

## The effect of 5 month aerobic exercise training on serum lipid profile in women with subclinical hypothyroidism

Fathizadeh M, Valipour-Dehnou V\*, Fathi M

Department Sport Sciences, Faculty of Humanity, Lorestan University, Khoramabad, I. R. Iran.

Received: 2019/05/29 | Accepted: 2019/09/2

### Abstract:

**Background:** Physical Activity has a beneficial effect on blood lipids. In patients with subclinical hypothyroidism the levels of blood lipids increase. Therefore, the aim of this study was to investigate the effect of 5 month aerobic exercise training on serum lipids profile in women with subclinical hypothyroidism.

**Materials and Methods:** In this semi-experimental study, after obtaining written consent, 25 subclinical hypothyroidism women (age:  $35.59 \pm 3.83$ ) were divided into three groups: drug-exercise (n=8), exercise (n=7), and drug (n=10). Aerobic exercise training consisted of 3 sessions (60 min) per week for 5 months. In order to increase the intensity of training, rhythmic movements were performed with different and more complex combinations. The drug group was inactive persons who took only LT4 tablets. Serum levels of cholesterol, LDL, HDL, TG and VLDL were measured in three groups after 5 months. Data were analyzed using analysis of variance.

**Results:** Results showed that aerobic exercise training resulted in non-significant changes in serum levels of cholesterol ( $P=0.539$ ), LDL ( $P=0.537$ ), HDL ( $P=0.676$ ), TG ( $P=0.531$ ), VLDL ( $P=0.529$ ) in subclinical hypothyroidism women.

**Conclusion:** According to the findings of the present study, it can be concluded that 5 months of Aerobics exercise leads to non-significant changes in serum lipid profiles in subclinical hypothyroidism women. Thus, 5 months of Aerobic exercise does not affect the improvement of serum lipid profiles in subclinical hypothyroidism women.

**Keywords:** Aerobic exercise training, Aerobics, Hypothyroidism, Lipid profiles

\*Corresponding Author:

Email: valipour.v@lu.ac.ir

Tel: 0098 916 669 1874

Fax: 0098 66 3312 0086

Conflict of Interests: No

*Feyz, Journal of Kashan University of Medical Sciences, December, 2019; Vol. 23, No 5, Pages 503-510*

Please cite this article as: Fathizadeh M, Valipour-Dehnou V, Fathi M. The effect of 5 month aerobic exercise training on serum lipid profile in subclinical hypothyroidism women. *Feyz* 2019; 23(5): 503-10.

## تأثیر ۵ ماه تمرین ورزشی هوازی بر نیمرخ چربی سرمی زنان مبتلا به کم‌کاری تیروئید تحت‌بالینی

محمد فتاحی زاده<sup>۱</sup>، وحید ولی‌پور دهنو<sup>۲\*</sup>، محمد فتاحی<sup>۳</sup>

### خلاصه:

**سابقه و هدف:** فعالیت بدنی بر میزان چربی‌های خون تأثیر مطلوبی دارد. مقادیر چربی‌های خون در افراد مبتلا به کم‌کاری تیروئید تحت‌بالینی افزایش می‌یابد. از این‌رو، هدف مطالعه حاضر، بررسی تأثیر ۵ ماه تمرین ورزشی هوازی بر نیمرخ چربی سرمی زنان مبتلا به کم‌کاری تیروئید تحت‌بالینی بود.

**مواد و روش‌ها:** آزمودنی‌های این پژوهش نیمه‌تجربی، ۲۵ زن مبتلا به کم‌کاری تیروئید تحت‌بالینی با میانگین سنی  $35/09 \pm 3/83$  سال بودند که با روش نمونه‌گیری دردسترس انتخاب و پس از اخذ رضایت‌نامه کتبی به سه گروه دارو- ورزش ( $n=8$ )، ورزش ( $n=7$ ) و دارو ( $n=10$ ) تقسیم شدند. تمرین ورزشی هوازی عبارت بود از: ۵ ماه ورزش ایروبیک به صورت ۳ جلسه در هفته و هر جلسه به مدت ۶۰ دقیقه. به منظور افزایش شدت تمرین، حرکات ریتمیک با ترکیب‌های متفاوت و پیچیده‌تر اجرا شد. گروه دارو افراد غیرفعال بودند که تنها فرص لووتیروکسین مصرف کردند. مقادیر سرمی کلسترول، HDL، LDL، TG و VLDL سه گروه پس از ۵ ماه اندازه‌گیری و برای تحلیل داده‌ها از آزمون آنالیز واریانس استفاده شد.

**نتایج:** نتایج نشان داد تمرین ورزشی هوازی منجر به تغییرات معنی‌داری در غلظت‌های سرمی کلسترول ( $P=0/539$ )، LDL ( $P=0/527$ )، HDL ( $P=0/776$ )، TG ( $P=0/531$ ) و VLDL ( $P=0/529$ ) در زنان مبتلا به کم‌کاری تیروئید تحت‌بالینی نمی‌شود.

**نتیجه‌گیری:** براساس یافته‌های این پژوهش، می‌توان نتیجه گرفت که ۵ ماه ورزش ایروبیک منجر به تغییرات معنی‌داری در غلظت چربی‌های سرمی زنان مبتلا به کم‌کاری تیروئید تحت‌بالینی نمی‌شود. بنابراین ۵ ماه ورزش ایروبیک در بهبود نیمرخ چربی سرمی و سلامت قلبی-عروقی این افراد تأثیر ندارد.

**واژگان کلیدی:** تمرین ورزشی هوازی، ایروبیک، کم‌کاری تیروئید، نیمرخ چربی

دو ماه‌نامه علمی-پژوهشی فیض، دوره بیست و سوم، شماره ۵، آذر و دی ۹۸، صفحات ۵۱۰-۵۰۳

### مقدمه

هورمون‌های تیروئید دارای تغییرات زیادی در طول عمر بوده، می‌توانند اثرات بسیار جدی برای سلامت انسان داشته باشند [۳]. کاهش یا افزایش سطح این هورمون‌ها منجر به ایجاد اختلالات تیروئید می‌شود [۴]. کم‌کاری تیروئید یکی از اختلالات تیروئیدی است که دارای طیفی از بیماری‌ها به صورت تحت‌بالینی می‌باشد که با علائم و نشانه‌های غیرقابل تشخیص همراه است، تا مواردی که بیمار دچار علائم شدید کم‌کاری تیروئیدی، میکزدم و علائم قلبی می‌شود که به این صورت ظاهر می‌شود [۵]. تشخیص و تعریف کم‌کاری تیروئید تحت‌بالینی فقط براساس یافته‌های آزمایش‌های بیوشیمیایی است و به مواردی گفته می‌شود که سطح TSH بالاتر از حد پیشینه طبیعی و سطح T4 در محدوده طبیعی باشد [۶]. اصطلاح نیمرخ چربی اشاره به سطوح مختلف لیپید در خون (کلسترول، لیپوپروتئین کم‌چگال (LDL)، لیپوپروتئین پرچگال (HDL)، تری‌گلیسرید (TG)، لیپوپروتئین خیلی کم‌چگال (VLDL) دارد [۷]. مقدار چربی‌های پلاسما باید در حد موردنیاز بدن باشد و افزایش سطح آن‌ها در خون می‌تواند منجر به بروز اختلالاتی شود [۸]. اختلال در عوامل نیمرخ چربی خطر بیماری‌های قلبی-عروقی را افزایش می‌دهد [۹]. بیماری‌های قلبی-

غده تیروئید مسئول سنتز، ذخیره و انتشار هورمون‌های متابولیک از جمله تیروکسین (Thyroxin: T4) و تری‌یدوتیرونین (Triiodothyronine: T3) می‌باشد [۱]. هورمون محرک تیروئید (Thyroid stimulating hormone: TSH) ترشح هورمون‌های تیروئید را تحریک می‌کند [۲]. هورمون‌های تیروئید تقریباً بر تمام سلول‌های بدن اثر می‌گذارند و موجب افزایش میزان متابولیسم پایه می‌شوند [۲]. این هورمون‌ها در سنتز پروتئین و تنظیم متابولیسم پروتئین، لیپید و کربوهیدرات نقش دارند [۲].

۱. کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی، گروه علوم ورزشی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران
۲. استادیار، گروه علوم ورزشی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران
۳. دانشیار، گروه علوم ورزشی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران

### \* نشانی نویسنده مسئول:

گروه علوم ورزشی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد

دوره‌نویس: ۰۶۶۳۳۱۲۰۰۸۶

تلفن: ۰۹۱۶۶۶۹۱۸۷۴

پست الکترونیک: valipour.v@lu.ac.ir

تاریخ پذیرش نهایی: ۱۳۹۸/۶/۱۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۳/۸

بیماری‌های خاص شناخته شده‌اند، گریبان‌گیر بخشی از جامعه‌ای است که در آن زندگی می‌کنیم. این بیماری‌ها علاوه بر مشکلات جسمانی و آسیب‌های بدنی که به بیمار وارد می‌کنند، بخش وسیعی از جنبه‌های روانی و احساسی بیماران را تحت تأثیر قرار می‌دهند [۲۰]. فعالیت بدنی علاوه بر ایجاد آمادگی جسمانی و توسعه مهارت‌های حرکتی، از بروز بسیاری از بیماری‌های جسمی و روحی نظیر بیماری‌های قلبی- عروقی، فشارخون، چاقی، آرتروز، اضطراب، افسردگی و غیره پیشگیری می‌کند [۲۱]. انجام فعالیت بدنی مناسب و بهره‌مندی از سطح مطلوب آمادگی جسمانی، به‌عنوان عامل مهمی در پیشگیری و کاهش شدت بیماری‌های قلبی- عروقی در جهان شناخته شده‌است. بیماری‌های قلبی- عروقی رابطه نزدیکی با نیم‌رخ چربی دارند. فعالیت بدنی از جمله عوامل اثرگذار بر نیم‌رخ چربی می‌باشد؛ به‌طوری‌که کاهش سطح فعالیت بدنی و افزایش شاخص توده بدنی، باعث افزایش کلسترول تام، TG و LDL شده، در مقابل فعالیت بدنی منظم، عموماً با سطح مطلوب شاخص‌های قلبی- عروقی در ارتباط است. همچنین درمورد تأثیر فعالیت بدنی بر نیم‌رخ چربی، محققان عدم تغییر و کاهش فاکتورهای نیم‌رخ چربی را پس از فعالیت گزارش کرده‌اند [۹]. Sanghavi و همکاران (۲۰۱۲) با هدف یافتن اثر ورزش منظم بر نیم‌رخ چربی نشان دادند که ورزش منظم منجر به مساعد شدن عوامل خطرزای قلبی- عروقی می‌شود [۲۲]. در بررسی بهارلو و همکاران (۲۰۱۴) نتایج کاهش معنی‌دار کلسترول و کلسترول LDL و افزایش معنی‌دار در کلسترول HDL را نشان داد و در سطوح TG تغییر معنی‌داری مشاهده نشد [۱۰]. در مطالعه Adogu و همکاران (۲۰۱۵) ورزش، میانگین سطوح کلسترول را در هر دو جنس به‌طور معنی‌داری کاهش داد. میانگین سطوح LDL در مردان اندکی افزایش و در زنان اندکی کاهش یافت که از نظر آماری معنی‌دار نبود، درحالی‌که HDL به‌طور معنی‌داری در مردان افزایش یافت اما افزایش آن در زنان معنی‌دار نبود. میانگین سطوح TG در زنان افزایش یافت که از نظر آماری معنی‌دار نبود اما در مردان کاهش یافت [۲۳]. رمضان‌پور و همکاران (۲۰۱۳) گزارش کردند که در مقادیر TG، HDL و VLDL اختلاف آماری معنی‌داری وجود نداشت؛ ولی اختلاف مقادیر LDL از نظر آماری بین دو گروه معنی‌دار بود [۲۴]. در مطالعه نایی فر و همکاران (۲۰۱۰) نتایج نشان داد که تأثیر تمرین مقاومتی و هوازی بر سطوح پلاسمایی TG، کلسترول تام، HDL و LDL معنی‌دار نبود [۲۵]. با توجه به یافته‌های گزارش شده از تأثیر کم‌کاری تیروئید بر افزایش چربی‌های پلاسما و از طرف دیگر تأثیر مطلوب فعالیت بدنی بر میزان چربی‌های پلاسما، این

عروقی امروزه یکی از مهم‌ترین علل مرگ‌ومیر در جهان به شمار می‌روند [۱۰]. اکثر تحقیقات نشان داده‌است که نحوه متابولیسم، میزان و نوع لیپیدها به‌خصوص لیپوپروتئین‌های خون در بروز و تشدید بیماری‌های قلبی- عروقی نقش اساسی ایفا می‌کنند [۱۰]. هورمون‌های تیروئیدی به‌عنوان یک کوفاکتور برای لیپوپروتئین لیپاز عمل کرده، از راه تأثیر بر پروتئین ناقل کلستریل استر (Chlesteryl Ester Transfer Protein) موجب کاهش سطح کلسترول LDL می‌شود [۱۰]. یکی از اصلی‌ترین علل چاقی، مقدار سوخت‌وساز پایین بدن است. عوامل مؤثر بر میزان متابولیسم، استراحت (REE) شامل ترکیب بدن، سن، جنس، وضعیت هورمونی و برخی موارد دیگر می‌باشد. هورمون‌های تیروئیدی نقش مهمی در هموستاز انرژی و وزن بدن دارند [۱۱]. حدود ۳۰ درصد از مصرف انرژی در حال استراحت به‌وسیله هورمون‌های تیروئیدی تنظیم می‌شود و می‌توان گفت سطوح بالای هورمون‌های تیروئیدی از افزایش وزن بدن جلوگیری می‌کنند [۱۲]. هورمون‌های تیروئید بر متابولیسم چربی‌ها اثرگذار هستند و باعث افزایش گلوکونئوز، افزایش تولید و تجزیه کلسترول و افزایش لیپولیز می‌شوند. بنابراین کاهش زیاد هورمون‌های تیروئیدی تقریباً همیشه سبب ازدیاد وزن می‌شود [۱۳]. همچنان‌که یکی از تظاهرات بالینی بیماری کم‌کاری تیروئید افزایش وزن می‌باشد [۱۴]. اختلالات تیروئید بر متابولیسم چربی اثر می‌گذارند و کم‌کاری تیروئید با اختلالات چربی همراه است [۱۵]. اختلالات نیم‌رخ چربی در بیماران مبتلا به کم‌کاری تیروئید تحت‌بالینی در بسیاری از مطالعات دیده شده‌است. مهم‌ترین این اختلالات شامل افزایش کلسترول، LDL و TG می‌باشد [۱۶]. همچنین به نظر می‌رسد HDL تحت تأثیر کم‌کاری تیروئید قرار می‌گیرد [۱۷]. در کم‌کاری تیروئید تحت‌بالینی افزایش TG، افزایش LDL و کاهش HDL گزارش شده‌است [۱۸]. پژوهش‌ها نشان داده‌است که در افراد مبتلا به کم‌کاری تیروئید تحت‌بالینی به دلیل کاهش گیرنده‌های LDL در سطح سلول‌های کبدی، سوخت‌وساز کلسترول کاهش می‌یابد که منجر به افزایش سطح کلسترول سرم و کلسترول LDL و کاهش سطح HDL می‌شود [۱۰]. در بعضی مطالعات دیده شده است که بالا رفتن اندک TSH با تغییر در میزان چربی‌ها باعث افزایش خطر بیماری‌های قلبی- عروقی می‌شود. سطوح افزایش‌یافته‌ای از TG و علائمی از یک التهاب خفیف می‌تواند نشانه خطر برای توسعه بیماری‌های قلبی- عروقی به‌دنبال افزایش TSH باشد [۱۰]. در بزرگسالان افزایش سطوح TSH با ایجاد افزایش در کلسترول تام، کلسترول LDL و TG و کاهش در کلسترول HDL همراه است [۱۹]. امروزه بیماری‌هایی که به‌عنوان

تحت باليني (TSH 5 تا 10 ميلي واحد در ليتر همراه با T4 طبيعي) كه بيماري آنها از قبل مشخص شده بود. 2- عدم ابتلا به بيماري خاص (بيماري هاي قلبي-تنفسي و ديابت). 3- مصرف منظم قرص لووتيروكسين سدويم 0/1 ميلي گرم ساخت شركت ايران هورمون (براي گروه هاي دارو-ورزش و دارو). 4- عدم مصرف الكل و دخانيات و 5- شركت در جلسات ورزش ايروبيك براي هر دو گروه تجربى. معيارهاي حذف بيماران از مطالعه ابتلا به بيماري كم كاري تيروئيد آشكار و حاملگي بود. هر دو گروه كه در تمرين ورزش هوازي شركت داشتند، با ميانگين مدت زمان 5 ماه به طور منظم ورزش ايروبيك را به صورت 3 جلسه در هفته و هر جلسه به مدت يك ساعت رأس ساعت 16 بعد از ظهر انجام مي دادند. برنامه تمرين شامل: 1) 10 دقيقه گرم كردن با حرركات ساده و شدت كم بود كه در چند دقيقه آخر شدت فعاليت بيشتر مي شد، 2) 40 دقيقه اجراي ورزش ايروبيك (حرركات موزون همراه با موسيقي) با يك دقيقه استراحت بعد از هر 20 دقيقه و 3) 10 دقيقه حرركات كشي و سرد كردن بود. در بخش تمرينات ريثميك، حرركات متنوعي انجام مي شد كه عبارت بودند از: مارش، استپ تاج، دوپل استپ تاج، وي استپ، وي استپ ريورز و ليفت هاي خانواده هاي يك و دو و سه كه شامل: پاشنه، زانو و لگن مي شد. براي افزايش شدت كار، در طول اين بخش، حرركات ريثميكی كه شامل تركيب هاي متفاوت گام ها با حرركات دست و بدن بود، اجرا شد. به منظور اجراي اصل اضافه بار يا شدت پيش رونده، در جلسات اول ابتدا حرركات ساده تر و در ادامه با پيشرفت آزمودني ها، حرركات پيچيده تر و تعداد زنجيره هاي حرركات و سرعت حرركات در جلسات بعدى اضافه مي شد. زنجيره هاي ايروبيك از وصل شدن حرركات كوچك تر تشكيل شده بودند كه گاهي با استپ و گاهي بدون استپ اجرا مي شد. حرركات ايروبيك بيشتر روي عضلات بزرگ و چندمفصلي بدن به خصوص پاها متمرکز بود. در طي مدت مطالعه گروه دارو-فعاليت بدني و كنترل به صورت منظم قرص لووتيروكسين سدويم 0/1 ميلي گرم را مصرف مي كردند. در روز نمونه گيري خوني اندازه هاي قد، وزن و مقدار درصد چربي بدن آزمودني ها مشخص شد. اندازه گيري وزن با استفاده از ترازوي ديجيتال SECA و اندازه گيري قد، دور كمر و دور لگن با استفاده از متر نواري صورت گرفت. براي محاسبه ضخامت چين پوستي از كالپير هارپندين (انگليس) استفاده شد و ضخامت چين پوستي در سه ناحيه سه سر بازو، فوق خاصره و ران در سمت راست بدن اندازه گيري شد. تعيين درصد چربي با استفاده از معادله جكسون و پولاك انجام شد. شاخص توده بدن (BMI) و نسبت دور كمر به دور لگن (WHR) نيز محاسبه شدند. نمونه خوني از ورید بازویی

سؤال پيش مي آيد كه آيا فعاليت بدني مي تواند ميزان چربي هاي پلاسماي افزايش يافته افراد مبتلا به كم كاري تيروئيد را کاهش دهد؟ با اين حال، باتوجه به اين كه در مطالعات پيشين دوره تمريني خيلي طولاني نبوده است، يكي از اهداف اين مطالعه افزايش مدت زمان دوره تمريني تا پنج ماه بوده است تا اثر تمرين به طور كامل تر و دقيق تر مشخص شود. همچنين، در اين مطالعه سعی بر آن بود تا از ورزشي مفرح (ايروبيك) براي زنان استفاده شود. باتوجه به اين كه در اين گروه خاص پژوهشي با اين رويكرد يافت نشد، ضرورت داشت تا براي پاسخ به اين سؤال، پژوهشي دقيق، علمي و بلندمدت صورت گيرد. بنا بر اين هدف اين پژوهش بررسي تأثير يك دوره فعاليت هوازي بر نيم رخ چربي زنان مبتلا به كم كاري تيروئيد تحت باليني بود.

### مواد و روش ها

آزمودني هاي اين پژوهش نيمه تجربی كه داراي كد مصوبه كميته اخلاق IR.LUM.REC.1396.311 مي باشد؛ با طرح پس آزمون اجرا شد. زنان بيمار 42-30 ساله مبتلا به كم كاري تيروئيد تحت باليني بودند كه بيماري آنها از قبل مشخص شده بود و تحت درمان قرار داشتند. با مراجعه به سالن هاي ورزشي سطح شهرستان آبدانان و اطلاع رسانی، لیستی از افراد بيمار مبتلا به كم كاري تيروئيد تحت باليني كه تحت درمان بودند، تهیه شد. از ميان زنان بيماري كه به صورت داوطلبانه براي شركت در پژوهش اعلام آمادگي كردند، تعداد 16 نفر كه به طور منظم هفته اي 3 جلسه در نوبت عصر، فعاليت هوازي (ايروبيك) را زير نظر مربي انجام داده و داراي معيارهاي ورود به مطالعه بودند، انتخاب شدند. از 16 نفر انتخابی تعداد 9 نفر كه در كنار شركت در فعاليت ورزشي، قرص لووتيروكسين (Levothyroxine: LT4) نيز مصرف مي كردند، در گروه دارو-ورزش و تعداد 7 نفر كه از بيماري خود، آگاهي داشتند ولي قرص LT4 مصرف نمي كردند در گروه ورزش قرار گرفتند. يك آزمودني از گروه دارو-ورزش تا پايان در پژوهش شركت نكرد، بنا بر اين تعداد آزمودني هاي گروه دارو-ورزش به 8 نفر تقليل يافت. در ادامه تعداد 10 نفر از ميان زنان بيمار تحت درمان مراجعه كننده به بیمارستان رسول اكرم (ص) شهرستان آبدانان كه هيچ گونه سابقه شركت در فعاليت هاي ورزشي نداشتند و تنها قرص LT4 مصرف مي كردند، به صورت تصادفی انتخاب و در گروه كنترل (n=10) قرار داده شدند. آزمودني ها پس از اطلاع از فرآيند و نحوه انجام پژوهش و امضای رضایت نامه كتبی، در اين مطالعه شركت كردند. معيارهاي ورود به اين مطالعه عبارت بودند از: 1- زنان 42-30 ساله مبتلا به كم كاري تيروئيد

داده‌ها و برای همگن بودن داده‌ها از آزمون لوین استفاده شد. برای مقایسه میانگین متغیرهای مطالعه در بین سه گروه از آزمون تحلیل واریانس در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ و در نهایت از آزمون تعقیبی توکی جهت تعیین محل تفاوت میانگین‌ها استفاده شد. کلیه محاسبات آماری با بهره‌گیری از نرم‌افزار SPSS ویرایش ۲۴ و Excel ۲۰۰۷ انجام شد.

#### نتایج

ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها شامل: میانگین سن، قد، وزن، BMI، درصد چربی، دور کمر و WHR در جدول شماره ۱ ارائه شده‌است. براساس نتایج جدول شماره ۱ تفاوت معنی‌داری بین شاخص‌های مذکور در سه گروه کنترل، دارو-ورزش و ورزش وجود نداشت ( $P > 0.05$ ). نتایج آزمون تحلیل واریانس متغیرهای اندازه‌گیری شده در هر سه گروه بعد از یک دوره فعالیت ایروبی در جدول شماره ۲، ارائه شده‌است.

روی آرنج پس از ۱۲-۱۰ ساعت ناشتایی بین ساعت ۹-۸ صبح گرفته شد. برای حذف آثار موقت تمرین از آزمودنی‌ها خواسته شد ۴۸ ساعت پیش از انجام نمونه‌گیری خونی از هرگونه فعالیت بدنی شدید خودداری کنند. برای اندازه‌گیری غلظت‌های سرمی کلسترول، LDL، HDL، TG و VLDL، ۵ میلی‌لیتر خون از هر فرد در آزمایشگاه گرفته و به مدت ۱۰ دقیقه و با سرعت ۲۵۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ شد. سرم‌ها جدا و در دمای ۳۰- درجه سلسیوس نگهداری شدند. غلظت‌های سرمی کلسترول، LDL، HDL و TG با استفاده از دستگاه اتوآنالایزر با مارک هیتاچی ۹۱۷ (کیت Audit Diagnostics ایرلند و به ترتیب با حساسیت ۰/۰۱۹ mg/dL، ۰/۰۱۹ mg/dL، ۰/۰۱۹ mg/dL و ۰/۰۲ mmol/L) اندازه‌گیری شدند. غلظت سرمی VLDL نیز با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد:

$$\text{VLDL - cholesterol} = \frac{\text{Plasma TG}}{2.175}$$

در پایان از آزمون شاپیرو-ویلک برای بررسی طبیعی بودن توزیع

جدول شماره ۱- انحراف معیار± میانگین ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها

اندازه‌تسنجی	سن (سال)	قد (سانتی‌متر)	وزن (کیلوگرم)	شاخص توده بدن (کیلوگرم بر مترمربع)	چربی بدن (درصد)	دور کمر (سانتی‌متر)	نسبت دور کمر به لگن	گروه
دارو	۳۷/۳۰±۳/۷۴	۱۶۴±۳/۸۳	۷۱/۱۵±۱۰/۹۱	۲۶/۵۵±۴/۷۰	۳۰/۱۳±۴/۴۵	۹۹/۱۲±۱۲/۳۰	۰/۹۷±۰/۰۸	
دارو-ورزش	۳۳/۸۷±۲/۲۳	۱۶۴±۳/۴۲	۶۷/۴۴±۱۱/۹۹	۲۵/۳۲±۵/۲۹	۲۸/۳۰±۵/۷۴	۸۴/۵۷±۱۳/۳۳	۰/۸۶±۰/۱۰	
ورزش	۳۴/۷۵±۵/۵۰	۱۶۳±۸/۰۶	۶۸/۷۵±۱۶/۲۶	۲۵/۸۹±۵/۸۵	۲۸/۶۳±۶/۵۱	۸۶/۵۰±۲۰/۱۷	۰/۸۷±۰/۱۳	

جدول شماره ۲- نتایج آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه برای تعیین اختلاف بین گروه‌ها در شاخص‌های اندازه‌گیری شده

متغیر	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معنی‌داری
بین گروه‌ها	۳۲۲۶/۶۷۳	۲	۱۶۱۳/۳۳۶	۰/۶۳۸	۰/۵۳۹
کلسترول (mg/dL) درون گروه‌ها	۴۸۰۷۲/۱۰۰	۲۲	۲۵۳۰/۱۱۱		
کل	۵۱۲۹۸/۷۷۳	۲۴			
بین گروه‌ها	۲۰۹۰/۷۴۱	۲	۱۰۴۵/۳۷۰	۰/۶۴۳	۰/۵۳۷
LDL (mg/dL) درون گروه‌ها	۳۰۸۹۰/۳۵۰	۲۲	۱۶۲۵/۸۰۸		
کل	۳۲۹۸۱/۰۹۱	۲۴			
بین گروه‌ها	۹۶/۴۶۴	۲	۴۸/۲۳۲	۰/۳۹۹	۰/۶۷۶
HDL (mg/dL) درون گروه‌ها	۲۲۹۵/۹۰۰	۲۲	۱۲۰/۸۳۷		
کل	۲۳۹۲/۳۶۴	۲۴			
بین گروه‌ها	۹۴۴۹/۴۰۰	۲	۴۷۲۴/۷۰۰	۰/۶۵۵	۰/۵۳۱
TG (mg/dL) درون گروه‌ها	۱۳۷۰۶۸/۶۰۰	۲۲	۷۲۱۴/۱۳۷		
کل	۱۴۶۵۱۸/۰۰۰	۲۴			
بین گروه‌ها	۳۷۹/۲۵۹	۲	۱۸۹/۶۳۰	۰/۶۵۸	۰/۵۲۹
VLDL (mg/dL) درون گروه‌ها	۵۴۷۶/۵۳۹	۲۲	۲۸۸/۲۳۹		
کل	۵۸۵۵/۷۹۸	۲۴			

LDL از نظر آماری بین دو گروه معنی‌دار بود [۲۴]. بنابر این یافته‌ها و یافته‌های پژوهش حاضر تغییر معنی‌داری در نیم‌رخ چربی خون پس از اجرای تمرینات ورزشی مشاهده نشد. از آن‌جا که بیشتر پژوهشگران تمرین ورزشی را عامل مهمی در سلامت قلبی-عروقی و کاهش عوامل خطرزای قلبی-عروقی می‌دانند، انتظار بر آن بود که بهبود محسوس در نیم‌رخ چربی مشاهده شود. هرچند برخی مطالعات بهبود در نیم‌رخ چربی و بعضی دیگر نیز عدم تغییر معنی‌دار آن را نشان داده‌اند؛ محققان معتقدند HDL و LDL به-سختی تحت‌تأثیر تمرین قرار می‌گیرند و به‌ویژه HDL، متأثر از شدت و حجم تمرین می‌باشد، مگر این‌که با دستکاری رژیم غذایی یا کاهش وزن همراه باشد. شاید بتوان شدت و مدت تمرینات را علت حصول این نتایج متفاوت دانست [۲۹، ۲۸]. سطوح اولیه این شاخص‌ها در شروع تمرین نیز عامل تأثیرگذاری است. به‌عبارتی تمرین، بیشتر نیم‌رخ چربی افرادی را تحت‌تأثیر قرار می‌دهد که از سطح پایه TG و LDL بالاتر یا HDL پایین‌تری برخوردار باشند، به‌طوری‌که هرچه مقدار چربی‌های خون بیشتر باشد، تغییرات محسوس‌تری نشان داده خواهد شد [۲۹]. از طرف دیگر Sanghavi و همکاران (۲۰۱۲) با هدف یافتن اثر ورزش منظم بر نیم‌رخ چربی، مقایسه و تجزیه‌وتحلیل نتایج حاصل در ورزشکاران و افراد کم‌تحرك، ۳۰ ورزشکار و ۳۰ مرد غیرورزشکار را مورد بررسی قرار دادند. افراد گروه کنترل مقادیر بالاتر کلسترول تام، LDL، VLDL و TG سرم و مقادیر کمتری HDL در مقایسه با افراد ورزشکار نشان دادند. آن‌ها این‌گونه نتیجه‌گیری کردند که ورزش منظم منجر به مساعدشدن عوامل خطرزای قلبی-عروقی می‌شود [۲۲]. در مطالعه Youssef و همکاران (۲۰۱۴) ۳۰ بیمار مبتلا به کبدچرب غیرالکلی به دو گروه تقسیم شدند. گروه A رژیم غذایی و تمرین مقاومتی و گروه B رژیم غذایی و تمرین هوازی به مدت ۳ ماه به‌صورت ۳ بار در هفته دریافت کردند. TG، کلسترول تام و LDL در هر دو گروه کاهش و HDL افزایش یافت. آن‌ها نتیجه‌گیری کردند که در بزرگسالان کم‌تحرك، دارای اضافه‌وزن و چاقی، تمرینات هوازی در بهبود نیم‌رخ چربی مؤثرتر از تمرینات مقاومتی بود [۲۷]. در بررسی بهارلو و همکاران (۱۳۹۳) با هدف بررسی تأثیر تمرین هوازی بر پروتئین واکشنگر C و نیم‌رخ چربی در زنان مبتلا به کم‌کاری تیروئید تحت‌بالینی دارای اضافه‌وزن-چاقی، روی ۲۳ زن با برنامه تمرینی اجرای حرکات ایروبیک ۳ روز در هفته به‌مدت ۱۲ هفته، نتایج کاهش معنی‌دار کلسترول و کلسترول LDL و افزایش معنی‌دار در کلسترول HDL را نشان داد و در سطوح TG تغییر معنی‌داری مشاهده نشد [۱۰]. در بیشتر گزارش‌های منتشرشده

طبق یافته‌های جدول شماره ۲، نتایج آزمون تحلیل واریانس در سطح معنی‌داری  $P \leq 0/05$ ، نشان داد غلظت‌های سرمی کلسترول (LDL  $(P=0/0537)$ ، HDL  $(P=0/676)$ ، TG  $(P=0/0531)$  و VLDL  $(P=0/0529)$ ) پس از مدت‌زمان ۵ ماه اجرای فعالیت ایروبیک بین گروه‌ها با تغییر معنی‌داری همراه نبود.

## بحث

نتایج این پژوهش نشان داد که یک دوره ورزش ایروبیک بر نیم‌رخ چربی سرمی زنان مبتلا به کم‌کاری تیروئید تحت‌بالینی تأثیر ندارد. به عبارتی یافته‌های ما نشان داد که اختلاف معنی‌داری در سطوح سرمی کلسترول، LDL، HDL، TG و VLDL افراد فعال و غیرفعال وجود ندارد. نتایج پژوهش ما با نتایج مطالعات Adogu و همکاران [۲۳]، Whyte و همکاران [۲۶]، نایی‌فر و همکاران [۲۵] و رمضان پور و همکاران [۲۴] هم‌سو بود؛ اما با نتایج Sanghavi و همکاران [۲۲]، Youssef و همکاران [۲۷] و بهارلو و همکاران [۱۰] هم‌سو نبود. در مطالعه Adogu و همکاران (۲۰۱۵) روی ۱۶۰ دانشجوی مرد و زن سالم مشاهده نمودند پس از ورزش (دویدن روی تردمیل) میانگین سطوح کلسترول در هر دو جنس به‌طور معنی‌داری کاهش یافت. میانگین سطوح LDL در مردان اندکی افزایش و در زنان اندکی کاهش یافت که از نظر آماری معنی‌دار نبود، درحالی‌که HDL به‌طور معنی‌داری در مردان افزایش یافت اما افزایش آن در زنان معنی‌دار نبود. میانگین سطوح TG در زنان افزایش یافت که از نظر آماری معنی‌دار نبود اما در مردان کاهش یافت [۲۳]. Whyte و همکاران (۲۰۱۰) تأثیر دو هفته تمرین سرعتی تناوبی را بر نیم‌رخ چربی مردان دارای اضافه‌وزن و بی‌تحرك بررسی کردند. تمرین شامل چهار تا شش تکرار آزمون وینگیت بود. نتایج تغییرات معنی‌داری در نیم‌رخ چربی نشان نداد [۲۶]. در مطالعه نبی‌فر و همکاران (۱۳۸۹) ۳۸ زن سالم غیربئاتسه که به‌طور تصادفی به سه گروه تمرین مقاومتی، گروه تمرین هوازی و کنترل تقسیم شدند؛ بررسی شد. برنامه تمرین هوازی ۸ هفته دویدن با شدت ۸۰-۶۵ درصد حداکثر ضربان قلب ذخیره بود و برنامه تمرین مقاومتی نیز با شدت ۶۵-۵۰ درصد یک تکرار بیشینه به مدت ۸ هفته اجرا شد. نتایج نشان داد که تأثیر تمرین مقاومتی و هوازی بر سطوح پلاسمایی TG، کلسترول تام، HDL و LDL معنی‌دار نبود [۲۵]. رمضان پور و همکاران (۱۳۹۲) با بررسی تأثیر ۸ هفته تمرین هوازی بر سطح سرمی لیپوپروتئین‌های مردان دارای اضافه‌وزن و چاقی، مشاهده نمودند که بین گروه تجربی و کنترل در مقادیر TG، HDL و VLDL اختلاف آماری معنی‌داری وجود نداشت؛ ولی اختلاف مقادیر

نداشتند؛ بنابراین توصیه می‌شود در پژوهش‌های دیگر این دو عامل نیز، تا حد امکان کنترل شوند.

#### نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاضر حاکی از آن است که ۵ ماه ورزش ایروبیک بر تغییرات غلظت سرمی کلسترول، LDL، HDL، TG و VLDL زنان مبتلا به کم کاری تیروئید تحت بالینی تأثیر معنی‌داری نداشته است و در نتیجه نمی‌تواند در کاهش نیم‌رخ چربی سرمی مؤثر باشد. بنابراین، این یافته‌ها از این فرضیه حمایت نمی‌کند که یک دوره ورزش ایروبیک می‌تواند سبب کاهش ابتلا به بیماری‌های قلبی-عروقی در زنان مبتلا به کم کاری تیروئید تحت بالینی شود.

#### تشکر و قدردانی

این پژوهش نتیجه کار پایان‌نامه کارشناسی ارشد با کد IRCT2017070528429N4 و کد کارآزمایی بالینی IRCT2017070528429N4 یکی از دانشجویان تربیت‌بدنی دانشگاه لرستان است. بدین وسیله از معاونت پژوهشی دانشگاه لرستان و تمام کسانی که در انجام این پژوهش ما را یاری نمودند، تشکر و قدردانی می‌شود.

#### References:

- [1] Colucci P, Seng Yue C, Ducharme M, Benvenega S. A Review of the Pharmacokinetics of Levothyroxine for the Treatment of Hypothyroidism. *Eur Endocrinol* 2013; 9(1).
- [2] Chang YJ, Hwu CM, Yeh CC, Wang PS, Wang SW. Effects of subacute hypothyroidism on metabolism and growth-related molecules. *Molecules* 2014; 19(8): 11178-95.
- [3] Nazarpour S, Ramezani Tehrani F, Simbar M, Azizi F. Pregnancy outcomes in pregnant women with hypothyroidism (A review Article). *IJOGI* 2014; 17(126): 17-26. [in Persian]
- [4] DeRuiter J. Thyroid hormone tutorial: thyroid pathology. *Endocrine Module* 2002.
- [5] Lotfalizadeh M, Ghomian N, Mohammad Nezhad M. Prevalence and Complications of Hypothyroidism in Pregnancy. *IJOGI* 2017; 20(8): 1-5. [in Persian]
- [6] Malek M, Khamseh M, Hadian A, Baradaran HR, Emami Z, Aghili R. The effect of L-THYROXINE treatment on memory quotient in adults with subclinical hypothyroidism: A Randomized double blind controlled Trial. *Iran J Endocrinol Metabol* 2012; 13(6): 577-581. [in Persian]
- [7] Amirkhani Z, Azarbayjani MA, Peeri M, Matin Homaei H. Effect of Combining Resistance Training and Curcumin Supplementation on Lipid

به پایین‌تر بودن غلظت کلسترول تام، TG و LDL و برعکس، بالاتر بودن غلظت HDL افراد بسیار فعال در مقایسه با افراد غیرفعال اشاره شده که نشان می‌دهد فعالیت بدنی نوعاً غلظت HDL را افزایش و به‌طور متقابل، غلظت عوامل خطرزا (کلسترول تام، TG، LDL و VLDL) را کاهش می‌دهد. علت پاره‌ای از نتایج مغایر در این مورد را هم می‌توان ناشی از متفاوت بودن نوع تمرینات بدنی (شدید، متوسط یا کم‌شدت) به اجرا درآمده، یا مدت آن‌ها (کوتاه در برابر طولانی) دانست [۳۰]. علت اختلاف در این پژوهش‌ها می‌تواند ناشی از تفاوت در گروه‌های مختلف مورد مطالعه از نظر سنی، جنسی، تغذیه‌ای و ژنتیک باشد [۱۶]. پژوهش حاضر با محدودیت‌هایی همراه بود که لازم است مورد توجه قرار گیرند. از جمله این محدودیت‌ها می‌توان به عدم شرکت مردان در این مطالعه و محدود بودن آن به گروه سنی ۳۰-۴۲ سال اشاره کرد. از این‌رو توصیه می‌شود که تحقیقی با حضور هر دو جنسیت، با گستره سنی و تعداد آزمودنی‌های بیشتری انجام شود. از دیگر محدودیت‌های این مطالعه می‌توان عدم کنترل دقیق تغذیه و فعالیت آزمودنی‌ها خارج از برنامه تمرینی ایروبیک را نام برد، گرچه آزمودنی‌ها زیر نظر مربی فعالیت داشتند، اما محققان کنترل دقیقی روی فعالیت‌های بدنی خارج از زمان تمرین آزمودنی‌ها

- Profile in Obese Women. *IJOGI* 2017; 20(9): 24-32. [in Persian]
- [8] Emtiazy M, Nazem E, Keshavarz M, Kamalinejad M, Gooshehgir SA, Hashem Dabbaghian F, et al. Avicenna Medicine and Hyperlipidemia. *JITM* 2011; 2(2): 155-60. [in Persian]
  - [9] Zar A, Hosseini S, Homaion A. Effect of eight week aquagymnastic training on liver enzymes and lipid profile of middle aged women. *Qom Univ Med Sci J* 2016; 10(7): 29-37. [in Persian]
  - [10] Baharloo S, Taghian F, Hedayati M. Effects of Aerobic Exercise on C-reactive Protein and Lipid Profile in Subclinical Hypothyroidism among Overweight Obese Women. *Modares J Med Sci Pathobiol* 2014; 17(1): 91-102. [in Persian]
  - [11] Djamnezhad M, Djafarian K, Qorbani M, Ataie-Jafari A, Hosseini S. Validity And Reliability Of Metabolism And Thyroid Questionnaire And Its Relation With Serum Concentration Of Thyroid Hormone. *Iran J Diabetes Metabol* 2014; 14(1): 63-74. [in Persian]
  - [12] Afkhamizadeh M, Ataei Azimi S, Soukhtanloo M, Moosavi Baygi S, Ramezanpour M. Evaluation of correlation between thyrotropin (TSH) and body mass index (BMI) in euthyroid persons. *MJMS* 2014; 57(1): 388-97. [in Persian]
  - [13] Guyton A, Hall J. *Guyton's Medical*

- Physiology. 10th ed ed. Tehran: *Samat Publications*; 2000. [in Persian]
- [14] Benjamine A, Griggs R, Wing E, Fitz G, Supervised By: Samadanifard H. Metabolic and Endocrine diseases Woman's and Men's health. 9<sup>th</sup> ed. Raeesi S, editor. Tehran: *Arjmand Book*; 2016. [in Persian]
- [15] Joshi K, Bokankar DK, Hardas VM. A Comparative Study of Lipoprotein Levels in Normal and Hypothyroidism Patients. *IJRTSAT* 2014; 11(1): 70-2.
- [16] Shah Ebrahimi K, Sharifi A, Almasi A, Taliei R, Izadi B, Karimi M. Comparison of Concentrations of Lipoprotein (a) and Serum Lipids Profile in Patients with Subclinical Hypothyroidism and Euthyroidism. *J Arak Uni Med Sci* 2013; 16(4): 37-44. [in Persian]
- [17] Barbagallo CM, Averna MR, Liotta A, La Grutta S, Maggio C, Casimiro L, et al. Plasma levels of lipoproteins and apolipoproteins in congenital hypothyroidism: effects of L-thyroxine substitution therapy. *Metabolism* 1995; 44(10): 1283-7.
- [18] Kalantar Hormozi MR, Nabipour I, Assadi M, Asadipouya K, Zendehboudi S, Ranjbar Omrani G. Subclinical Hypothyroid. *Iran South Med J* 2011; 14(1): 51-60. [in Persian]
- [19] Saha HR, Khan H, Sarkar BC, Khan SA, Sana NK, Sugawara A, et al. A comparative study of thyroid hormone and lipid status of patient with and without diabetes in adults. *Open J Endocr Metab Dis* 2013; 3(02): 113.
- [20] Andreasen A, Stenager E, Dalgas U. The effect of exercise therapy on fatigue in multiple sclerosis. *Mult Scler* 2011; 17(9): 1041-54.
- [21] Tofighi A, Babaei S, Dastah S. The relationship between physical activity and mental health among nurses of urmia hospitals. *J Urmia Nurs Midwifery Fac* 2014; 12(1): 72-8. [in Persian]
- [22] Sanghavi S, Joshi R, Upadhyay D. A comparative study of lipid profile of sports persons and sedentary persons. *NJIRM* 2012; 3(3): 3-6.
- [23] Adogu P, Meludu S, Modebe I, Ubajaka C. Albumin and lipid profiles following treadmill exercise among student volunteers of Nnamdi Azikiwe University, Nnewi, Nigeria. *Open J Prev Med* 2015; 5(06): 227.
- [24] Ramezanpour M, Khosravi A. Effect of 8 weeks aerobic training and peanut consumption on lipoprotein serum levels in overweight and obese men. *J Gorgan Univ Med Sci* 2013; 15(1): 52-8. [in Persian]
- [25] Nayeibifar Sh, Afzalpour ME, Saghebjoo M, Hedayati M, Shirzaee P. The effect of aerobic and resistance trainings on serum C - reactive protein, lipid profile and body composition in overweight women. *Modern Care, Sci Quarterly Birjand Nurs Midwifery Fac* 2012; 8(4): 186-96. [in Persian]
- [26] Whyte LJ, Gill JM, Cathcart AJ. Effect of 2 weeks of sprint interval training on health-related outcomes in sedentary overweight/obese men. *Metabolism* 2010; 59(10): 1421-8.
- [27] Youssef MK, Philp M. Resistance training versus aerobic training on obese non alcoholic fatty liver. *Med J Cairo Uni* 2014; 82(2): 79-85.
- [28] Nayibifar Sh, Afzalpour ME, Saqebjoo M, Hedayati M, Shirzaee P. The effect of aerobic and resistance trainings on serum C- Reactive Protein, lipid profile and body composition in overweight women. *Modern Care J* 2010; 8(4): 186-96. [in Persian]
- [29] Gharari Arefi R, Hemati Nafar M, Kordi MR. The Effect of a High Intensity Interval Training Program on Lipid Profile in Sedentary Young Men. *J Sport Biosci* 2014; 6(3): 259-72. [in Persian]
- [30] Afzalpour M. Effects of two types of aerobic exercises on low density lipoprotein (LDL) oxidation and cardiovascular risk factors in non-active men. *J Birjand Univ Med Sci* 2007; 14(3): 9-15. [in Persian]