

## اثر متقابل تمرین پلاریزه و مکمل کارویل بر سندروم متابولیک و

### نیم رخ لیپیدی زنان چاق

بهناز بذری<sup>۱</sup>، توحید مبهوت مقدم<sup>۲\*</sup>، یاسر یوسف پور<sup>۳</sup>

۱. کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی، گروه علوم ورزشی، دانشگاه آزاد تربت حیدریه، تربت حیدریه، ایران
۲. استادیار گروه علوم ورزشی، آموزش عالی وحدت تربت جام، تربت جام، ایران
۳. استادیار گروه نانوفناوری پزشکی دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تربت حیدریه، تربت حیدریه، ایران

#### چکیده

**زمینه و هدف:** بهترین پروتکل تمرینی به همراه مصرف مکمل‌های گیاهی یکی از روش‌های مدیریت کاهش وزن و اختلالات مرتبط با آن می‌باشد. هدف از تحقیق حاضر بررسی اثر متقابل تمرین پلاریزه به همراه مکمل کارویل بر نیمرخ لیپیدی و سندروم متابولیک زنان چاق بود.

**روش‌ها:** ۲۴ زن چاق در ۳ گروه (تمرین)، (مکمل) و (تمرین با مکمل) به طور تصادفی قرار گرفتند. شرکت کنندگان گروه (تمرین با مکمل) و (مکمل)، کارویل را به صورت روزانه سه عدد و ۲ ساعت پیش از انجام تمرینات دریافت کردند. تمرینات پلاریزه به مدت ۴ هفته و ۳ جلسه در هفته انجام شد. شاخص‌های فیزیولوژیکی و آنتروپومتریک و همچنین مقادیر بیوشیمیایی قبل از شروع تمرین و بعد از آخرین جلسه تمرین ارزیابی شدند. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۷ در سطح معناداری ( $P < 0.05$ ) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

**نتایج:** نتایج نشان داد که وزن، شاخص توده بدنی، و شاخص توده چربی در دو گروه (تمرین با مکمل) و (تمرین) کاهش معناداری داشت. در گروه (مکمل با تمرین) کاهش LDL کاهش معناداری داشت، اما در گروه‌های دیگر با توجه به روند کاهشی مشاهده شده از نظر آماری معنادار نبود. در سطوح تری گلیسرید، قندخون، کلسترول، HDL و انسولین در همه گروه‌ها روند کاهشی مشاهده شد، اگرچه این کاهش معنی دار نبود. فشارخون سیستول در گروه (مکمل با تمرین) و فشارخون دیاستول در گروه (مکمل) تفاوت معناداری داشت ( $P < 0.05$ ).

**نتیجه‌گیری:** تمرین پلاریزه همراه با مکمل کارویل می‌تواند در بهبود نیمرخ لیپیدی و سندروم متابولیک زنان چاق موثر باشد. هر چند، تعیین مکانیزم و ماهیت اثرگذاری این تمرینات همراه با مصرف مکمل، بر نیمرخ لیپیدی و سندروم متابولیک، نیاز به مطالعات بیشتر دارد.

#### کلید واژه‌ها:

تمرین پلاریزه، مکمل کارویل، نیمرخ لیپیدی، سندروم متابولیک، زنان چاق

تمامی حقوق نشر برای دانشگاه علوم پزشکی تربت حیدریه محفوظ است.

مقدمه

و کمتر از  $50 \text{ mg/dL}$  (در زنان)، ۳. سطح تری گلیسرید سرمی بالا:  $(\geq 150 \text{ mg/dL})$ ، ۴. سطح فشارخون بالا:  $(130/85 \text{ mmHg})$ ، ۵. اختلال در هموستاز گلوکز:  $(\geq 110 \text{ mg/dL})$  سطح قندخون). مقاومت به انسولین و چاقی (به ویژه چاقی شکمی) دو مؤلفه اصلی سندروم متابولیک هستند (۷). مشاهده شده است که شیوع چاقی بویژه چاقی شکمی در زنان بیشتر از مردان است و زنان با شاخص توده بدنی و نیمرخ لیپیدی بالا بیشتر در معرض ناباروری، سندروم پلی کیستیک (PCOS)، افزایش چربی خون و سرطان هستند و بیماری‌های قلبی-عروقی ارتباط نزدیکی با نیمرخ لیپیدی دارند. نیمرخ لیپیدی به سطوح مختلف چربی درخون اطلاق می شود که اکثرا به عنوان کلسترول لیپوپروتئین با چگالی بالا C-HDL<sup>۳</sup>، C-LDL و تری گلیسرید گزارش می شود، به طوری که سطوح زیاد C-LDL به نوبه خود باعث افزایش خطر عوارض قلبی-عروقی می شود. C-HDL سبب انتقال چربی به کبد برای بازیافت و دفع می گردد و سطوح بالای C-HDL شاخصی مهم برای سلامت قلبی-عروقی می باشد (۸). تری گلیسرید نیز یک پیش بینی کننده قوی بیماری های قلبی-عروقی و شامل لیپید اصلی موجود در چربی رژیم غذایی می باشد (۴).

فقدان تحرک بدنی شایعترین علت بروز چاقی شناخته شده است. فعالیت‌های ورزشی منظم از طریق کاهش سطوح لیپیدهای پلاسمایی و گلوکزخون، کاهش استرس اکسایشی و افزایش حساسیت انسولینی موجب بهبود و تعدیل عوارض ناشی از بیماری‌های متابولیکی و قلبی عروقی می شود (۹). تنوعی از روش‌های تمرین استقامتی از جمله تمرین طولانی مدت با حجم بالا، تمرین کم شدت، تمرین آستانه لاکتات، تمرین تناوبی با حجم کم، تمرین تناوبی با شدت بالا از جمله پروتکل‌های مطالعاتی در زمینه چاقی بوده است. اخیرا تمرینات پلاریزه (POL) که ترکیبی از شدت کم، تکانه بالا و اینتروال کم تا متوسط بالا است، مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است. به نظر می‌رسد تمرینات

چاقی و افزایش وزن بیماری مزمنی است که به عنوان یکی از چالش های سلامت عمومی مطرح است و دارای شیوع بالایی در سراسر جهان می باشد (۱). با پیشرفت تکنولوژی و همچنین گسترش فقر حرکتی و بی تحرکی در کشورهای در حال توسعه، اضافه وزن و چاقی روز به روز در حال افزایش است (۲). با توجه به تعریف سازمان بهداشت جهانی (WHO<sup>۱</sup>) شاخص توده بدنی بیشتر و مساوی ۳۰ کیلوگرم بر متر مربع نشان دهنده چاقی می باشد (۳). چاقی، تجمع چربی اضافه در بدن می باشد که این بافت می تواند به لحاظ عملکردی به عنوان یک ارگان درون ریز عمل کرده و با تولید و ترشح سایتوکاین‌ها و فاکتورهای پیش التهابی نقش مهمی را در بروز مقاومت به انسولین و بسیاری از بیماری‌های مزمن ایفا نماید (۴). به تازگی مشخص شده است که سلولهای بافت چربی علاوه بر ذخیره چربی، موادی به نام آدیپوکین ترشح می کنند که اثرات مختلفی (آثار متابولیک) اتوکرینی، پاراکرینی یا سیستمیک، ایمونولوژیکی و فیزیولوژیکی) بر سیستم‌های بدن دارند. آدیپوکاین ها شامل تعداد زیادی واسطه‌های پیش التهابی از جمله عامل نکروزی تومور-آلفا (TNF- $\alpha^2$ ) و اینترلوکین ۶، کمرین ۸ و رزیستین ۸ (ADSF) میباشد که باعث گسترش بیماری های متابولیکی می شوند (۵).

ارتباط چاقی با مقاومت به انسولین، هیپرتری گلیسریدمی، بیماری‌های عروقی، فشارخون بالا، عدم تحمل گلوکز و سندرم کرونر از سال ۱۹۶۰ مشخص شده و مطالعات گسترده‌ای بر روی آن آغاز شده است (۶). سندروم متابولیک به مجموعه ای از اختلالات متابولیک اطلاق می شود که وقوع همزمان آنها در هر شخص بیشتر از خطر وقوع احتمالی هر یک به تنهایی است. سندرم متابولیک به صورت وجود ۳ مورد یا بیشتر از عوامل زیر شناخته می شود: ۱. چاقی شکمی: (دورکمرب بیشتر یا مساوی ۱۰۲ سانتیمتر در مردان یا بیشتر و مساوی ۸۸ سانتیمتر در زنان، ۲. سطح C<sup>۳</sup>-HDL پایین: (کمتر از  $40 \text{ mg/dl}$  در مردان

3. High Density Lipoprotein Cholesterol  
4. Low Density Lipoprotein Cholesterol

1. World Health Organization  
2. Tumor necrosis factor alpha|TNFA

## روش‌ها

این تحقیق از نوع کاربردی و روش تحقیق نیمه تجربی با سه گروه آزمودنی (تمرین پلاریزه)، (مکمل کارویل)، (تمرین پلاریزه به همراه مکمل کارویل) و طرح پیش آزمون و پس آزمون بود. در طرح تحقیقاتی حاضر مقادیر پیش آزمون به عنوان ارزش‌های کنترل متغیرها در طول طرح در نظر گرفته شد. براساس مطالعه لی و همکاران (۲۰۲۱) مدت ۴ هفته مداخله تمرینی و مکمل انتخاب شد (۱۴). در این تحقیق اثر متقابل تمرین پلاریزه و مکمل کارویل (به مدت ۴ هفته) بر سندروم متابولیک و نیمرخ لیپیدی زنان چاق در گروه سنی ۲۰ سال به بالا مراجعه کننده به آکادمی پایش سلامت مشهد، مورد مطالعه قرار گرفت. بعد از فراخوان و اعلام آمادگی افراد شرکت کننده طی جلسه ای درباره ماهیت و اجرای تحقیق توجیه شدند و آموزش تغذیه با توصیه هایی برای اتخاذ چگونگی عادات تغذیه ای سالم دریافت کردند. پس از انتخاب نمونه‌های تحقیق زنان چاق با هدف و نحوه انجام پژوهش آشنا شدند. از افراد، رضایت نامه شرکت در پژوهش دریافت شد و در پی آن مجوزهای لازم با کد اخلاق IR. THUMS. REC. 1402. 013 از دانشگاه علوم پزشکی تربت حیدریه اخذ گردید. از بین افراد مراجعه کننده و واجد شرایط شرکت در مطالعه، تعداد ۲۴ نفر از زنان چاق بصورت تصادفی ساده انتخاب شدند و در ۳ گروه ۸ نفره مکمل کارویل، تمرینات پلاریزه، مکمل کارویل با تمرینات پلاریزه قرار گرفتند. در تحقیق حاضر محاسبه حجم نمونه براساس اطلاعات مطالعه لی و همکاران (۲۰۲۱) و با استفاده از نرم افزار آماري PASS- نسخه ۹/۲ انجام شد (دودامنه،  $\beta - 1$  برابر  $0/8$  و سطح آلفای  $0/05$ ) که بر این اساس حداقل ۸ نمونه در هر گروه جهت اجرای طرح تحقیقاتی مورد نیاز بود (۱۸). در این مطالعه معیارهای ورود شامل: قرارداشتن شاخص توده بدنی ( $BMI^\circ$ ) نمونه‌ها در محدوده‌ی بیشتر از ۲۵، عدم ابتلا به دیابت، عدم سابقه بیماری‌های عصبی عضلانی، قلبی عروقی، عدم مصرف دارو و مکمل بود. معیارهای خروج شرکت کنندگان از مطالعه شامل: عدم تمایل شرکت کنندگان برای ادامه

پلاریزه بر مبنای توزیع شدت تمرین می تواند جهت شناخت راهبردی مناسب در این زمینه، در دستور مطالعه پژوهشگران باشد (۱۰).

از طرفی بکارگیری مکمل‌های گیاهی و یا داروهایی با ترکیبات موثر گیاهی در چربی سوزی حائز اهمیت است. استفاده از عصاره‌های گیاهی یکی از راهکارهای مناسب به منظور مدیریت اختلالات ذکر شده است (۱۱). یکی از این ترکیبات مکمل کارویل است که از دسته مکمل کمک کننده در بهبود متابولیسم بدن و کاهش وزن و تثبیت آن می‌باشد. در ترکیب این قرص از عصاره گیاهان کرفس، انیسون، زیره سیاه، ترشک، و چای سبز بهره گرفته شده که مجموعه این عصاره‌ها در تنظیم متابولیسم بدن مؤثر هستند. گیاه کرفس به علت دارا بودن مقادیر زیادی فیبرهای سلولزی غیرقابل جذب در دستگاه گوارش انسان موجب کاهش زمان جذب غذا در بدن می‌شود (۱۲).

با توجه به شیوع نسبتاً بالای سندروم متابولیک به خصوص در جمعیت زنان و پیامدهای ناشی از آن در سلامت زنان، انتخاب بهترین شیوه و شدت فعالیت ورزشی برای کمک به زنان چاق که بتواند حداکثر سودمندی را جهت بهبود وضعیت متابولیکی و کنترل چاقی و عوارض همراه آن داشته باشد، مهم و ضروری است. از سوی دیگر روند رو به افزایش آمار چاقی، تمرکز محققان را بر تلاش در جهت پیشگیری و درمان بیماری‌ها بدون استفاده از دارو و تغییر در سبک زندگی فعال متمرکز کرده است (۱۳). همچنین استفاده از مکمل‌های گیاهی در کنار رویکردهای درمانی جدید می تواند حالت هم افزایی داشته و تاثیر بیشتری را داشته باشند. به علت تحقیقات اندکی که در این زمینه صورت گرفته است و عدم مشاهده مطالعه‌ای که اثر متقابل مکمل کارویل و تمرین پلاریزه را مورد بررسی قرار داده باشد و همچنین ابهامات زیادی که در خصوص اثرات هم افزای این دو متغیر وجود دارد، محققان این مطالعه را بر آن داشته است تا به بررسی اثر متقابل تمرین پلاریزه و مکمل کارویل بر سندروم متابولیک و نیم رخ لیپیدی زنان چاق بپردازد.

از آزمودنی ها طی دو مرحله، ۲۴ ساعت قبل از اولین جلسه تمرین و ۲۴ ساعت بعد از آخرین جلسه تمرین در شرایط ناشتایی ۱۲ ساعته، ۱۰ میلی لیتر خون وریدی گرفته شد. نمونه ها توسط کلدباکس به آزمایشگاه منتقل و سرم خون آزمودنی ها توسط سانتریفیوژ (۱۰ دقیقه دور ۳۰۰۰) جدا شد. از کیت های بیوشیمیایی پارس آزمون، ساخت ایران به منظور بررسی سطوح سرمی بیوشیمیایی در دستگاه اتوآنالایزر بیوشیمیایی ۴۲۱ (شرکت آزما، ساخت ایران) استفاده شد. مقادیر بیوشیمیایی خون شامل قند، کلسترول، تری گلیسرید، لیپوپروتئین با چگالی بالا (HDL) و لیپوپروتئین با چگالی پایین (LDL) بودند. به منظور تعیین سطح سرمی انسولین از کیت شرکت کریستال دی ساخت کشور چین استفاده شد و به منظور تعیین مقاومت انسولینی از روش ارزیابی مدل هومئوستازی استفاده شد (۱۹).

فشارخون آزمودنی ها نیز با استفاده از دستگاه فشارخون دیجیتال OPTIMA مدل SE-315 کره جنوبی ارزیابی شد، برای بررسی توزیع نرمال داده ها از آزمون شاپیرو-ویلک استفاده گردید. در آمار استنباطی از آزمون های نرمالیتی، تی زوجی، ویلکاکسون، آنالیز واریانس یکطرفه و کروسکال والیس استفاده شده است. برای آزمون های درون گروهی از T زوجی، ویلکاکسون و برای آزمون های بین گروهی از آنالیز واریانس یکطرفه و کروسکال والیس استفاده شد. از نظر آماری ( $p < 0.05$ ) معنی دار در نظر گرفته شد.

حضور در مطالعه، بروز بیماری در طول مطالعه مصرف دارو و مشکلات ارتوپدی که مانع اجرای تمرینات شود، همچنین عدم حضور در تمرینات برای بیش از سه جلسه در گروه های تمرینی بود.

مطابق با جدول شماره ۱، شیوه نامه تمرینی شامل ۴ هفته تمرین بصورت ۳ جلسه تمرین در هفته بود. ضمناً در پیش از اجرای پروتکل اصلی و پس از آن گرم کردن و سردکردن آزمودنی ها به خوبی انجام شد و همچنین کنترل شدت تمرین توسط ضربان سنج پلار صورت گرفت. در گروه های دارای مکمل هم، مکمل کاروبل با مشورت متخصصین درگروه ها توزیع شد و نحوه مصرف آن به صورت روزانه سه عدد در فاصله ۲ ساعت پیش از انجام تمرینات ارائه شد (۱۵). از دستگاه دیجیتالی (GS6. 5 Body Composition Analyzer, Chine) برای سنجش قد و وزن، سنجش نمایه توده بدنی و درصد چربی بدنی استفاده شد، و از نوارگردان مدل PN6000- Muscle (Spirit) در پروتکل تمرینی استفاده گردید. حداکثر ضربان قلب بیشینه، با استفاده از فرمول کارونن (سن-۲۲۰) ضربان قلب بیشینه نمونه ها محاسبه شد. در طول دوره مطالعه، هر سه گروه، مصرف غذای معمول خود را (۳ تا ۵ وعده در روز) حفظ کردند. علاوه بر این، در طول دوره مداخله، هر سه گروه یک جلسه آموزش تغذیه با توصیه هایی برای اتخاذ چگونگی عادات تغذیه ای سالم دریافت کردند. لازم به ذکر است کلیه مراحل اجرای پژوهش در آکادمی پایش سلامت مشهد و زیر نظر متخصص فیزیولوژی ورزشی صورت گرفت.

جدول ۱. مراحل طراحی پروتکل تمرین پلاریزه

| زمان کل  | تمرینات  | جلسات تمرین  |
|----------|--|--|
| ۶۰ دقیقه | گرم کردن (۱۰ دقیقه)<br>دویدن روی نوارگردان الپتیکال ، تمرینات لدر<br>تمرینات ایستگاهی ، سرد کردن (۵ دقیقه) | ۲ جلسه تمرین در هفته ، با حجم زیاد و شدت کم<br>(۷۰-۶۰٪ ضربان قلب بیشینه)               |
| ۲۵ دقیقه | گرم کردن (۱۰ دقیقه)<br>۳ وهله دویدن (۶ دقیقه)<br>۳ دقیقه استراحت بین ستهای تمرین<br>سردکردن (۵ دقیقه)      | ۱ جلسه در هفته ، تمرینات تناوبی شدید ، با شدت بالا<br>(۹۰-۸۵٪ حداکثر ضربان قلب بیشینه) |

## نتایج

کاهش در تمامی گروه‌ها، در هیچ یک از گروه‌های مورد مطالعه از نظر آماری معنادار نبود. در آزمون درون گروهی تاثیر معناداری در شاخص انسولین حاصل نشد اما تغییرات بین گروهی در همه‌ی گروه‌های مورد مطالعه پیش آزمون ( $p=0.023$ ) و پس آزمون ( $p=0.029$ ) از نظر آماری معنادار بود. نتایج تحلیلی درون گروهی فشارخون سیستول درگروه (مکمل با تمرین) تفاوت معناداری را نشان داد ( $p<0.05$ ) ولی در سایر گروه‌ها تفاوتی به لحاظ آماری مشاهده نشد، همچنین تغییرات بین گروهی نیز در هیچ یک از گروه‌های مورد مطالعه از نظر آماری معنادار نبود، اما نتایج حاصل روند کاهشی معناداری در فشارخون دیاستول در گروه مکمل را نشان داد ( $p<0.05$ ). درگروه‌های دیگر نیز با توجه به روند کاهشی تفاوت معناداری از لحاظ آماری مشاهده نشد. تغییرات بین گروهی نیز تفاوت معناداری را از لحاظ آماری نشان داد ( $p<0.05$ ). تغییرات معنادار درون و بین گروهی در سطوح HDL مشاهده نشد.

نتایج مقایسه تغییرات واریانس درون و برون گروهی شاخص‌های ترکیب بدنی و بیوشیمیایی آزمودنی‌ها در جدول ۲ نشان داده شده است. وزن بدن و شاخص توده بدنی و شاخص توده چربی در همه گروه‌ها به جز گروه مکمل کاهش داشت، به طوری که تغییرات درون و بین گروهی در همه گروه‌ها به جز گروه مکمل به لحاظ آماری معنی‌دار بود ( $p<0.05$ ). نتایج تحلیلی درون و بین گروهی تری گلیسیرید با توجه به روند کاهشی مشاهده شده، تفاوت معناداری از لحاظ آماری مشاهده نشد. نتایج تحلیلی درون گروهی LDL درگروه (مکمل با تمرین) تفاوت معناداری را نشان داد ( $p<0.05$ )، ولی در سایرگروه‌ها با توجه به روند کاهشی، تفاوت معناداری از لحاظ آماری مشاهده نشد، همچنین تغییرات بین گروهی در تمامی گروه‌های مورد مطالعه با توجه به روند کاهشی معنادار نبود. تغییرات درون گروهی و بین گروهی شاخص قندخون و کلسترول با توجه به تغییرات

جدول ۲. تغییرات درون گروهی و بین‌گروهی شاخص‌های ترکیب‌بدنی و بیوشیمیایی

| تغییرات بین گروهی سطح معنادار ( $p<0.05$ ) | تغییرات درون گروهی سطح معنادار ( $p<0.05$ ) | انحراف معیار $\pm$ میانگین |                    | گروه‌ها      | متغیرها        |
|--|---|----------------------------|--------------------|--------------|----------------|
|  |   | پس آزمون                   | پیش آزمون          |              |                |
| $p=0.002$                                  | $p=0.012$                                   | $77/25 \pm 10/28$          | $80/62 \pm 11/52$  | مکمل + تمرین | وزن            |
|  | $p=0.036$                                   | $80/07 \pm 4/28$           | $81/76 \pm 4/74$   | تمرین        |                |
|  | $p=0.727$                                   | $74/85 \pm 7/75$           | $74/70 \pm 7/68$   | مکمل         |                |
| $p=0.002$                                  | $p=0.002$                                   | $29/01 \pm 2/76$           | $30/28 \pm 2/30$   | مکمل + تمرین | شاخص توده بدنی |
|  | $p=0.036$                                   | $31/85 \pm 2/32$           | $32/45 \pm 2/37$   | تمرین        |                |
|  | $p=0.831$                                   | $30/12 \pm 2/38$           | $30/08 \pm 2/40$   | مکمل         |                |
| $p=0.031$                                  | $p=0.025$                                   | $27/77 \pm 4/44$           | $29/82 \pm 5/36$   | مکمل + تمرین | شاخص توده چربی |
|  | $p=0.017$                                   | $26 \pm 3/75$              | $27/38 \pm 3/81$   | تمرین        |                |
|  | $p=0.727$                                   | $25/42 \pm 2/32$           | $25/55 \pm 2/97$   | مکمل         |                |
| $p=0.978$                                  | $p=0.807$                                   | $168/62 \pm 22/22$         | $170 \pm 28$       | مکمل + تمرین | تری گلیسیرید   |
|  | $p=0.739$                                   | $173/37 \pm 26/04$         | $174 \pm 25/41$    | تمرین        |                |
|  | $p=0.845$                                   | $142/25 \pm 28/74$         | $142/62 \pm 27/19$ | مکمل         |                |

| تغییرات بین گروهی سطح معنادار (p<0.05) | تغییرات درون گروهی سطح معنادار (p<0.05) | انحراف معیار ± میانگین |                | گروه‌ها      | متغیرها           |
|--|---|------------------------|----------------|--------------|-------------------|
|  |   | پس آزمون               | پیش آزمون      |              |                   |
| p = ۰/۱۲۹                              | p = ۰/۰۴۱                               | ۹۰/۶۲ ± ۲۷/۶۰          | ۹۸/۶۲ ± ۲۹/۷۰  | مکمل + تمرین | LDL               |
|  | p = ۰/۷۲۵                               | ۱۰۴/۱۲ ± ۲۴/۲۰         | ۱۰۴/۸۷ ± ۲۲/۷۳ | تمرین        |                   |
|  | p = ۰/۳۶۱                               | ۱۱۹/۷۵ ± ۱۹/۷۳         | ۱۲۱ ± ۱۸/۲۲    | مکمل         |                   |
| p = ۰/۷۴۰                              | p = ۰/۴۶۸                               | ۹۶ ± ۱۳/۳۲             | ۹۷/۵۰ ± ۱۵/۴۵  | مکمل + تمرین | قندخون            |
|  | p = ۰/۴۷۲                               | ۱۰۱/۳۷ ± ۱۱/۳۱         | ۱۰۲/۸۷ ± ۹/۷۷  | تمرین        |                   |
|  | p = ۰/۸۷۴                               | ۱۰۱/۵۰ ± ۱۰/۴۸         | ۱۰۱/۲۵ ± ۱۱/۶۸ | مکمل         |                   |
| p = ۰/۳۴۶                              | p = ۰/۱۳۱                               | ۱۶۲/۵۰ ± ۲۲/۴۵         | ۱۶۷/۲۵ ± ۲۳/۵۶ | مکمل + تمرین | کلسترول           |
|  | p = ۰/۴۳۳                               | ۱۶۴/۷۵ ± ۱۹/۸۸         | ۱۶۷/۱۲ ± ۲۲/۶۱ | تمرین        |                   |
|  | p = ۰/۷۵۳                               | ۱۶۲/۱۲ ± ۲۹/۲۴         | ۱۶۱/۵۰ ± ۲۷/۸۱ | مکمل         |                   |
| p = ۰/۹۹۸                              | p = ۰/۹۷۶                               | ۱۳/۰۴ ± ۱۱/۷۸          | ۱۲/۹۷ ± ۸/۴۴   | مکمل + تمرین | انسولین           |
|  | p = ۰/۵۷۵                               | ۳/۳۸ ± ۱/۵۶            | ۴/۱۷ ± ۲/۲۷    | تمرین        |                   |
|  | p = ۰/۴۸۴                               | ۴/۶۲ ± ۲/۶۸            | ۵/۲۵ ± ۳/۸۹    | مکمل         |                   |
| p = ۰/۱۸۷                              | p < ۰/۰۰۱                               | ۱۲/۲۶ ± ۱/۲۷           | ۱۳/۶۲ ± ۱/۵۲   | مکمل + تمرین | فشارخون (سیستول)  |
|  | p = ۰/۲۵۱                               | ۱۲/۲۸ ± ۰/۸۹۶          | ۱۲/۹۲ ± ۰/۹۳۷  | تمرین        |                   |
|  | p = ۰/۷۳۷                               | ۱۳/۰۱ ± ۱/۲۴           | ۱۳/۲۰ ± ۱/۰۱۴  | مکمل         |                   |
| p = ۰/۰۳۸                              | p = ۰/۰۷۹                               | ۶/۷۸ ± ۰/۱۸۸           | ۷/۵۰ ± ۰/۹۰۲   | مکمل + تمرین | فشارخون (دیاستول) |
|  | p = ۰/۷۳۱                               | ۷/۴۶ ± ۱/۲۸            | ۷/۳۰ ± ۰/۷۰۱   | تمرین        |                   |
|  | p = ۰/۰۰۵                               | ۷/۸۷ ± ۰/۶۱۸           | ۷/۱۲ ± ۰/۸۲۵   | مکمل         |                   |
| p = ۰/۸۲۴                              | p = ۰/۳۶۵                               | ۴۱ ± ۵/۲۰              | ۳۹/۵۰ ± ۳/۷۷   | مکمل + تمرین | HDL               |
|  | p = ۰/۲۱۶                               | ۴۳/۳۷ ± ۸/۰۸           | ۴۱/۸۷ ± ۸/۲۵   | تمرین        |                   |

بحث

مکمل کارویل بر شاخص‌های آنتروپومتریکی، نظیر؛ مقادیر وزن، شاخص توده بدنی و درصد چربی زنان پس از پروتکل تحقیق نسبت به مقادیر پیش از شروع پروتکل در دو گروه (مکمل با تمرین) و (تمرین) معنادار بود؛ اما در گروه (مکمل) با توجه به کاهش مشاهده شده، از نظر آماری معنادار نبود. همچنین بررسی بین گروهی نیز نشان از تفاوت معنادار تغییرات

در پژوهش حاضر اثرات حاصل از تمرینات پلاریزه و مکمل کارویل به صورت خاص و ترکیبی در شرایط تمرینی بر شاخص‌های بدنی، همچون وزن، نمایه توده بدنی و درصد چربی بدن، همچنین شاخص‌های بیوشیمیایی (خونی)، همچون تری گلیسیرید، کلسترول، قندخون، HDL و LDL بررسی گردید. نتایج این مطالعه در بررسی اثر ۴ هفته تمرین پلاریزه به همراه

مانند کاتکولامین‌ها و هورمون رشد با افزایش شدت ورزش افزایش چشمگیرتری خواهند داشت، به طوری که باعث افزایش آنزیم‌های لیپولیتیک در پلاسما و بافت چربی منجر می‌شود و در نتیجه لیپولیز را در بافت‌های چربی از طریق گیرنده‌های بتا آدرنرژیک افزایش می‌دهد و به بهبود مؤثرتر ترکیب بدن در افراد چاق و غیرفعال می‌انجامد (۱۹). علاوه بر این گزارش شده است که میزان مصرف چربی در بزرگسالان در دوره ریکاوری با شدت تمرین قبلی همبستگی مثبت و معناداری دارد، به طوری که نشان داده شده است که افزایش مصرف چربی در طی ریکاوری بعد از برنامه HIIT با آزادسازی هورمون رشد (که موجب افزایش لیپولیز در چربی احشایی می‌شود) در ارتباط است (۵).

مطالعات اخیر نشان داده اند که سبک زندگی غیرفعال و بی تحرک که عامل اصلی چاقی و افزایش وزن است موجب پرفشاری خونی و اختلال چربی خون می‌شود به طوری که گزارش شده است که افراد مبتلا به چاقی اغلب از اختلال متابولیسم لیپیدی رنج می‌برند که می‌تواند به افزایش خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی عروقی منجر شود (۴، ۲۰)، در حالی که فعالیت‌های ورزشی به عنوان یک رویکرد اقتصادی و مؤثر در بهبود نیمرخ لیپیدی شناخته شده است، که برخی از پژوهش‌ها با نتایج تحقیق حاضر همسو می‌باشند (۲۱، ۲۲). به عنوان نمونه، قد سی و همکارانش (۲۰۱۶) گزارش کردند ۸ هفته تمرین HIIT به صورت ۳ جلسه در هفته، ۱۰ و هله دویدن روی تردمیل به مدت ۱۵ ثانیه با سرعت بیشینه و ۳۰ ثانیه ریکاوری بین و هله‌ها در زنان غیرفعال منجر به کاهش معنادار LDL، کلسترول در سطح چربی و افزایش معنادار HDL می‌شود (۲۱). از سوی دیگر و برخلاف نتایج پژوهش حاضر، خماسی و همکاران (۲۰۱۸) نیز گزارش کردند که به دنبال ۱۲ هفته تمرین HIIT ۳ و هله با ۹-۵ تکرار، هر تکرار شامل ۳۰ ثانیه دویدن با ۱۰۰٪ توان بیشینه و ۳۰ ثانیه ریکاوری فعال با ۵۰٪ توان بیشینه (مقادیر LDL، HDL در افراد اضافه وزن/ چاق تغییر

وزن و درصد چربی و شاخص توده بدنی در هر سه گروه است (جدول ۲).

همسو با مطالعه حاضر و در پروتکل تمرینی متفاوت در اکثر مطالعات صورت گرفته با و یا بدون مصرف مکمل که در آن از پروتکل‌های تمرینی دراز مدت تمرینات ترکیبی که می‌تواند اثرات مضاعف هر دو فعالیت هوازی و مقاومتی را اعمال کند، استفاده شده است؛ بنابراین، یکی از روش‌های کاهش مقاومت به انسولین و کاهش خطر سندرم متابولیک و بیماری‌های قلبی-عروقی و همچنین بهبود شاخص‌های آنتروپومتریک، تمرینات ترکیبی است (۱۶، ۱۷). به عنوان نمونه، مطالعه اسماعیلی و همکاران (۱۳۹۷) نشان داد، که ۸ هفته تمرین ترکیبی (هوازی-مقاومتی) به صورت سه روز در هفته، در زنان دیابتی، منجر به افزایش میزان قدرت و VO2max (حداکثر اکسیژن مصرفی) و کاهش میزان گلوکز، مقاومت انسولین، درصد چربی، وزن بدن و WHR (نسبت دور کمر به لگن) شد (۱۶)، در صورتی که آویگدور<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۱۵) گزارش کردند که ۱۴ هفته تمرینات تناوبی با شدت بالا<sup>۲</sup> (HIIT) (چهار و هله ۶۰-۳۰ ثانیه‌ای با ۹۰٪-۷۵٪ ضربان قلب ذخیره و با و هله‌های استراحت ۲۱۰-۱۸۰ ثانیه با ۵۰٪ ضربان قلب ذخیره و سه جلسه در هفته) در افراد اضافه وزن/ چاق منجر به عدم تغییر وزن بدن و مقاومت به انسولین شد (۱۸). با اینکه ساز و کارهای مسئول بهبود شاخص‌های ترکیب بدنی و تن سنجی مانند کاهش وزن و درصد چربی بدنی پس از فعالیت‌های ورزشی هنوز به طور کامل شناخته نشده اند، اما به نظر می‌رسد سازگاری‌های متابولیکی مانند افزایش اکسیداسیون چربی، افزایش متابولیسم پایه و افزایش مصرف اکسیژن پس از ورزش می‌توانند مسئول این پدیده باشند (۶). خروجی نتایج این مطالعه حاکی از آن است که LDL پس از پروتکل تحقیق نسبت به مقادیر پیش از شروع پروتکل کاهش معناداری داشت. شدت فعالیت، عامل تعیین کننده برای هورمون‌های لیپولیتیک به شمار می‌رود، به طوری که مشخص شده است که برخی هورمون‌ها

7. High Intensity Interval Training

6. Avigdor

مطالعه حاضر باشد به طوری که، کاهش وزن بدن ناشی از تمرینات ورزشی (به ویژه در صدچربی) احتمالاً به کاهش آدیپونکتین منجر می‌شود (۲۶). از سوی دیگر، تمرین ورزشی می‌تواند از طریق افزایش آدیپونکتین باعث بهبود مقاومت به انسولین شود (۴). یکی از سازوکارهای اصلی درگیر در خصوص اثر آدیپونکتین بر کاهش مقادیر گلوکز و بهبود مقاومت به انسولین آن است که آدیپونکتین با تنظیم منفی آنزیم‌های کلیدی فرایند گلوکونئوژنز مانند فسفوانول پیروات کربوکسی کیناز و گلوکز ۶-فسفاتاز، از تولید گلوکز کبدی جلوگیری میکند که بدین ترتیب تأثیر انسولین را تقویت میکند (۸).

نتایج برخی از محققان همسو با نتایج مطالعه حاضر حاکی از عدم تغییر پارامترهای مقاومت به انسولین متعاقب تمرینات ورزشی در افراد چاق و دارای اضافه وزن است (۲۷، ۲۸). به عنوان نمونه نتایج مطالعه خرم جاه و همکاران (۲۰۱۹) بیانگر عدم تأثیر ۸ هفته تمرینات هوازی با شدت متوسط بر سطوح انسولین و شاخص مقاومت به انسولین در زنان یادسه دارای اضافه وزن مبتلا به سرطان سینه بود، این محققان عدم تغییرات را به طول و شدت تمرینات به کار رفته، همچنین عدم تغییرات شاخص‌های ترکیب بدن مانند وزن و در صدچربی بدن نسبت دادند (۲۷). با این حال، در تضاد با یافته‌های حاضر، هایت<sup>۹</sup> و همکاران (۲۰۱۹) گزارش کردند که ۲ هفته تمرین تناوبی سرعتی تأثیر معنی داری بر پروفایل لیپیدی در مردان مبتلا به اضافه وزن و بی تحرک ندارد، که احتمالاً به دلیل مدت زمان کم پروتکل تمرین باشد (۲۹). دلیل ناهمسو بودن نتایج پژوهش‌ها با تحقیق حاضر احتمالاً به تفاوت در نوع تمرینات انجام شده، تعداد جلسات تمرینی هفتگی، شدت و مدت تمرینات و جنسیت آزمودنی‌ها مربوط باشد (۵).

مدت زمان پژوهش حاضر چهار هفته بود که به نظر از لحاظ زمانی تحریک مناسبی برای پروفایل لیپیدی در افراد با سندروم متابولیک باشد. به نظر میرسد که از دست دادن وزن بدن و به ویژه توده چربی عامل کلیدی در بهبود پروفایل لیپید در پاسخ

نکرد ولی کلسترول و تری گلیسرید تغییر معناداری نشان داد (۲۳).

درواقع یافته‌های پژوهشی در خصوص اثرگذاری تمرینات ورزشی بر پارامترهای نیمرخ لیپیدی مبتنی بر این واقعیت است که جهت تعدیل و بهبود پروفایل لیپیدی به تمرینات با شدت بالا نیاز است به طوری که اودونون<sup>۸</sup> و همکارانش (۲۰۰۵) گزارش دادند که شدت فعالیت‌های ورزشی مهم‌ترین عامل در بهبود اختلالات چربی موثر بر بروز بیماری‌های کرونر قلبی است فعالیت‌های ورزشی شدید نسبت به فعالیت‌هایی با شدت متوسط اثرگذاری بیشتری دارند (۲۴). همچنین از نظر محققان HDL و LDL به سختی تحت تأثیر تمرینات ورزشی قرار می‌گیرند و از سوی دیگر HDL متأثر از شدت تمرین است از این رو شاید بتوان شدت تمرینات مقادیر پایه شاخص‌ها را علت حصول تغییرات ناهمگون در مقادیر نیمرخ لیپیدی دانست (۲۵). احتمالاً دلیل ناهمسو بودن نتایج پژوهش‌ها با تحقیق حاضر به تفاوت در نوع تمرینات انجام شده، تعداد جلسات تمرینی هفتگی، شدت و مدت تمرینات مربوط می‌باشد. در مطالعه حاضر، فشارخون سیستمیک کاهش معناداری داشت و همچنین تغییرات درون گروهی و بین گروهی در سطوح تریگلیسرید، قندخون، کلسترول، HDL و انسولین با توجه به تغییرات کاهش‌ی در تمامی گروه‌ها در هیچ یک از گروه‌های مورد مطالعه از نظر آماری معنی‌دار نبود (جدول ۲). نتایج مطالعات نشان می‌دهد، مقاومت به انسولین و اختلال متابولیسم گلوکز معمولاً یک روند تدریجی است و با زیاد شدن بیش از حد وزن و چاقی شروع می‌شود. در نتیجه مقاومت به انسولین، پایه مرکزی سندروم متابولیک در نظر گرفته شده است که تمرینات ورزشی می‌تواند راهکار درمانی مناسبی برای بهبود مقاومت به انسولین و افزایش حساسیت انسولینی در بیماران با اختلالات متابولیکی از جمله دیابت نوع ۲، چاقی و افراد با سندروم متابولیک باشد (۵). در مطالعه حاضر، کاهش در وزن بدن و در صدچربی مشاهده شده که می‌تواند دلیلی دیگر بر افزایش آدیپونکتین در

<sup>9</sup> Haight

<sup>8</sup> O'Donnell



استفاده قرارگیرند. اما با توجه به عوامل موثر و متعدد تاثیرگذار بر تغییرات ترکیب بدن، شاخص‌های بیوشیمیایی مرتبط با نیمرخ لیپیدی و سندروم متابولیک نیاز به مطالعات بیشتر دارد.

#### تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی گرایش فعالیت بدنی و تندرستی است. بدین وسیله مراتب تقدیر و تشکر خود را از همکاری تمامی آزمودنی‌های مطالعه حاضر در آکادمی پایش سلامت شهر مشهد اعلام می‌داریم.

#### تضاد منافع

در این پژوهش هیچ گونه تعارض منافی توسط نویسندگان گزارش نشده است.

#### مشارکت نویسندگان:

- (۱) مفهوم پردازی و طراحی مطالعه، یا جمع‌آوری داده‌ها، یا تجزیه و تحلیل و تفسیر داده‌ها: همه نویسندگان
- (۲) تهیه پیش‌نویس مقاله یا بازبینی آن جهت تدوین محتوای اندیشمندان: همه نویسندگان
- (۳) تایید نهایی دستنوشته پیش از ارسال به مجله: همه نویسندگان

به تمرینات پلاریزه باشد. در طی فعالیت ورزشی افزایش فعالیت لیپوپروتئین لیپاز عامل اصلی در تجزیه تری‌گلیسرید و LDL می‌باشد که احتمالاً در نتیجه تمرین تناوبی با شدت بالا تحریک شده است. مکانیسم مولکولی احتمالی مسئول برای افزایش HDL می‌تواند وابسته به افزایش فعالیت Y-PPAR و PGC  $\alpha 1$  باشد که تمرینات پلاریزه باعث تحریک بیان هر دو می‌شود. با این حال بررسی برای درک مکانیسم‌های مولکولی مؤثر در نتیجه تمرین پلاریزه لازم به بررسی و مطالعه بیشتر است (۲۹). در مطالعه حاضر محدودیت‌هایی نیز وجود داشت، که از آن جمله می‌توان به عدم کنترل شرایط تغذیه‌ای و عدم یکسان سازی فعالیت‌های روزانه مشارکت‌کنندگان اشاره کرد.

#### نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که ۴ هفته تمرین پلاریزه به همراه مکمل کاروبل باعث کاهش معنی‌دار سطوح LDL، درصد چربی بدن، وزن، شاخص توده بدن و فشارخون شد. همچنین مقادیر بیوشیمیایی نظیر سطح سرمی تری‌گلیسرید، انسولین، قند، کلسترول و افزایش در HDL در تمامی گروه‌های مورد مطالعه با کاهش مواجه شد، اما به لحاظ آماری این کاهش معنادار نبود. بنابراین به نظر می‌رسد برنامه تمرین پلاریزه به همراه مکمل کاروبل می‌تواند به عنوان گامی مؤثر در بهبود شاخص‌های نیمرخ لیپیدی، ترکیب بدنی و سندروم متابولیک زنان چاق مورد

## References

1. Arroyo-Johnson C, Mincey KD. Obesity epidemiology worldwide. *Gastroenterology Clinics*. 2016;45(4):571-9.
2. Madadi Jaberi M, Vahidian Rezazadeh M, Mogharnasi M, Karaji Bani M. The effect of 8 weeks of aerobic training and consumption of hydro-alcoholic extract of nettle on apelin and hs-CRP plasma levels of overweight and obese women. *Armaghane danesh*. 2016;21(9):846-59.
3. Ghorbanian B, Egtesadi S. The Effect of Eight Weeks of Intense Interval Training on Serum Levels of Adiponectin, Irisin, and Lipid Profile in Women with Non-Alcoholic Fatty Liver Disease. *Research in Medicine: Journal of Research in Medical Sciences*. 2022;46(4).
4. Mahan LK, Raymond JL. *Krause's Food & the Nutrition Care Process, Iranian Edition E-Book*: Elsevier Health Sciences; 2016.
5. Azali Alamdari K, Khodaei O. The effect of high intensity interval training on serum adiponectin, insulin resistance and markers of metabolic syndrome in men with metabolic syndrome. *Journal of Applied Health Studies in Sport Physiology*. 2018;5(1):69-76.
6. Habibian M, Amirnia Shobi S, Zakeri Khatir E. The Effects of 8 weeks of regular aerobic exercise on the TNF- $\alpha$  levels and lipid profile in obese girls. *Journal of Sabzevar University of Medical Sciences*. 2021;28(1):134-42.
7. Dalvand S, Niksima SH, Meshkani R, Gheshlagh RG, Sadegh-Nejadi S, Kooti W, et al. Prevalence of metabolic syndrome among Iranian population: a systematic review and meta-analysis. *Iranian journal of public health*. 2017;46(4):456.
8. Carroll MD, Kit BK, Lacher DA. Total and high-density lipoprotein cholesterol in adults; national health and nutrition examination survey, 2009-2010. 2012.
9. Pattyn N, Cornelissen VA, Eshghi SRT, Vanhees L. The effect of exercise on the cardiovascular risk factors constituting the metabolic syndrome: a meta-analysis of controlled trials. *Sports medicine*. 2013;43:121-33.
10. Malyani M, Fashi M. The effect of 4 weeks polarize training on aerobic and anaerobic fitness variables in soccer players. *Sport Physiology & Management Investigations*. 2021;1.183-93:(3)3.
11. Ghorbani S, Alizadeh R, Moradi L. The effect of high intensity interval training along with consumption of caraway seeds (*Carum carvi* L.) on liver enzymes, lipid profile, and blood glucose in obese and overweight women. *Ebnesina*. 2017;1912-20(2).
12. Kianbakht S. A review on medicinal plants used in treatment of obesity and overweight. *Journal of medicinal plants*. 2010;9(36):1-217.
13. Vakili J, Amirsasan R, Nourmohammadi O. The effect of four weeks HIIT training with ginseng supplementation on aerobic, anaerobic powers and body composition of Overweight and obese females. *Journal of Sport and Exercise Physiology*. 2019;12(2):45-54.
14. Lee J-S, Yoon E-S, Jung S-Y, Yim K-T, Kim D-Y. Effect of high-intensity circuit training on obesity indices, physical fitness, and browning factors in inactive female college students. *Journal of exercise rehabilitation*. 2021;17(3):207.
15. Campbell BI, Colquhoun RJ, Zito G, Martinez N, Kendall K, Buchanan L, et al. The effects of a fat loss supplement on resting metabolic rate and hemodynamic variables in resistance trained males: a randomized, double-

blind, placebo-controlled, cross-over trial. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. 2016;13(1):14.

16. Esmaeili M, Bijeh N, Ghahremani Moghadam M. Effect of combined aerobic and resistance training on aerobic fitness, strength, beta-endorphin, blood glucose level, and insulin resistance in women with type II diabetes mellitus. *The Iranian Journal of Obstetrics, Gynecology and Infertility*. 34-46:(6)21;2018.

17. M H, T Mm, Y Y. The effect of eight weeks of concurrent training and rooibos supplement on atherogenic index and some liver enzymes and insulin resistance in overweight woman. *Journal title*. 2022;10(3):1-14.

18. Arad AD, DiMenna FJ, Thomas N, Tamis-Holland J, Weil R, Geliebter A, et al. High-intensity interval training without weight loss improves exercise but not basal or insulin-induced metabolism in overweight/obese African American women. *Journal of Applied Physiology*. 2015;119(4):352-62.

19. Maillard F, Rousset S, Pereira B, Traore A, Del Amaze PdP, Boirie Y, et al. High-intensity interval training reduces abdominal fat mass in postmenopausal women with type 2 diabetes. *Diabetes & metabolism*. 2016;42(6):433-41.

20. Figueiredo PA, Powers SK, Ferreira RM, Amado F, Appell HJ, Duarte JA. Impact of lifelong sedentary behavior on mitochondrial function of mice skeletal muscle. *Journals of Gerontology Series A: Biomedical Sciences and Medical Sciences*. 2009;64(9):927-39.

21. Ghodsi NZ, Zolfaghari MR, Fattah A. The Impact of High Intensity Interval Training On Lipid Profile, Inflammatory Markers and Anthropometric Parameters in Inactive Women. *Medical Laboratory Journal*. 2016;10(1).

22. Shabani R, Jalali Z, Nazari M. Effects of concurrent strength and aerobic training on blood glucose homeostasis and lipid profile in females with overweight and obesity. *Zahedan Journal of Research in Medical Sciences*. 2018;20(4).

23. Khammassi M, Ouerghi N, Hadj-Taieb S, Feki M, Thivel D, Bouassida A. Impact of a 12-week high-intensity interval training without caloric restriction on body composition and lipid profile in sedentary healthy overweight/obese youth. *Journal of exercise rehabilitation*. 2018;14(1):118.

24. O'Donovan G, Owen A, Bird SR, Kearney EM, Nevill AM, Jones DW, et al. Changes in cardiorespiratory fitness and coronary heart disease risk factors following 24 wk of moderate- or high-intensity exercise of equal energy cost. *Journal of applied physiology*. 2005;98(5):1619-25.

25. Delbari R, Fathi R, Talebi Garakani E. An Investigation of Response of FABP5 Plasma Levels to 8 Weeks of Aerobic Exercise in Non-Menopausal and Postmenopausal Overweight Women. *Journal of Sport Biosciences*. 2017;9(1):33-44.

26. Yoshida H, Ishikawa T, Suto M, Kurosawa H, Hirowatari Y, Ito K, et al. Effects of supervised aerobic exercise training on serum adiponectin and parameters of lipid and glucose metabolism in subjects with moderate dyslipidemia. *Journal of atherosclerosis and thrombosis*. 2010;17(11):1160-6.

27. Khoramjah M, Khorshidi D, Karimi M. Effect of moderate-intensity aerobic training on some hormonal and metabolic factors associated with breast cancer in overweight postmenopausal women. *Iranian Journal of Ageing*. 2019;14(1):74-83.

28. Metcalf BS, Hosking J, Henley WE, Jeffery AN, Mostazir M, Voss LD, et al. Physical activity attenuates the mid-adolescent peak in insulin resistance but by late adolescence the effect is lost: a longitudinal study with annual measures from 9–16 years (EarlyBird 66). *Diabetologia*. 2015;58:2699-708.

29. 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.

## The Combined Effect of Polarized Exercise and Carvil Supplement on Metabolic Syndrome and Lipid Profile in Obese Women

Behnaz Bazri<sup>1</sup>, Tohid Mabhout Moghadam<sup>2\*</sup>, Yaser Yousefpoor<sup>3</sup>

1. Master of Sport physiology, Department of Sport Sciences, Islamic Azad University of Torbat Heydariyeh, Torbat Heydariyeh, Iran

2. Department of Sports Sciences, Vahdat Torbat Jam Higher Education, Torbat Jam, Iran

3. Assistant Professor of Medical Nanotechnology, School of Paramedical Sciences, Torbat Heydariyeh University of Medical Sciences, Torbat Heydariyeh, Iran

**Corresponding author:** Department of Sports Sciences, Vahdat Torbat Jam Higher Education, Torbat Jam, Iran

### Abstract

**Background & Aim:** Using the best exercise protocol along with taking herbal supplements is one of the methods of managing weight loss and related disorders. The aim of this study was to investigate the interaction effect of polarized exercise with Carvil supplement on lipid profile and metabolic syndrome of obese women.

**Methods:** 24 obese women were randomly placed in 3 groups (exercise), (supplement) and (exercise with supplement). The participants of the (exercise with supplement) and (supplement) groups received Carvil three times a day and 2 hours before doing the exercises. Polarized exercises were performed for 4 weeks and 3 sessions per week. Physiological and anthropometric indicators as well as biochemical values were evaluated before the start of training and after the last training session. The data was analyzed using SPSS version 27 software at the significance level ( $P < 0.05$ ).

**Results:** The results showed that weight, body mass index, and fat mass index were significantly reduced in two groups (exercise with supplements) and (exercise). There was a significant decrease in LDL in the (supplemented with exercise) group, but it was not statistically significant in the other groups due to the observed decreasing trend. A decrease in triglyceride, blood sugar, cholesterol, HDL and insulin levels was observed in all groups, although this decrease was not significant. There was a significant difference in systolic blood pressure in the group (supplemented with exercise) and diastolic blood pressure in the group (supplemented) ( $P < 0.05$ ).

**Conclusion:** Polarized exercise with Carvil supplement can be effective in improving lipid profile and metabolic syndrome in obese women. However, determining the mechanism and nature of the effect of these exercises along with supplement consumption on lipid profile and metabolic syndrome requires more studies.

### Keywords:

Polarized exercise, Carvil supplement, Lipid profile, metabolic syndrome, obese women

**How to Cite this Article:** Bazri B, Mabhout Moghadam T, Yousefpoor Y. The Combined Effect of Polarized Exercise and Carvil Supplement on Metabolic Syndrome and Lipid Profile in Obese Women . Journal of Torbat Heydariyeh University of Medical Sciences. 2023;11(3):62-74.