile in patients with polycystic ovary syndrome and hypothyroidism.

Method: The present study is a semi-experimental pre-test-post-test with a control group. In this study, 30 patients with polycystic ovary syndrome and hypothyroidism were studied in two groups of 15. The variables and indicators under study were examined and analyzed at the beginning of the study and after 12 weeks in the studied individuals. The study group underwent regular water exercises according to the protocol during these 12 weeks. The data were analyzed using SPSS software.

Results: The results of this study showed that physical exercises can effectively improve the lipid profile in patients. The mean BMI of patients was 22.63 in the control group and 22.79 in the case group. The mean TSH in the control group was 8.27 and in the case group was 7.96.

Conclusion: It seems that aquatic exercise for 12 weeks can improve lipid profiles in patients with polycystic ovary syndrome and hypothyroidism.

Keywords: polycystic ovary, exercise in water, lipid profile

شیوع تخمدان پلی کیستیک در کشورهای مختلف متغیر و به صورت متوسط ۵ تا ۱۰ درصد می باشد ولی در بعضی مناطق به ۲۶ درصد هم می رسد (ناز و همکاران^۱، ۲۰۱۹). علت تخمدان پلی کیستیک ممکن است یک دامنه از اختلالات اندوکراین مثل اختلال در محور هیپوتالاموس-هیپوفیز-آدرنال^۲، اختلالات تخمدان و سیگنالینگ انسولین باشد (بریلی و همکاران^۳، ۲۰۱۲). علاوه بر این عوامل سبک زندگی بر دوره و پاتوژنز سندرم تخمدان پلی کیستیک موثر است (مظهری نژاد^۳، ۱۴۰۳). تخمدان پلی کیستیک از راه های متفاوت باعث هایپراندرژیسم می شود. هایپر اندروژنیسم باعث تعدادی تغییرات پاتولوژیک شامل مقاومت انسولین^۴، هایپرانسولینمیا^۵ و دیس لیپیدمیا^۶ می شود. (اسکارفو و همکاران^۷، ۲۰۲۲). بعضی از فاکتور های خطر مانند مقاومت انسولین، دیس لیپیدمی و استرس های اکسیداتیو سبب اولین بروز دیابت نوع ۲ و بیماریهای قلبی عروقی در بیماران مبتلا به تخمدان پلی کیستیک می شوند (نادهی و همکاران^۸، ۲۰۱۳). ورزش باعث افزایش فعالیت محور هیپوتالاموس-هیپوفیز-آدرنال و متعاقب آن کاهش اندروژن ها می شود، بنابراین ورزش از بروز هایپراندرژیسم جلوگیری خواهد کرد (لی و همکاران^۹). تمرینات آبی مقاومت انسولین را کاهش می دهد و به این جهت بعد از تمرین در آب سطح گلوکز خون و انسولین کاهش می یابد و متعاقب آن ترشح آندروژن ها و هورمون آنتی مولرین کاهش می یابد (مونسان و همکاران^{۱۰}، ۲۰۱۴). اختلالات تیروئید به طور رایج در بیماران با تخمدان پلی کیستیک دیده می شود (ساکور و همکاران^{۱۱}، ۲۰۲۱). هورمون های تیروئید به عنوان آگونیست انسولین در بافت عضلات و آنتاگونیست انسولین در کبد عمل می کنند و بنابراین هموستاز طبیعی گلوکز را حفظ می کنند (کیم و همکاران^{۱۲}، ۲۰۲۱) نقص آن سبب هایپوگلیسمی و مقاومت انسولین می شود (داودی و همکاران^{۱۳}، ۲۰۲۱). با این حال شواهدی که این دو بیماری

¹ Nas et al

² HPA

³ Breyley-Smith et al

⁴ Insulin resistance

⁵ Hyperinsulinemia

⁶ Dyslipidemia

⁷ Scarfo

⁸ Nidhi et al

⁹ Li et al

¹⁰ Mooventhan

¹¹ Thakur

¹² Kim et al

¹³ Davoudi

متابولیک را به طور هم زمان مورد بررسی قرار داده باشند کم هستند. با توجه به همپوشانی علائم این دو بیماری، بروز این دو با هم قطعاً بر تأثیر مداخلات درمانی بر درمان و کنترل علائم موثر خواهد بود (گیالوزا و همکاران^{۱۴}، ۲۰۰۹). با وجود مطالعات فراوان که به بررسی اثر تمرینات ورزشی در درمان تخمدان پلی کیستیک پرداخته اند هنوز تمرین ورزشی مدونی جهت تجویز برای درمان بیماران تخمدان پلی کیستیک تدوین نشده است. با توجه به مطالب گفته شده و ارتباط دو بیماری تخمدان پلی کیستیک و هیپوتیروئیدیسم و عدم بررسی شاخص های متعدد هورمونی در مطالعات قبلی و هم زمان شاخص های متابولیکی و به جهت جذابیت و رضایت و خشنودی بیشتر بیماران از انجام ورزشهای آبی و تاثیرات روحی و روانی مطلوب این ورزشها این مطالعه جهت بررسی اثر تمرین در آب بر شاخص هورمونی TSH و پروفایل لیپیدی که در مطالعات قبلی کمتر به آنها پرداخته شده و یا اثر ورزش بر روی آنها هنوز بحث برانگیز است، در بیماران مبتلا به تخمدان پلی کیستیک و هیپوتیروئیدیسم انجام شده است.

روش بررسی

پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی پیش آزمون-پس آزمون با گروه کنترل می باشد. در این مطالعه ۳۰ نفر از بیماران مبتلا به سندرم تخمدان پلیکیستیک و هیپوتیروئیدیسم در دو گروه ۱۵ نفره تحت بررسی قرار گرفتند. حجم نمونه بر اساس نرم افزار Gpower محاسبه شد. متغیرها و شاخص های مورد مطالعه در ابتدای مطالعه و بعد از ۱۲ هفته در افراد مورد مطالعه بررسی و تحلیل شدند. گروه مورد طی این ۱۲ هفته تحت تمرینات منظم طبق پروتکل در آب قرار گرفتند. آزمودنی های پژوهش به صورت غیر تصادفی در دسترس و از بین زنان ۱۸ تا ۳۰ سال مراجعه کننده به کلینیک زنان درمانگاه ها و مطب های متخصصین زنان سطح شهر اصفهان، پس از تشخیص و معاینه بالینی توسط متخصص زنان و بر اساس معیار های ورود و خروج انتخاب شدند. شرایط ورود به مطالعه شامل حداقل داشتن ۲ معیار از ۳ معیار روتردام، مبتلا بود به ساب کلینیکال هیپوتیروئیدیسم، $BMI < 23$ ، نداشتن فعالیت ورزشی منظم در سه ماه گذشته، دامنه سنی ۱۸ تا ۳۰ سال بود. معیار های خروج شامل ابتلا به بیماریهای قلبی و عروقی، بیماریهای پوستی، رماتیسمی، بیماریهای کلیوی و کبدی، $BMI > 23$ ، ابتلا به بیماریهای عضلانی و اسکلتی و یا معلولیت های جسمی، مصرف قرص های ضد بارداری از هر نوع و ورزشکار بودن بود. داوطلبان شرکت در مطالعه ابتدا رضایت نامه شرکت در پژوهش را امضا کرده و سپس قد، وزن این بیماران اندازه گیری شد. تست های ارزیابی توان هوازی و عملکرد فیزیکی انجام و نتایج آن ثبت شد. شرکت کنندگان به صورت تصادفی به دو گروه مداخله و کنترل تقسیم شد. نمونه خونی اولیه در ساعت ۸ الی ۹ صبح در روزهای ۲ تا ۴ قاعدگی (اولین روزهای فاز فولیکولار) اخذ شد. سطح

TSH توسط کیت های مخصوص شرکت پیشتاز طب ساخت ایران و سطح گلوکز و انسولین ناشتا، سطح LDL، HDL و تری گلیسیرید به وسیله کیت مخصوص آیودیت شرکت آیریک تک پیشتاز ساخت ایران و به روش الایزا انجام شد. و نتایج به عنوان نتایج پیش آزمون ثبت شد. سپس پروتکل تمرین در آب بوسیله گروه مداخله انجام شد. تمرین در آب به مدت ۱۲ هفته شامل ۲۰ دقیقه راه رفتن در آب به جلو، به عقب، به پهلو و نرم دویدن در قسمت کم عمق استخر که ارتفاع آب تا سطح گردن باشد انجام شد، سپس تمرینات پلیومتریک در آب (لیوآدا و همکاران^{۱۵}، ۲۰۲۲) شامل پرش طول و ارتفاع، شوت کردن توپ فوتبال، پرتاب کردن توپ فوتبال، بالا رفتن از پله های استخر به مدت ۱۰ دقیقه با تکرار هر حرکت ۱۰ مرتبه با استراحت ۳۰ ثانیه ای بین هر تمرین انجام شد (گلاینس و همکاران^{۱۶}، ۲۰۲۲). بعد از ۱۲ هفته هر دو گروه مداخله و کنترل مجدد تحت ارزیابی فیزیکی و آزمایش خون برای اندازه گیری شاخص های هورمونی و لیپیدی ساعت ۸ صبح بعد از ۱۲ ساعت ناشتا بودن و در روز ۲ تا ۴ قاعدگی (اولین روزهای فاز فولیکولار) قرار گرفتند. و نتایج بدست آمده تحت عنوان نتایج پس آزمون ثبت شد. با استفاده از آزمون کولموگروف اسمیرنوف تعیین نرمال بودن متغیرها در گروه های پژوهش انجام گرفت، سپس به منظور تجزیه و تحلیل اطلاعات برای مشخص کردن اختلاف بین پیش آزمون و پس آزمون در دو گروه از آنالیز کواریانس (ANCOVA) استفاده شد. سطح معنی داری $\alpha < 0.05$ تعیین شد. پژوهشگر پس از کسب اجازه نامه کتبی و کد اخلاق (IR.IAU.KHUISF.REC.1402.183) از دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، مجوز انجام پژوهش را دریافت کرده است. روش انجام مداخله در هر دو گروه از نظر رعایت اصول اساسی مشابه و حقوق بیماران رعایت گردید. قبل از شرکت دادن بیماران در پژوهش توضیحاتی در مورد اهداف پژوهش به بیماران داده شد و اعتماد و اطمینان آنها از هر نظر جلب گردید.

یافته ها:

میانگین BMI بیماران معادل ۲۲/۶۳ در گروه کنترل و ۲۲/۷۹ در گروه مورد بود. تفاوت میانگین دو گروه در شروع مطالعه از نظر آماری معنی دار نبود ($Pvalue=0.98$). همچنین بیماران از نظر میزان TSH سرم مورد بررسی قرار گرفتند. آنالیز داده های مرتبط با TSH نشان داد که میانگین TSH در گروه کنترل برابر ۸/۲۷ و در گروه مورد برابر ۷/۹۶ بود. تفاوت میان دو گروه از نظر آماری معنی دار نبود. میانگین متغیرهای مورد مطالعه در جدول ۱ به تفکیک دو گروه مورد و شاهد بیان شده است.

¹⁵ Livadas

¹⁶ Gyliene

جدول ۱: مقایسه متغیر های بررسی شده در گروه مورد و شاهد در ابتدای مطالعه

متغیر	گروه کنترل	گروه تمرین	Pvalue
BMI(Mean±SD)	۲۲/۶۳ ± ۲/۸۲	۲۲/۷۹ ± ۱/۷۶	۰.۹۸
دور کمر	۷۹/۶۳ ± ۱/۶۵	۷۸/۸۶ ± ۲/۸۱	۰.۷۱
TSH(Mean±SD)	۸/۲۷ ± ۱/۴۵	۷/۹۶ ± ۱/۲۵	۰.۰۶
FBS(Mean±SD)	۹۲/۲۷ ± ۶/۴۹	۹۰/۸۰ ± ۵/۹۴	۰.۱۳
TG(Mean±SD)	۲۰۰/۲۰ ± ۱/۶۵	۱۹۸/۲۷ ± ۱۱/۷۸	۰.۸۶
LDL(Mean±SD)	۱۰۳/۷۳ ± ۱۳/۱۲۸	۱۰۳/۰۷ ± ۱۶/۵۲	۰.۱۱
HDL(Mean±SD)	۳۷ ± ۲/۷۵	۳۵/۲۰ ± ۳/۵۰	۰.۱۰۶
Insulin(Mean±SD)	۲۵/۳۲ ± ۰/۳۶	۲۵/۲۴ ± ۰/۴۵	۰.۰۶
Insulin Resistsnce (Mean±SD)	۵/۷۶ ± ۰/۴۷	۵/۶۵ ± ۰/۳۸	۰.۰۶

بررسی های آماری انجام شده بر روی BMI افراد مورد مطالعه نشان داد که بعد از ۱۲ هفته میانگین BMI در گروه مورد به طور معنی داری نسبت به گروه شاهد کاهش یافته است. تغییرات ذکر شده از نظر آماری معنی دار بود (Pvalue=0.0001).

تحلیل های آماری نشان داد که بعد از ۱۲ هفته تمرین در آب میانگین دور کمر افراد گروه مورد از ۸۶/۷۸ به ۷۶/۷۶ کاهش یافت. با این وجود تغییرات نسبت به گروه کنترل از نظر آماری معنی دار نبود (Pvalue=0.169).

بررسی تغییرات HDL در دو گروه مورد مطالعه نشان داد که ۱۲ هفته تمرین در آب توانسته افزایش معنی داری (Pvalue=0.0001) در سطح HDL زنان مبتلا به تخمدان پلی کیستیک با هیپوتیروئیدسم ایجاد کند. در حالی که در گروه کنترل بعد از ۱۲ هفته تغییر محسوسی در میانگین HDL رویت نشد. این مطالعه با بررسی تغییرات LDL بدنبال ۱۲ هفته تمرین در آب و مقایسه آن با گروه کنترل نشان داد که میانگین LDL به طور معنی داری در زنان مبتلا به تخمدان پلی کیستیک با هیپوتیروئیدسم کاهش یافته است. نتایج در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول ۲. تغییرات سطح LDL در دو گروه مورد مطالعه

گروه	میانگین LDL در ابتدای مطالعه	میانگین LDL بعد از ۱۲ هفته	Pvalue
گروه با ۱۲ هفته تمرین در آب	۰۷/۱۰۳	۱۳/۸۵	0.0001
گروه کنترل	۷۳/۱۰۳	۱۳/۱۰۲	

همچنین در این مطالعه تغییرات سطح تریگلیسیرید سرم در افراد مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان دهنده افت محسوس میانگین سطح TG در افرادی که ۱۲ هفته تمرین در آب داشته اند بود. در حالی که در گروه کنترل تغییر محسوسی مشاهده نشد. در واقع ۱۲ هفته تمرین در آب به طور معنی داری سطح TG را کاهش داده است (Pvalue=0.0001). بررسی های انجام شده در خصوص TSH بیماران مورد مطالعه نشان داد که بدنبال ۱۲ هفته تمرین در آب سطح سرمی TSH به طور معنی داری کاهش میابد. به طوری که میانگین TSH از ۷.۹۶ به ۳.۹۰ در گروه مداخله افت پیدا کرده است.

همچنین سطح FBS سرم بیماران مورد مطالعه طی ۱۲ هفته بررسی شد. نتایج نشان داد که تمرینات آبی به طور موثری سبب کاهش سطح FBS در بیماران می شوند (Pvalue=0.001).

بررسی های انجام شده در خصوص تغییرات سطح انسولین سرم در دو گروه نشان داد که سطح انسولین نیز در این افراد بدنبال ۱۲ هفته تمرین در آب کاهش معنی داری نشان می دهد. تغییرات در جدول ۴ نشان داده شده است.

جدول ۴. تغییرات سطح انسولین سرم در گروه های مورد مطالعه

گروه	میانگین انسولین ابتدای مطالعه	میانگین انسولین بعد از ۱۲ هفته	Pvalue
گروه با ۱۲ هفته تمرین در آب	۲۵.۲۴	۱۱.۴۰	0.0001
گروه کنترل	۲۵.۳۲	۲۵.۲۸	

همچنین در این مطالعه نشان داده شد که ۱۲ هفته تمرین در آب توانسته کاهش معنی داری در مقاومت انسولین زنان مبتلا به تخمدان پلی کیستیک با هیپوتیروئیدسم ایجاد کند.

بحث:

بررسی های انجام شده در این مطالعه نشان داد که ۱۲ هفته تمرین در آب به طور معنی داری سبب کاهش BMI در بیماران مبتلا به تخمدان پلی کیستیک با هیپوتیروئیدسم می گردد. نتایج این مطالعه همسو با نتایج مطالعه صمدی و همکاران که در سال ۲۰۱۹ انجام شد، نشانگر اهمیت تمرینات فیزیکی منظم بر وزن و شاخص توده بدنی آن ها می باشد (صمدی و همکاران^{۱۷}، ۲۰۱۹). نصیری و همکاران در سال ۲۰۲۲ در پژوهشی به بررسی اثر تمرین تناوبی شدید^{۱۸} (HIIT) و تمرین ترکیبی مقاومتی بر شاخص های آنترپومتریک مثل BMI و سبب کاهش سایز دور کمر در زنان مبتلا به تخمدان پلی کیستیک پرداختند. در مطالعه آن ها تمرینات ترکیبی مقاومتی به طور معنی داری سبب کاهش سایز دور کمر بیماران شده بود (نصیری و همکاران، ۲۰۲۲). نتایج ای مطالعه نیز همسو با نتایج مطالعه فوق ثابت کننده اثر مثبت تمرینات ترکیبی بر کاهش سایز دور کمر در بیماران مبتلا به تخمدان پلی کیستیک با هیپوتیروئیدسم بود.

¹⁷ Samadi

¹⁸ High Intensity Intermittent Training

مطالعه حاضر با بررسی TSH بیماران مبتلا به تخمدان پلی کیستیک با هیپوتیروئیدیسم نشان داد که تمرینات منظم در آب می تواند به طور موثری سبب کاهش سطح TSH شده و به این ترتیب از میزان نیاز به داروهای تیروئیدی بکاهد. با توجه به نتایج بدست آمده در این خصوص دوز داروهای دریافتی و تغییرات سطح TSH در این بیماران می بایست مورد توجه متخصصین محترم مربوطه قرار گیرد.

مطالعات انجام شده نشان داده اند که ورزش منظم مستقل از تغییر وزن می تواند به بهبود وضعیت متابولیک کمک کند. ورزش سبب کاهش استرس اکسیداتیو و التهاب سیستمیک، بهبود تعادل هورمونی و کارایی متابولیسم سلولی می گردد (فاطمیه و همکاران، ۲۰۲۰)

اسمیت و همکاران مطالعه ی مروری نظام مندی در سال ۲۰۲۲ انجام دادند در این مطالعه ۱۸ مقاله آنالیز شدند و ۵۹۳ شرکت کننده با گروه کنترل مقایسه شدند و به این نتیجه رسیدند که ورزش به طور معنی داری تناسب قلبی و تنفسی را بهبود می بخشد. دور کمر، فشارخون سیستولیک، قند خون ناشتا، مقاومت انسولین و پروفایل لیپیدی در این مطالعات بدون تغییر باقی مانده بود. ولی مطالعه حاضر نشان داد که FBS بیماران بدنبال ۱۲ هفته تمرین مداوم در آب و طبق پروتکل استاندارد می تواند به طور معنی داری کاهش یابد. با توجه به این که در این مطالعه مروری بر نوع ورزش انجام شده تاکید نشده بود تفاوت در نتایج دو مطالعه می تواند ناشی از تفاوت در نوع و تداوم تمرین انجام شده باشد که می بایست مورد توجه قرار گیرد (بریلی و همکاران^{۱۹}، ۲۰۲۲).

اکبری و همکاران در سال ۲۰۱۱ در مطالعه ای به بررسی اثر تمرینات هوازی بر چاقی و مقاومت انسولین در زنان مبتلا به تخمدان پلی کیستیک پرداختند. در این مطالعه ۲۰ زن چاق با دامنه ی سنی ۱۵ تا ۳۰ سال تحت ۱۲ هفته تمرین هوازی قرار گرفتند و پارامترهای آنروپومتریکی (وزن، قد، حداکثر اکسیژن مصرفی، دور کمر، نسبت دور کمر به لگن و درصد چربی بدن) و پروفایل هورمونی و متابولیک (گلوکز و انسولین) قبل و بعد از مداخله ارزیابی و مقایسه شد. نتایج مطالعه آن ها نشان داد که تغییرات گلوکز، قند خون ناشتا و انسولین بدنبال ۱۲ هفته تمرین هوازی از نظر آماری معنی دار نمی باشد. در حالی که نتایج این مطالعه ثابت کرد که تمرینات مداوم در آب به مدت ۱۲ هفته، می تواند به طور معنی داری سبب کاهش وزن و کاهش FBS گردد و همچنین مقاومت به انسولین را کاهش دهد. تفاوت

¹⁹ Breyley

در نتایج این دو مطالعه نیز می‌تواند با تفاوت در نوع و نحوه ورزش انجام شده در دو مطالعه توجیه شود. تمرینات ورزشی منظم می‌تواند حساسیت به انسولین را افزایش داده و مقاومت به انسولین را کاهش دهد، که از عوامل مهم بیماری PCOS هستند. بهبود حساسیت به انسولین می‌تواند سبب تنظیم بهتر سطح هورمون‌های جنسی در بدن نیز شود (پیگیالیوتیس و همکاران، ۲۰۱۷). همسو با نتایج این مطالعه در مطالعه ای که در سال ۲۰۱۹ توسط اکتاس و همکاران^{۲۰} تحت عنوان اثر تمرینات HIIT بر سطح و اسپین^{۲۱}، ادیپونکتین^{۲۲} و لپتین^{۲۳} در زنان مبتلا به سندرم تخمدان پلی کیستیک انجام شد (اکتاس و همکاران ۲۰۲۲)^{۲۴} بعد از ۱۲ هفته تمرین سطح لپتین و اسپین تغییر نکرد در حالی که سطح ادیپونکتین در مقایسه با گروه کنترل افزایش یافت به علاوه سطح سرمی انسولین، تری گلیسرید، کلسترول، LDL^{۲۵} کاهش یافت و سطح سرمی HDL^{۲۶} افزایش یافت. همانطور که قابل انتظار می‌باشد تمرینات مداوم بدنی به طور موثری سبب بهبود پروفایل چربی در بیماران می‌گردد.

نتیجه گیری

به طور کلی نتایج این مطالعه همسو با نتایج اکثر مطالعات انجام شده نشان داد که تمرینات بدنی می‌توانند به طور موثری سبب بهبود پروفایل چربی در بیماران شوند. نتایج این مطالعه نشان داد تغییرات TSH بدنبال انجام این تمرینات می‌بایست به طور ویژه ای توسط متخصصین مربوطه پایش و بررسی شود. همچنین انجام تمرینات مربوطه تحت نظر متخصص ورزشی و طبق پروتکل استاندارد می‌تواند در بهبود کلی شاخص‌های ذکر شده موثر باشد.

تقدیر و تشکر

از کلیه پرسنل آزمایشگاه‌های مربوطه که در بررسی نمونه‌های خونی نهایت همکاری را داشتند تشکر و قدردانی می‌کنیم.

²⁰ Aktaş et al. 2019

²¹ Vaspin

²² Adiponectin

²³ Leptin

²⁴ Aktas

²⁵ Low-density Lipoprotein

²⁶ High density Lipoprotein

References

- Akbari Nasrekani, Z., & Fathi, M. (2016). Efficacy of 12 weeks aerobic training on body composition, aerobic power and some women-hormones in polycystic ovary syndrome infertile women. *The Iranian Journal of Obstetrics, Gynecology and Infertility*, 19(5), 1-10.
- Aktaş, H. Ş., Uzun, Y. E., Kutlu, O., Peñçe, H. H., Özçelik, F., Çil, E. Ö., Irak, L., Altun, Ö., Özcan, M., Özsoy, N., Aydın Yoldemir, Ş., Kalyon, S., Arman, Y., & Tükek, T. (2022). The effects of high intensity-interval training on vaspin, adiponectin and leptin levels in women with polycystic ovary syndrome. *Archives of physiology and biochemistry*, 128(1), 37–42.
- Breyley-Smith, A., Mousa, A., Teede, H. J., Johnson, N. A., & Sabag, A. (2022). The Effect of Exercise on Cardiometabolic Risk Factors in Women with Polycystic Ovary Syndrome: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International journal of environmental research and public health*, 19(3), 1386.
- Davoudi, Z., Araghi, F., Vahedi, M., Mokhtari, N., & Gheisari, M. (2021). Prolactin Level in Polycystic Ovary Syndrome (PCOS): An approach to the diagnosis and management. *Acta bio-medica : Atenei Parmensis*, 92(5), e2021291.
- Fatima, M., Amjad, S., Sharaf Ali, H., Sr, Ahmed, T., Khan, S., Raza, M., & Inam, M. (2020). Correlation of Subclinical Hypothyroidism With Polycystic Ovary Syndrome (PCOS). *Cureus*, 12(5), e8142.
- Giallauria, F., Palomba, S., Vigorito, C., Tafuri, M. G., Colao, A., Lombardi, G., & Orio, F. (2009). Androgens in polycystic ovary syndrome: the role of exercise and diet. *Seminars in reproductive medicine*, 27(4), 306–315.
- Gyliene, A., Straksyte, V., & Zaboriene, I. (2022). Value of ultrasonography parameters in diagnosing polycystic ovary syndrome. *Open medicine (Warsaw, Poland)*, 17(1), 1114–1122.
- Kim, J. H., Ha, M. S., Ha, S. M., & Kim, D. Y. (2021). Aquatic Exercise Positively Affects Physiological Frailty among Postmenopausal Women: A Randomized Controlled Clinical Trial. *Healthcare (Basel, Switzerland)*, 9(4), 409.
- Li, A., Zhang, L., Jiang, J., Yang, N., Liu, Y., Cai, L., Cui, Y., Diao, F., Han, X., Liu, J., & Sun, Y. (2017). Follicular hyperandrogenism and insulin resistance in polycystic ovarian syndrome patients with normal circulating testosterone levels. *Journal of biomedical research*, 32(3), 208–214. Advance online publication.
- Livadas, S., Anagnostis, P., Bosdou, J. K., Bantouna, D., & Papanicolaou, R. (2022). Polycystic ovary syndrome and type 2 diabetes mellitus: A state-of-the-art review. *World journal of diabetes*, 13(1), 5–26.
- Mooventhan, A., & Nivethitha, L. (2014). Scientific evidence-based effects of hydrotherapy on various systems of the body. *North American journal of medical sciences*, 6(5), 199–209.
- Motaharinezhad, F., Emadi, A., Hosnian, M., Kheirkhahan, A., Jayedi, A., & Ehsani, F. (2024). The effects of different exercises on weight loss and hormonal changes in women with polycystic ovarian syndrome: a network meta-analysis study. *BMC women's health*, 24(1), 512.

- Nasiri, M., Monazzami, A., Alavimilani, S., & Asemi, Z. (2022). The Effect of High Intensity Intermittent and Combined (Resistant and Endurance) Trainings on Some Anthropometric Indices and Aerobic Performance in Women with Polycystic Ovary Syndrome: A Randomized Controlled Clinical Trial Study. *International journal of fertility & sterility*, *16*(4), 268–274.
- Naz, M. S. G., Tehrani, F. R., Majd, H. A., Ahmadi, F., OZgoli, G., Fakari, F. R., & Ghasemi, V. (2019). The prevalence of polycystic ovary syndrome in adolescents: A systematic review and meta-analysis. *International journal of reproductive biomedicine*, *17*(8), 533–542.
- Nidhi, R., Padmalatha, V., Nagarathna, R., & Amritanshu, R. (2013). Effects of a holistic yoga program on endocrine parameters in adolescents with polycystic ovarian syndrome: a randomized controlled trial. *Journal of alternative and complementary medicine (New York, N.Y.)*, *19*(2), 153–160.
- Pergialiotis, V., Konstantopoulos, P., Prodromidou, A., Florou, V., Papantoniou, N., & Perrea, D. N. (2017). MANAGEMENT OF ENDOCRINE DISEASE: The impact of subclinical hypothyroidism on anthropometric characteristics, lipid, glucose and hormonal profile of PCOS patients: a systematic review and meta-analysis. *European journal of endocrinology*, *176*(3), R159–R166.
- Samadi, Z., Bambaiechi, E., Valiani, M., & Shahshahan, Z. (2019). Evaluation of Changes in Levels of Hyperandrogenism, Hirsutism and Menstrual Regulation After a Period of Aquatic High Intensity Interval Training in Women with Polycystic Ovary Syndrome. *International journal of preventive medicine*, *10*, 187.
- Scarfò, G., Daniele, S., Fusi, J., Gesi, M., Martini, C., Franzoni, F., Cela, V., & Artini, P. G. (2022). Metabolic and Molecular Mechanisms of Diet and Physical Exercise in the Management of Polycystic Ovarian Syndrome. *Biomedicines*, *10*(6), 1305.
- Thakur, D., Saurabh Singh, D. S., Tripathi, D. M., & Lufang, D. (2021). Effect of yoga on polycystic ovarian syndrome: A systematic review. *Journal of bodywork and movement therapies*, *27*, 281–286.