A-PDF Creator DEMO: Purchase from www.A-PDF.com to remove the watermark

دانشور
پزشکی

دوماهنامه علمی–پژوهشی
دانشگاه شاهد
سال بیستم– شماره ۱۰۱
آبان ۱۳۹۱

اثر تمرین هوازی همراه یا بدون محدودیت کالری بر نیم‌رخ لیپیدی در زنان بزرگسال چاق

نویسندگان: ماندانا غلامی*[۱]، لیلا صباغیان راد[۲]، الهام افتخاری[۳]، اردشیر ظفری[٤]

۱. استادیار ـ گروه تربیت بدنی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، ایران
۲. استادیار ـ گروه تربیت بدنی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، ایران
۳. استادیار ـ گروه تربیت بدنی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد، ایران
٤. استادیار ـ گروه تربیت بدنی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان، ایران

* نویسنده مسئول: ماندانا غلامی **E-mail: gholami_man@yahoo.com**

دریافت:۹۱/۳/۱
آخرین اصلاح‌ها:۹۱/۵/۸
پذیرش:۹۱/۶/۱۲

چکیده

مقدمه و هدف: بیماری قلبی- عروقی، سبب مرگ‌ومیر در زنان چاق می‌شود. این مطالعه به‌منظور اندازه‌گیری اثر رژیم، ورزش یا اثر توأم آنها بر لیپیدها و لیپوپروتئین‌های خون در زنان چاق انجام‌شد.

مواد و روش کار: ۴۵ زن بی‌تحرک چاق سالم با میانگین سن ۲/۵۵± ۲۹/۰۱ سال و شاخص توده بدنی ۱/۶۶±۳۳/۱۱ کیلوگرم بر مترمربع به‌صورت تصادفی به یکی از چهار گروه تقسیم‌شدند: رژیم تنها، n=۱۰ (انرژی مصرفی روزانه: ۵۰۰ کیلوکالری کمتر از کالری ورودی همیشگی)؛ ورزش تنها،n=۱۱ (۶۰ دقیقه، شش بار در هفته با شدت ۶۰ تا ۸۰ درصد ضربان قلب بیشینه)؛ رژیم و ورزش، n=۱۲ (انرژی مصرفی روزانه: ۲۵۰ کیلوکالری کمتر از کالری ورودی همیشگی؛ تمرین هوازی: ۶۰ دقیقه با شدت ۶۰ تا ۸۰ درصد ضربان قلب بیشینه، چهار بار در هفته) و گروه کنترل، n=۱۲ بدون تغییر در رژیم غذایی و فعالیت روزانه. ترکیب بدن، لیپیدها و لیپوپروتئین‌های سرم در همه آزمودنی‌ها پیش و پس از هشت هفته اندازه‌گیری‌شدند. پس از جمع‌آوری یافته‌ها با آمار توصیفی و استنباطی، با آزمون آنالیز واریانس یک-طرفه و تست تعقیبی LSD اطلاعات حاصل تجزیه‌وتحلیل‌شدند.

نتایج: وزن بدن در گروه رژیم- ورزش ۵/۴۷±۰/۶ و رژیم۵/۵۴±۰/۷ کاهش‌پیداکرد بدون آنکه در گروه ورزش، تغییری معنی‌دار پیداکند. کلسترول و تری گلیسرید در گروه‌های رژیم- ورزش و رژیم پس از هشت هفته بهبودیافت و تا اندازه زیادی با کاهش وزن رابطه‌داشت.

نتیجه‌گیری: تمرین همراه با رژیم غذایی مؤثرترین راه کاهش عوامل خطرزای لیپید و لیپوپروتئینی در زنان چاق است.

واژگان کلیدی: چاق، فعالیت هوازی، رژیم، نیم‌رخ لیپوپروتئین- لیپید

مقدمه

امروزه چاقی و خطرهای ناشی از آن، مورد توجه بسیاری از محققان و پزشکان در سراسر جهان قرار-گرفته‌است. زندگی ماشینی و بی‌تحرکی و عدم نیاز به انجام فعالیت‌های بدنی برای امور روزمره زندگی، «مشکلات اضافه وزن ، چاقی و به‌دنبال آن، بیماری‌های ناشی از آن» را سبب‌شده‌است. اضافه وزن و چاقی، بزرگ‌ترین مشکل سلامت عمومی در جهان شناخته‌شده-است تا جایی که سازمان جهانی بهداشت، شیوع اضافه وزن را در بزرگسالان ۲ بیلیون گزارش‌کرده و پیش‌بینی آن برای سال ۲۰۱۵ میلادی ۳ بیلیون نفر است. در ایالات متحده آمریکا حدود ٦٨ درصد افراد به اضافه وزن و چاقی مبتلایند (۱، ۲ و۳). نیمی از افراد ساکن تهران، اضافه وزن دارند و ۲۰ درصد افراد نیز از چاقی رنج‌می‌برند (٤). بیماری قلبی- عروقی، سبب مرگ‌ومیر در زنان چاق می‌شود (٥ و٦). عوامل خطرزای عمده برای بیماری قلبی- عروقی در زنان، افزایش لیپوپروتئین کم‌چگال (LDL-c)، کلسترول توتال (TC) و کاهش مقدار لیپوپروتئین پرچگال (HDL-c) است (۷). دستورالعمل‌های اخیر برنامه آموزش ملی کلسترول[1] و انجمن قلب آمریکا [2] به‌منظور کاهش خطر بیماری قلبی- عروقی برای طبیعی‌شدن لیپیدهای پلاسما عبارت-اند از: کاهش وزن، فعالیت جسمانی و کاهش مصرف چربی به‌ویژه چربی‌های اشباع‌شده و کلسترول موجود در رژیم غذایی(۸ و۹).

اگرچه کاهش وزن، عوامل خطرزای لیپوپروتئینی- لیپیدی را در زنان کاهش‌می‌دهد، سهم جداگانه کیفیت رژیم غذایی و افزایش میزان ورزش هنوز ناشناخته است. تحقیق‌های صورت‌گرفته برای اندازه‌گیری شدت تمرین ورزشی بر نیم‌رخ لیپیدی در افراد چاق، اغلب گمراه‌کننده‌اند زیرا هم با تغییرهای رژیم و هم کاهش وزن همراه‌اند. *بوردلی* (۲۰۰۷)، اثر انواع تمرین را بر لیپیدها مطالعه‌کرد و نتیجه‌گرفت که تمام انواع ورزش‌ها اعم از مقاومتی، هوازی و ترکیبی، اثری یکسان بر لیپیدها می‌گذارند (۱۰). *تامبالیس* (۲۰۰۹) در یک بازنگری از ٨٤ مطالعه با مقایسه انواع تمرین‌ها (مقاومتی، هوازی و ترکیبی) با شدت‌های مختلف با دست‌کم ۲۱ هفته مداخله تمرین نتیجه‌گیری‌کرد که تمرین‌های هوازی با شدت بالا باعث کاهش LDL-c، TC، TG و افزایش HDL-c می‌شوند (۱۱). *هالورس تات* (۲۰۰۷) اشاره‌کرد که ٢٤ هفته تمرین‌های استقامتی، باعث کاهش LDL-c ، VLDL-c و افزایش HDL-c می‌شود (۱۲). *غلامی* (۲۰۰٦)، اثر ورزش متناوب هوازی همراه رژیم را با گروه کنترل مقایسه‌کرد و پروفایل مطلوب لیپیدی را پس از کاهش وزن خاطر-نشان‌ساخت (۱۳). مشخص شده‌است که ورزش هوازی با شدت متوسط، اثر مستقل ناچیزی بر میزان کلسترول یا LDL-c داشته، بر میزان تری گلیسرید (TG) مؤثر است، هرچند، ورزش ممکن است میزان HDL-c را هنگام کاهش وزن فعال، افزایش‌دهد یا میزان کاهش یافتن آن را، کمترکند (١٤ تا ۲۷).

در افراد چاق کاهش وزن با تغییرهای نیم‌رخ لیپیدی، همراه بوده‌است (۱۷ تا ۳۰). در یک متاآنالیز از ۷۰ مطالعه (۲۷) مشخص شد که TG، TC و LDL-c با کاهش وزن کاهش‌یافته‌است. HDL-c به‌طور معمول، پس از تغییر وزنی عمده با یک دوره ثابت افزایش‌می‌یابد، هرچند، هنگام کاهش وزن فعال، مقدار HDL-c زنان بدون تغییر یا کاهش‌یافته‌است (١٦ و۳۱).

مطالعات بسیار کمی درباره اثر توأم محدودیت رژیم غذایی و ورزش متناوب با شدت متوسط بر تغییرهای لیپیدی سرم در زنان چاق انجام‌شده‌اند، درحالی‌که تغییرهای لیپوپروتئین که همراه با کاهش وزن تشریح-شده، ممکن است با تغییر کیفیت رژیم غذایی، بیشتر مرتبط باشد (۳۲). بهبود در کیفیت رژیم به‌ویژه کاهش چربی اشباع‌شده با بهبودی قابل‌ملاحظه در نیم‌رخ لیپیدی مرتبط بوده‌است (۹ و ۲۷ تا ۳۱). *کونیز* (۲۰۰۸) نشان‌داد که در پسران نوجوان چاق، پس از دو ماه مداخله تمرین، رژیم، و رژیم و تمرین، فقط در گروه رژیم و تمرین کاهش دور کمر و BMI، LDL-c، TC و TG مشاهده‌شد (۳۳)؛ *بویلون* (۲۰۱۱) نیز، خاطرنشان-ساخت که تغییر شیوه زندگی ازجمله فعالیت بدنی و رژیم، سبب کاهش LDL-c در افراد میانسال شد (٣٤). کاهش وزن به میزان ۱۰ تا ۱۵ درصد برای مطلوب‌شدن تغییرهای نیم‌رخ لیپیدی، ممکن است مطلوب باشد (۱۷)؛

1 -National Cholesterol Education Program
2 -Association Heart America

هنوز درباره سرعت چنین تغییرهای حاصل به اندازه کافی گزارش‌نشده‌است و نتایجی متناقض از اثر میزان، شدت و دوره ورزش در دسترس است (۱۷، ۱۹ و۳۵).

هدف این مطالعه، بررسی آثار مستقل و توأم تمرین ورزشی، کاهش وزن و تغییرهای کیفیت رژیم بر نیم‌رخ لیپیدی سرم در گروهی از زنان چاق بود؛ این گروه به‌صورت تصادفی در یکی از چهار گروه (کنترل، ورزش، رژیم و ورزش-رژیم) قرارگرفتند؛ نتایج حاصل می‌تواند به متخصصان سلامتی برای طراحی برنامه‌های ارزیابی وزن که همراه با بیشترین تغییرهای مطلوب در کاهش عوامل خطرزای نیم‌رخ لیپیدی باشند، کمک‌کند.

مواد و روش کار

آزمودنی‌ها و طرح تحقیق

زنان چاق دانشجوی دانشگاه آزاد اسلامی تهران، مطابق با معیارهای زیر انتخاب‌شدند: ۱- سن از ۲۵ تا ۳۵ سال و مجرد؛ ۲- سالم، بدون بیماری‌هایی نظیر دیابت، سرطان یا بیماری قلبی؛ ۳- شاخص توده بدنی بالاتر از ۳۰؛ ٤- به‌تازگی، رژیم غذایی محدودکننده کالری نداشته، در برنامه ورزشی شرکت‌نکرده‌باشند؛ ٥- به‌تازگی، مکمل‌های غذایی، املاح و ویتامینی به‌کارنبرده‌باشند؛ ٦- سیگار، مواد مخدر و الکل استعمال‌نکرده‌باشند و ۸- دوره ماهیانه طبیعی و منظم از ۲٦ تا ۳۲ روز. پیش از انجام تست داشته‌باشند، به آزمودنی‌ها توصیه‌شد در برنامه‌های رسمی ورزشی و برنامه‌های کاهش وزن شرکت‌نکنند و به‌صورت تصادفی در یکی از چهار گروه (کنترل، ورزش، رژیم و ورزش-رژیم) قراربگیرند. آزمودنی‌ها رضایت‌نامه کتبی به‌منظور شرکت در این مطالعه را تکمیل‌کردند و به‌عنوان نمونه تحقیقی انتخاب‌شدند. همه آزمودنی‌ها، موظف بودند که در کل دوره تمرین شرکت‌کنند و در صورت عدم شرکت در جلسات تمرین بیش از سه جلسه حذف‌می‌شدند.

ابزارهای اندازه‌گیری این تحقیق عبارت‌بودند از:

ترازوی دیجیتال Seca مدل ۷٦۷ مجهز به قدسنج، ساخت آلمان غربی، با دقت قدسنج ۰/۵ سانتی‌متر و دقت ترازو ۰/۰۱ کیلوگرم؛ متر نواری با دقت ۰/۵ میلی‌متر Seca، ساخت آلمان غربی؛ کالیپر برای اندازه‌گیری ضخامت لایه‌های چربی زیرپوستی (LAFAYETTE وINDIANA)؛ تردمیل Techno Gym ساخت ایتالیا؛ چرخ کارسنج Techno Gym ساخت ایتالیا؛ گیرنده ضربان قلب Techno Gym ساخت ایتالیا؛ کرنومتر Jemis ساخت ژاپن؛ دستگاه اتوآنالیزر فول اتوماتیک از نوع Selectra I وSelectra III ساخت هلند به‌منظور اندازه‌گیری کلسترول، تری گلیسرید و HDL -c.

روش‌های اندازه‌گیری ترکیب بدن و چربی خون

وزن و قد با لباس سبک و بدون کفش، روی ترازوی دیجیتالی اندازه‌گیری‌شد. وزن آزمودنی‌ها علاوه‌بر پیش و پس از دوره درکل دوره به‌صورت روزانه اندازه‌گیری‌شد. برای اندازه‌گیری قد، ابتدا آزمودنی بدون کفش در مقابل میله قدسنج ایستاده به‌نحوی‌که پاشنه پا، باسن و پشت سر او با میله در تماس بود؛ درحالی‌که زانو صاف، نگاه به سمت جلو، چانه موازی سطح زمین و دست‌ها در کنار بدن قرارداشتند، آزمونگر، اهرم قدسنج را روی سر آزمودنی قرارمی‌داد؛ در این حالت، ارتفاع از رأس سر تا کفه ترازو اندازه‌گیری و ثبت‌می‌شد؛ در همان وضعیت، وزن او نیز اندازه‌گیری و ثبت‌می‌شد. برای محاسبه شاخص توده بدنی از تقسیم وزن (کیلوگرم) به مجذور قد (متر) استفاده‌شد. اندازه‌گیری‌های محیطی و ضخامت چربی زیرپوستی، مطابق روش‌های اندازه‌گیری آنتروپومتری استاندارد انجام‌شدند (۱۳).

ضخامت چین پوستی با استفاده از کالیپر در سه ناحیه «سه سر بازو، ران و فوق‌لگنی» اندازه‌گیری‌شد. تمام اندازه‌گیری‌ها در دو نوبت، از سمت راست بدن صورت‌گرفتند. میانگین دو نوبت اندازه‌گیری و برای محاسبه مورد استفاده قرارگرفت. ابتدا طبق فرمول *جکسون* و *پولوک*، چگالی بدن آزمودنی‌ها محاسبه‌شد، سپس به‌منظور اندازه‌گیری درصد چربی از فرمول سیری استفاده شد (۱۳).

TG، TC، HDL-c و LDL-c پیش و پس از دوره تمرین، در آزمایشگاه اندازه‌گیری‌شدند (۱۳).

روشی اجرای آزمایش

در گروه رژیم برنامه غذایی آزمودنی‌ها به‌مدت سه روز، پیش از مطالعه، برای انجام آموزش لازم ثبت‌شد. روزانه ۵۰۰ کیلوکالری محدودیت انرژی داشتند یعنی نسبت‌به برنامه رژیم غذایی سابق به میزان ۵۰۰ کیلوکالری انرژی کمتری دریافت‌می‌کردند و برنامه مورد

نظر را متخصص تغذیه تجویزمی‌کرد که درمجموع، کل کاهش دریافت انرژی هفته به ۳۵۰۰ کیلوکالری رسید.

در گروه رژیم- ورزش تمرین هوازی با شدت ٦٠ تا ٨٠ درصد حداکثر ضربان قلب، در طول دوماه انجام‌شد؛ در هفته اول (راه‌رفتن سریع و نرم‌دویدن فقط از تردمیل) استفاده‌شد. مسافت پیموده‌شده در جلسه اول ۲/۵ کیلومتر، جلسه دوم ۳/۵ کیلومتر و در جلسه سوم ٤/٥ کیلومتر بود؛ زمان گرم‌کردن و سردکردن حدود ۱۰ دقیقه بود. کل مدت اجرای تمرین در جلسه اول، دوم و سوم، به‌ترتیب حدود ۵۰ دقیقه، ٥٦ دقیقه و ٦٢ دقیقه بود؛ در هفته دوم (جلسه چهارم) پدال‌زدن روی چرخ کارسنج هم به اجرای تمرین اضافه شد؛ به این صورت که مدت آن در جلسه چهارم، پنجم و ششم به‌ترتیب ۵،۷ و ۱۰ دقیقه بود؛ سپس همان ۱۰ دقیقه تا انتهای دوره تمرین حفظ‌شد. مقاومت حدود ٦٠ وات بود و هر هفته ۵ الی ۱۰ وات بر مقاومت چرخ افزوده‌شد تا هفته هشتم به ۱۱۰ تا ۱۲۰ وات رسید. مدت مسافت تردمیل تا آخرین جلسه، همان ٤/٥ کیلومتر بود اما سرعت حرکت هر هفته به صورت فزاینده ۲۰۰ متر در ساعت اضافه شد و تا هفته هشتم به ۷ کیلومتر در ساعت رسید. مصرف انرژی تمرین در هفته اول حدود ۳۰۰ کیلو-کالری بود، اما از هفته دوم به ٤٠٠ کیلوکالری رسید که ۳۰۰ کیلوکالری آن از طریق تردمیل و ۱۰۰ کیلوکالری از طریق چرخ کارسنج تأمین‌شد. آزمودنی‌ها در ماه اول، سه جلسه در هفته و ماه دوم، چهار جلسه در هفته به-مدت ٦٠ تا ۷۰ دقیقه تمرین‌می‌کردند. گیرنده ضربان قلب، روی جناغ سینه کمی متمایل به سمت چپ وصل شد. مقدار هزینه انرژی تمرین از روی صفحه نمایش نصب‌شده روی تردمیل و چرخ کارسنج به‌طور مستقیم قابل‌رؤیت بود. آزمودنی‌ها در طول هفته، حدود ۱۵۰۰ کیلوکالری محدودیت انرژی از طریق رژیم غذایی داشتند. برنامه تمرینی، طوری تنظیم‌شد که هر جلسه حدود ٤٠٠ کیلوکالری انرژی توسط تمرین مصرف‌شود که مجموع محدودیت رژیمی و مصرف انرژی تمرینی ۳۰۰۰ تا ۳۵۰۰ کیلوکالری در هفته بشود.

در گروه ورزش، با حفظ رژیم غذایی سابق، تمرین به‌طور کامل، مانند گروه رژیم- ورزش بود با این تفاوت که ۱۰ درصد به شیب تردمیل و حدود ۵۰ وات هم بر مقاومت چرخ کارسنج اضافه شد و وقتی هزینه انرژی هر جلسه به ۷۰۰ کیلوکالری می‌رسید، تمرین متوقف می‌شد. تمرین هم در ٦ روز هفته، با توجه به وقت آزمودنی‌ها انجام‌می‌شد.

روش آماری: نرمال‌بودن توزیع داده‌ها با کمک کولموگروف- اسمیرنف و تجانس واریانس با کمک لوین آزمون‌شد. تفاوت میانگین پیش‌آزمون‌ها و سپس پس‌آزمون‌ها با استفاده از روش آماری آنالیز واریانس یک‌طرفه One-way Anowa مورد بررسی قرارگرفت. میانگین تمامی متغیرها مورد تجزیه‌وتحلیل واریانس قرارگرفت و هرجاکه تفاوت معنی‌دار بود، با توجه به حجم آزمودنی‌ها از آزمون تعقیبی LSD استفاده‌شد.

محاسبات آماری مربوط به تحقیق با نرم‌افزار آماری SPSS (۱۵ ver) انجام و آلفا در حد ۰/۰۵ درنظرگرفته‌شد.

نتایج تحقیق

۵۱ نفر برای تحقیق حاضر، داوطلب شدند؛ اما ٤٥ نفر در کل دوره تمرین شرکت‌کردند و ٦ نفر به دلیل عدم حضور مرتب، تغییرهای شدید فشار خون و ضربان قلب حذف‌شدند؛ تمامی گروه‌ها به‌طور متوسط در ٩٤ درصد کل جلسات تمرین، طی پروتکل مورد نظر شرکت-کردند. میانگین سن، قد و وزن آزمودنی‌ها پیش از شروع پروتکل در جدول ۱ آمده‌است.

جدول۱. مشخصات آنتروپومتریک آزمودنی‌ها

گروه / متغیر	کنترل	رژیم	ورزش	رژیم- ورزش
سن (سال)	۲۸/۳۳ ±۲/۴۹	۳۰/۰۴ ±۲/۶۵	۲۸/۴۴ ±۲/۲۳	۲۹/۲۲ ±۲/۲۸
قد (cm)	±۴/۳۸ ۱۶۳/۶۳	±۳/۹۰ ۱۶۳/۱۲	±۴/۷۷ ۱۶۴/۳۴	۱۶۲/۲۲ ±۵/۴۱
وزن (kg)	± ۴/۷۴ ۸۷/۳۸	۸۶/۸۹± ۵/۵۵	۹۰/۱۲± ۳/۴۲	۸۷/۱۸± ۵/۳۸

جدول۲. اثر هشت هفته تمرین هوازی و رژیم بر ترکیب بدن و لیپیدهای خون

متغیر	گروه	کنترل	رژیم	ورزش	رژیم- ورزش
وزن (kg)	پیش آزمون	۸۷/۳۸ ± ۴/۷۴	۸۶/۸۹± ۵/۵۵	۹۰/۱۲± ۳/۴۲	۸۷/۱۸± ۵/۳۸
	پس آزمون	۸۶/۵۴ ±۹/۹۴	۸۲/۰۲±۸/۱۱*	۹۰/۳۱± ۴/۰۱	۸۲/۴۱±۹/۷۴*
درصد چربی (٪)	پیش آزمون	۴۳/۷۷ ± ۳/۳۵	۴۳/۳۴ ± ۳/۲۲	۴۵/۱۱ ± ۳/۳۵	۴۳/۲۱ ± ۳/۲۴
	پس آزمون	۴۳/۰۱±۴/۱۱	۴۰/۰۲ ± ۲/۷۹*	۴۵/۳۱ ± ۲/۸۸	۳۹/۷۸±۴/۷۳*
BMI ($kg.m^{-2}$)	پیش آزمون	۳۲/۸۹ ±۱/۰۲	۳۲/۲۲ ±۱/۱۱	۳۴/۱۲ ±۱/۳	۳۳/۲۲ ± ۱/۸۵
	پس آزمون	۳۲/۶۲±۳/۴۲	۳۰/۹۷ ±۱/۱	۳۴/۲۵ ±۱/۰۲	۳۱/۴۵±۲/۶۳
کلسترول تام (mg.dl)	پیش آزمون	۱۹۵/۸۴±۱۷/۲۲	۲۰۰/۲۲±۱۶/۴۵	۷۶± ۲۰/۲۱ ۲۰۳/	۲۰۱/۲۹±۳۰/۱۲
	پس آزمون	۶۷± ۲۴/۱۴ ۱۹۲/	±۱۹/۳۷* ۱۸۲/۰۱	۶۳± ۲۰/۶۶ ۲۰۵/	±۲۵/۰۲* ۱۸۲/۷۴
تری گلیسرید (mg.dl)	پیش آزمون	۱۳۵/۴±۲۸/۴۳	۱۴۰/۵۵±۳۰/۸۶	± ۲۸/۶۶ ۱۳۶/۹۹	۱۳۲/۷۷±۳۱/۸۸
	پس آزمون	± ۳۸/۶۶ ۱۳۶/۴۵	±۲۸/۸۶* ۱۱۷/۰۹	± ۳۳/۴۴ ۱۳۴/۶۵	±۲۸/۵۵* ۱۰۱/۲۲
HDL-c (mg.dl)	پیش آزمون	۵۰/۶۷ ±۵/۲۴	۵۳/۴۳ ± ۶/۰۵	۵۲/۵۴ ± ۸/۳۳	۵۱/۴۲±۷/۸۵
	پس آزمون	۵۳/۱۱ ± ۱۱/۵۵	۵۰/۳۷ ± ۸/۶۸	۵۵/۴۲ ± ۱۰/۴۲	۵۴/ ۳۵±۱۰/۹۱
LDL-c (mg.dl)	پیش آزمون	۱۲۵/۶۳±۱۶/۲۲	±۱۴/۳۳ ۱۲۲/۷۷	±۱۴/۰۹ ۱۲۷/۲۱	۱۱۹/۶۵±۲۸/۴۱
	پس آزمون	±۲۰/۱۲ ۱۲۱/۴۴	±۳۳/۰۹ ۱۱۸/۴۵	±۱۵/۳۲ ۱۲۰/۲۱	±۲۴/۴۵ ۱۱۴/۷۷

* $p< ۰/۰۵$

همان‌طورکه ملاحظه‌می‌شود، دامنه سنی آزمودنی‌ها به‌طور تقریبی در یک محدوده است؛ قد و وزن آزمودنی‌ها نیز از تجانس واریانس و توزیع طبیعی بهره‌مند بودند. در جدول ۲، میانگین تمامی متغیرها پیش و پس از مداخله آورده‌شده‌اند. میانگین پیش‌آزمون‌ها، تفاوت معنی‌داری نداشتند و ازآنجاکه آزمودنی‌ها، تصادفی در یک گروه قرارگرفتند، طبیعی به‌نظرمی‌رسد.

وزن به میزان ۵/۴۷ درصد (از ۸۷/۱۸ به۸۲/۴۱ کیلوگرم) در گروه رژیم- ورزش و به میزان ۵/۵۴ درصد (۸۶/۸۹ به۸۲/۰۲ کیلوگرم) در گروه رژیم، کاهش معنی‌دار یافت. درصد چربی به میزان ۷/۵ درصد (از ۴۳/۲۱ به ۳۹/۷۸ درصد) در گروه رژیم- ورزش و به مقدا ر۷/۶۷ درصد در گروه رژیم (از ۴۳/۳۴ به ۴۰/۰۲ درصد) کاهش معنی‌دار یافت. BMI به میزان ۵/۳۳ درصد (از ۳۳/۲۲ به ۳۱/۴۵ کیلوگرم بر مجذور متر) در گروه رژیم- ورزش و ۳/۸۸ درصد در گروه رژیم ۳۲/۲۲ به۳۰/۹۷ کاهش‌یافت که البته معنی‌دار نبود (جدول۲).

میزان TC ۹/۲۲ درصد (از ۲۰۱/۲۹ به ۱۸۲/۷۴ $mg.dl^{-1}$) در گروه رژیم- ورزش و ۹/۱ درصد (از ۲۰۰/۲۲ به ۱۸۲/۰۱ $mg.dl^{-1}$) در گروه رژیم (شکل٤)، TG ۲۳/۷۷ درصد (از ۱۳۲/۷۷ به ۱۰۱/۲۲ $mg.dl^{-1}$) در گروه رژیم- ورزش و ۱٦/۷ درصد در گروه رژیم (۱٤۰/۵۵ به ۱۱۷/۰۹ $mg.dl^{-1}$) (شکل۳)، LDL-c خون ٤/۰۸ درصد (از ۱۱۹/٦۵ به ۱۱٤/۷۷ $mg.dl^{-1}$) در گروه رژیم- ورزش و (شکل۲) و ۳/۵۱ در گروه رژیم (از ۱۲۲/۷۷ به ۱۱۸/٤۵ $mg.dl^{-1}$) کاهش‌یافت که البته معنی‌دار نبود.

بنابراین تغییرهایی معنی‌دار در وزن، درصد چربی، وزن چربی، کلسترول تام و تری گلیسرید خون دیده‌شد.

بحث

در این تحقیق، ٤۵ نفر از زنان چاق بزرگسال به‌صورت کنترل‌شده و تصادفی به‌مدت هشت هفته، تحت

محدودیت انرژی به‌تنهایی یا همراه با تمرین ورزشی بودند؛ نتایج این تحقیق نشان‌داد که وزن بدن، درصد چربی، کلسترول و تری گلیسرید در دو گروه رژیم و رژیم- ورزش به‌صورت معنی‌دار کاهش‌یافت. ازآنجاکه هزینه انرژی در سه گروه مورد نظر به‌طور تقریبی، یکسان بود، ورزش تنها، اثری روی کاهش وزن و سایر متغیرها نداشت؛ اما در دو گروه رژیم و رژیم- ورزش، کاهش وزن به‌طور تقریبی، به‌نسبت یکسان همراه با تغییر مطلوب سایر متغیرها دیده‌شد؛ این نتایج مستقیم درباره کاهش وزن می‌تواند ناشی شود. ورزش متوسط همراه با کاهش وزن بدن یا تغییر ترکیب بدن مرتبط نبود. یک متاآنالیز نشان‌داد که ورزش به‌تنهایی، اثری ناچیز روی تغییر وزن بدن افراد چاق دارد، درحالی‌که ترکیب ورزش و محدودیت انرژی بر کاهش وزن بدن تأثیردارد (۳۶ و۳۷).

محققان از مطالعاتی متعدد و بازنگری‌ها نتیجه‌گرفته‌اند که تمرین ورزشی متوسط، اثری ناچیز روی کلسترول یا LDL-c دارد مگر اینکه با کاهش وزن یا تغییر در کیفیت رژیم همراه شود(۱٤ و ۲۳ تا ۲٦). در مطالعه حاضر، ورزش به‌تنهایی برای تحریک و تغییر در اندازه‌های لیپید و لیپوپروتئین مؤثر نبود؛ شاید دلیل آن به شدت ورزش، مربوط باشد ازآنجاکه تامبالیس نیز بیان‌کرد که ورزش با شدت بالا می‌تواند تغییرهای مثبت لیپوپروتئین‌ها را به‌همراه‌داشته‌باشد و ازطرفی می‌تواند ناشی از عدم کاهش وزن در گروه ورزش باشد (۱۱).

چندین مطالعه نشان‌داده‌اند که کاهش وزن می‌تواند پیشگویی‌کننده‌ای قدرتمند در کاهش مقادیر TC یا TG باشد (۱٦، ۱۹، ۲۰ و۲۳)، هرچند در تحقیق *کراس*، پس از کاهش وزن، تغییری در پروفایل لیپیدها مشاهده‌نشد (۳۸). *داتیلو* Datillo در یک متاآنالیز از ۷۰ مطالعه، نتیجه‌گرفت برای هر ۱ کیلوگرم کاهش وزن ۰/۰۵ mmol/l کاهش TC، ۰/۰۲ mmol/l کاهش LDL-c و ۰/۰۱۵ mmol/l کاهش TG وجوددارد (۲۵). نتایج تحقیق حاضر، این یافته‌ها را حمایت‌می‌کند، تعداد کمی از مطالعات نشان‌دادند که با کاهش وزن، تغییری در TC به‌وجودنمی‌آید (۱۸، ۲۱ و۲۲)، اما این مطالعات چندین محدودیت داشتند ازجمله محدودیت متوسط کربوهیدرات‌ها، تعداد کم آزمودنی، تفاوت معنی‌دار میان گروه‌ها پیش از شروع تست یا عدم گروه کنترل.

ورزش، وقتی با محدودیت رژیم غذایی همراه شد، معلوم شد که میزان کاهش HDL-c را که هنگام کاهش وزن رخ‌می‌دهد، کمترمی‌کند (۱۷ تا ۲٦) که در تحقیق حاضر نیز، این مسئله مشهود است.

در تحقیق حاضر، دو گروه، رژیم کم‌کالری را دنبال‌کردند. در بسیاری از مطالعات که رژیم هم به‌عنوان بخشی از گروه‌های مداخله‌گر محسوب می‌شود، مشخص نشد که «آیا تغییرهای لیپید و لیپوپروتئین نتیجه‌ای از کاهش وزن است یا نتیجه تغییر در کیفیت رژیم غذایی؟» (۱٦). *هاول*[1] (۳۰) در یک متاآنالیز از ۲۲٤ تحقیق منتشرشده نتیجه‌گرفت که تغییر رژیم آمریکایی شایع به NCEP، استپ یک رژیم، میزان TC پلاسما را به اندازه ۰/۲٦٤ mmol/l و با تغییر از استپ یک به دو، کاهش بیشتری یعنی به میزان ۰/۲۰٤ mmol/l رخ‌می‌دهد. *کراس* تغییری را پس از تغییر رژیم از نوع محدودیت میزان کربوهیدرات مشاهده‌نکرد (۳۸) اما *دنگل*[2] (۳۹) و *نیکلاس*[3] (٤۰) رژیم AHA را همراه با کاهش وزن یا بدون کاهش وزن مطالعه‌کردند و نتیجه‌گرفتند که ترکیب آنها، مفیدترین روش است زیرا اثری مثبت قدرتمند روی HDL-c دارد که با بهبود کیفیت رژیم به‌تنهایی دیده‌نشد. نتایج مطالعه حاضر نشان‌داد که تغییر در TC که درگروه‌های رژیم، و رژیم- ورزش رخ‌داد به‌طور تقریبی، به‌طور کامل بر اثر کاهش وزن است. *نیمن*[4] و *هاگ*[5] (۱٤) معادلاتی مشابه را به‌منظور پیش‌بینی تغییرها استفاده‌کردند. تغییر در کیفیت رژیم حدود ٦۰ درصد و تغییر در کاهش وزن، حدود ٤۰ درصد کلسترول را تغییرمی‌دهد؛ دو مطالعه دیگر، تغییر سریع لیپیدها را با تغییرهای رژیم همراه با کاهش وزن یا بدون کاهش وزن ثابت‌کرده‌اند (۱۷ و۳۵). *کونیز* و *بویلون* نیز تغییرهای سریع و معنی‌دار لیپیدها را پس از ورزش و تغییر رژیم غذایی مشاهده‌کردند (۳۳ و۳٤). *کوتل*[6] (۲۰۱۱) در تحقیقی، اثر ورش مقاومتی همراه با

1.Howel
2. Dengel
3.Nicklas
4.Neiman
5.Haig
6. Cottel

آموزش رژیم غذایی را بر بزرگسالان مورد مطالعه قرارداد و کاهشی معنی‌دار در فشار خون، وزن، وزن چربی، تری گلیسیرید و عوامل خطر عروق کرونری مشاهده‌کرد (٤١)؛ در این تحقیق، همراه با کاهش وزن، درصد چربی، لیپیدهای پلاسما یا عوامل خطرزای قلبی- عروقی کاهش‌یافت؛ بنابراین می‌تواند میزان مرگ‌ومیر را کاهش‌دهد. برای تحکیم‌بخشیدن به یافته‌های حاضر آزمودنی‌ها تصادفی و با گروه کنترل همراه بودند. عوامل دخیل بر شیوه زندگی ازجمله سیگار، مصرف الکل، فعالیت بدنی، ترکیب رژیم و وزن بدن کنترل‌شدند.

از محدودیت‌های این مطالعه، عدم کنترل دقیق رژیم غذایی متداول در خانواده بود هرچند با بررسی‌های به‌عمل‌آمده، توصیه‌شده‌بود که همان میزان طبیعی ۳۰ درصد سهم چربی‌ها، در رژیم غذایی روزانه حفظ‌شد. از محدودیت‌های دیگر نیز، تفاوت متابولیسم پایه و عملکرد غدد درون‌ریز افراد است که روی اعمال متابولیکی تأثیرگذارند.

نتیجه‌گیری

تحقیق حاضر نشان‌می‌دهد که هشت هفته رژیم غذایی و تمرین همراه با رژیم غذایی برخلاف ورزش، تنها وزن، درصد چربی و لیپیدهای خون را بهبودبخشید.

منابع

1. Varady, KA, Lamarche B, Santosa S, Demonty I, et al. Comparison of effects of diet versus exercise weight loss regimens on LDL and HDL particle size in obese adults. Lipids in Health & Disease, 2011. 10(1): 119-123.
2. Lloyd-Jones D, Adams RJ, Brown TM, et al. Heart disease and stroke statistics-2010 update: a report from the American Heart Association. Circulation, 2010. 121(7): e46-e215.
3. Patton GC, Coffey C, Carlin JB, Sawyer SM, et al. Overweight and obesity between adolescence and young adulthood: a 10-year prospective cohort study. The Journal Of Adolescent Health: Official Publication Of The Society For Adolescent Medicine, 2011. 48(3): 275-280.
4. Azizi F, Tehran prospective survey of lipid and sugar. First Ed. Endocrine Research Center, Shahid Beheshti University of Medical Sciences.2001. persian
5. Stein CJ, Colditz GA. The epidemic of obesity. J Clin Endocrinol Metab 2004; 89:2522-2525.
6. Eacker ED, Cesebro JH, Sacks FM, Wenger NK, Whisnant JP, Winston M: Cardiovascular disease in women. Circulation1993; 88:1999 –2009.
7. Miller-Bass K, Newshaffer CJ, Keag MJ, Bush TL: Plasma lipoprotein levels as predictors of cardiovascular death in women. Arch Intern Med1993; 153:2209 –2216.
8. Executive Summary of The Third Report of The National Cholesterol Education Program Expert Panel on Detection Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (ATP III). JAMA2001; 285:2486 –2497.
9. Nutrition Committee of the American Heart Association: American Heart Association dietary guidelines. Revision 2000: A statement for healthcare professionals. Circulation2000; 102:2284 –2299.
10. Boardley D, Fahlman M, Topp RN, Morgan AL, McNevin N. The Impact of Exercise Training on Blood Lipids in Older Adults. The American Journal of Geriatric Cardiol. 2007; 16(1): 30-35.
11. Tambalis K, Panagiotakos DB,Kavouras SA, Sidossis LS. Responses of Blood Lipids to Aerobic, Resistance, and Combined Aerobic With Resistance Exercise Training: A Systematic Review of Current Evidence. Angiology.2009; 60(5)614-632.
12. Halverstadt A, Phares DA, Wilund KR, Goldberg AP, Hagberg JM. Endurance exercise training raises high-density lipoprotein cholesterol and lowers small low-density lipoprotein and very low-density lipoprotein independent of body fat phenotypes in older men and women. Metabolism. 2007; 56(4): 444-450.
13. Gholami m, Nikbakht H, Amirtash A. The effect of aerobic training and diet on lifestyle,body composition and lipid profiles of femaes college students. Food technology and nutrition. 2007; 14(7):13-23. Persian
14. Williams PT, Stefanick ML, Vranizan KM, Wood PD: The effects of weight loss by exercise or by dieting on plasma high-density lipoprotein (HDL) levels in men with low, intermediate, and normal-to-high HDL at baseline. Metabolism1994; 43:917 –924.
15. Leaf DA, Parker DL, Shaad D: Changes in VO2max, physical activity, and body fat with chronic exercise: effects on plasma lipids. Med Sci Sports Exerc1997; 29:1152 –1159.
16. Nieman DC, Brock DW, Butterworth D, Utter AC, and Nieman CC: Reducing Diet and/or Exercise Training Decreases the Lipid and Lipoprotein Risk Factors of Moderately Obese Women. Journal of the American College of Nutrition 2002; 21: 344-350.
17. Nieman DC, Haig JL, Fairchild KS, De Guia DD, Dizon GP, Register UD: Reducing-diet and exercise-training effects on serum lipids and lipoproteins in mildly obese women. Am J Clin Nutr1990; 52:640 –645.
18. Wood PD: Physical activity, diet, and health: independent and interactive effects. Med Sci Sports Exerc1994; 26:838 –843.
19. Dengel DR, Hagberg JM, Coon PJ, Drinkwater DT, Goldberg AP: Comparable effects of diet and exercise on body composition and lipoproteins in older men. Med Sci Sports Exerc1994; 26:1307 –1315.

20. Katzel LI, Bleecker ER, Colman EG, Rogus EM, Sorkin JD, Goldberg AP: Effects of weight loss vs. aerobic exercise training on risk factors for coronary disease in healthy, obese, middle-aged and older men. JAMA1995; 274:1915 –1921.

21. Fox AA, Thompson JL, Butterfield GE, Gylfadottir U, Moyihan S, Spill G: Effects of diet and exercise on common cardiovascular disease risk factors in moderately obese older women. Am J Clin Nutr1996; 63:225 –233.

22. Leon AS, Sanchez OA. Response of blood lipids to exercise training alone or combined with dietary intervention. Med Sci Sports Exerc2001; 33(Suppl):S502 –S515.

23. Andersen RE, Wadden TA, Bartlett SJ, Vogt RA, Weinstock RS: Relation of weight loss to changes in serum lipids and lipoproteins in obese women. Am J Clin Nutr1995; 62:350 –357.

24. Klebanoff R, Miller VT, Fernhall B: Effects of exercise and estrogen therapy on lipid profiles of postmenopausal women. Med Sci Sports Exerc1998;30 :1028 –1034.

25. Schwartz RS, Cain KC, Shuman WP, Larson V, Stratton JR, Beard JC, Kahn SE, Cerqueira MD, Abrass IB: Effect of intensive endurance training on lipoprotein profiles in young and older men. Metabolism1992; 41:649 –654.

26. Hinkleman LL, Nieman DC: The effects of a walking program on body composition and serum lipids and lipoproteins in overweight women. J Sports Med Phys Fitness1993; 33:49 –58.

27. Singh IM, Shishehbor MH, Ansell BJ: High-Density Lipoprotein as a Therapeutic Target , A Systematic Review. JAMA2007; 298:786-798.

28. Dattilo AM, Kris-Etherton PM: Effects of weight reduction on blood lipids and lipoproteins: a meta-analysis. Am J Clin Nutr1992; 56:320 –328.

29. Kodama S, Tanaka S, Saito K, Shu M, Sone Y, Onitake F, Suzuki E, Shimano H, Yamamoto S, Kondo K, Ohashi Y, Yamada N, Sone H: Effect of Aerobic Exercise Training on Serum Levels of High-Density Lipoprotein Cholesterol, A Meta-analysis. Arch Intern Med2007; 167:999-1008.

30. Howell WH, McNamara DJ, Tosca MA, Smith BT, Gaines JA: Plasma lipid and lipoprotein responses to dietary fat and cholesterol: a meta-analysis. Am J Clin Nutr1997; 65:1747 –1764.

31. Hegsted DM, Ausman LM, Johnson JA, Dallal GE: Dietary fat and serum lipids: an evaluation of the experimental data. Am J Clin Nutr1993,57 :875 –883.

32. Jenkins DJ, Wong JMW, Kendall CWC, Esfahani A,Ng VWY, Leong TCK, Faulkner DA, Vidgen ED, Greaves KA, Paul G, Singer W. The Effect of a Plant-Based Low-Carbohydrate ("Eco-Atkins") Diet on Body Weight and Blood Lipid Concentrations in Hyperlipidemic Subjects. Arch Intern Med.2009;169(11):1046-1054.

33. Qunis B, Elloumi M, Chiekh B, Zbidi A, Amri M, Lac G, Tabka z. Effects of two-month physical-endurance and diet-restriction programmes on lipid profiles and insulin resistance in obese adolescent boys. Diabetes and metabolism.2008; 34(6): 595-600.

34. Bouillon K, Singh-Manoux A, Jokela M, Shipley MJ, Batty GD, Brunner EJ, Sabia S, Tabak AG, Kbaraly T, Ferrie JE, Kivimaki M. Decline in low-density lipoprotein cholesterol concentration: lipid-lowering drugs, diet, or physical activity? Evidence from the Whitehall II study. Heart. 2011; 97(11):923-930.

35. Barnard RJ: Effects of life-style modification on serum lipids. Arch Intern Med1991; 151 :1389 –1394.

36. Redman LM, Heilbronn LK, Martin CK, Alfonso A, Smith SR, Ravussin E: Effect of Calorie Restriction with or without Exercise on Body Composition and Fat Distribution. The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism 2007;92: 865-872.

37. Miller WC, Koceja DM, Hamilton EJ: A meta-analysis of the past 25 years of weight loss research using diet, exercise or diet plus exercise intervention. Int J Obes1997; 21 :941 –947.

38. Krauss RM, Blanche PJ, Rawlings RS, Fernstrom HS, Williams PT. Separate effects of reduced carbohydrate intake and weight loss on atherogenic dyslipidemia. American Journal of Clinical Nutrition. 2006; 83(5): 1025-31.

39. Dengel JL, Datzel LI, Goldberg AP: Effect of an American Heart diet, with or without weight loss, on lipids in obese middle-aged and older men. Am J Clin Nutr1995; 62:715 –721.

40. Nicklas BJ, Katzel LI, Bunyard LB, Dennis KE, Goldberg AP: Effects of an American Heart Association diet and weight loss on lipoprotein lipids in obese, postmenopausal women. Am J Clin Nutr1997; 66:853 –859.

41. Cottell, K, Dorfman LR, Straight CR, et al. The effects of diet education plus light resistance training on coronary heart disease risk factors in community-dwelling older adults. Journal of Nutrition, Health & Aging, 2011. 15(9): 762-7.