

مقایسه اثر تمرین هوازی و مقاومتی کم شدت بر شاخص‌های آنترپومتریکی چاقی زنان دارای اضافه وزن

رحیمه مهدی زاده^{۱*} - افسانه خسروی^۲

۱. دانشیار فیزیولوژی ورزش، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه شاهرود، شاهرود، ایران، ۲. کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزش، دانشگاه شاهرود، شاهرود، ایران
(تاریخ دریافت: ۱۰/۱۲/۱۳۹۳، تاریخ تصویب: ۰۷/۰۴/۱۳۹۴)

چکیده

هدف از پژوهش حاضر بررسی تأثیر ۸ هفته تمرینات هوازی و مقاومتی کم شدت بر شاخص‌های آنترپومتریکی چاقی شامل؛ نمایه توده بدن (BMI)، دور کمر (WC)، نسبت دور کمر به باسن (WHR)، نسبت دور کمر به قد ایستاده (WHtR)، درصد چربی (BF)، دور بازو (AC)، دور باسن (HC) و دور ران (TC) زنان میانسال دارای اضافه وزن است. ۳۰ زن داوطلب شرکت در پژوهش با دوره قاعدگی منظم و $25 \leq BMI \leq 30$ به طور تصادفی در دو گروه تمرین مقاومتی کم شدت و هوازی تقسیم شدند. تمرینات شامل تمرین هوازی با شدت ۶۰ درصد ضربان قلب و تمرین مقاومتی با شدت ۴۰٪ تا ۴۵٪ یک تکرار بیشینه بود. برای مقایسه تفاوت‌ها بین دو گروه در پایان مطالعه از آزمون تحلیل کوواریانس و تفاوت‌های پیش آزمون و پس آزمون در هر گروه از آزمون t همبسته استفاده شد. نتایج نشان داد در پایان بین AC ($p=0/04$) و TC ($p=0/02$) دو گروه تمرین مقاومتی و هوازی تفاوت معناداری وجود دارد ($p \leq 0/05$). تفاوت بین سایر متغیرها دو گروه معنادار نبود. نتایج نشان داد تمرین مقاومتی کم شدت برای کاهش شاخص‌های چاقی مؤثرتر از تمرین هوازی است.

واژه‌های کلیدی

درصد چربی بدن، اندازه‌های محیطی، چاقی شکمی، نمایه توده بدن، تمرین مقاومتی، تمرین هوازی.

مقدمه

چاقی^۱ یک بیماری مزمن است که شیوع آن در بالغین، نوجوانان و کودکان در حال افزایش بوده و در حال حاضر به عنوان یک اپیدمی جهانی در نظر گرفته می‌شود. عدم تعادل بین دریافت و مصرف انرژی منجر به افزایش ذخایر چربی بدن می‌شود. نتایج تجزیه و تحلیل نظام‌مند که بر روی مطالعات انجام شده در زمینه اپیدمیولوژی چاقی در ۱۹۹ کشور انجام شد. نشان داد در سال ۲۰۰۸ میلادی ۴۶/۱ بلیون بزرگسال دارای اضافه وزن و ۵۰۲ میلیون نفر چاق بودند. بر اساس پیش‌بینی سازمان بهداشت جهانی^۲ (WHO) انتظار می‌رود که در سال ۲۰۱۵ میلادی حدود ۳/۲ بلیون بزرگسال دچار افزایش وزن و ۷۰۰ میلیون نفر مبتلا به چاقی باشند. در بررسی انجام شده در ایران، فراوانی توأم اضافه وزن و چاقی در سال ۲۰۰۵ میلادی، در مطالعه ملی سلامت، ۸/۴۲ درصد در مردان و ۵۷ درصد در زنان برآورد شد (۲۵،۷). افزایش جهانی شیوع چاقی نه تنها اثر منفی بر کیفیت زندگی می‌گذارد، بلکه هزینه‌های اقتصادی ناشی از چاقی را افزایش داده و اهمیت پیشگیری از چاقی را چندین برابر می‌کند (۷). شواهد نشان می‌دهد عدم فعالیت بدنی از علل اصلی افزایش میزان شیوع چاقی و یک عامل خطرناک مهم برای تهدید سلامت عمومی افراد محسوب می‌شود (۳۱). از اینرو نگرانی‌های گسترده‌ای در مورد کاهش سطح فعالیت جسمانی منظم و میزان بالای کم‌تحرکی در بین افراد وجود دارد. بر اساس نتایج مطالعات صورت گرفته در ایران، ۴۰٪ از بزرگسالان (۳۱/۶٪ مردان و ۴۸/۶٪ زنان) فعالیت بدنی پایینی دارند (۸).

چاقی و عوارض آن با مدیریت صحیح و از طریق کنترل رژیم غذایی، دارو و ورزش قابل درمان و پیشگیری

است (۳۶). ورزش و فعالیت بدنی یکی از مداخلات رفتاری مهم در برنامه‌های کاهش وزن است (۸). چاقی اکسیداسیون اسیدهای چرب را در عضلات کاهش می‌دهد، این نقص در اکسیداسیون باعث افزایش اندوخته چربی می‌شود. این در حالیست که تمرین ورزشی در همه افراد اکسیداسیون اسیدهای چرب را افزایش می‌دهد و به خصوص در افراد چاقی که کاهش وزن داشته‌اند این تغییرات ادامه‌دار است؛ زیرا تمرین، تعداد میتوکندری و اکسیداسیون اسیدهای چرب را افزایش داده و مصرف ماکروملکول را بالا می‌برد (۳۶). در گذشته توصیه‌های ورزشی برای کاهش وزن بر تمرینات هوازی متمرکز بوده است، اما اخیراً پیشنهاد می‌شود که تمرینات مقاومتی ممکن است یک جایگزین مناسب برای درمان چاقی و کاهش وزن در افراد میانسال باشد (۳۷). افزایش سن باعث کاهش قابل توجه عملکرد سیستم هورمونی و غدد درون-ریز شده و باعث تغییر نسبت هورمون‌های آنابولیک مثل استرادیال و تستوسترون می‌شود (۴).

کاهش این هورمون‌ها می‌تواند زمینه ساز بسیاری از تغییرات مرتبط با افزایش سن در ترکیب بدنی باشد. در این بین افزایش توده چربی و کاهش توده عضلانی (سارکوپنی) از جمله این تغییرات هستند. از اینرو، محققان علوم ورزشی اخیراً تمرینات مقاومتی را برای جلوگیری از کاهش توده عضلانی مرتبط با افزایش سن توصیه می‌کنند. کاهش توده عضلانی با کاهش قدرت عضلانی، متابولیسم پایه و اکسیداسیون چربی و همچنین افزایش توده چربی به‌ویژه در ناحیه شکمی همراه است (۳۴). بر اساس شواهد پژوهشی، تأثیر تمرینات مقاومتی بر ترکیب بدنی و فاکتورهای خطر سندرم متابولیک مهم‌تر از اثر این تمرینات بر توده عضلانی است (۳۴،۳۱). تأثیر تمرینات مقاومتی با شدت بالا بر افزایش توده عضلانی به‌خوبی شناخته شده است؛ این در

1. Obesity
2. World Health Organization

شاخص‌های چاقی در زنان دارای اضافه وزن، درصدد پاسخ به این سؤال است که آیا تمرین مقاومتی کم شدت می‌تواند جایگزین تمرینات هوازی در برنامه‌های مربوط به کنترل وزن گردد. تمرین هوازی موجب کاهش شاخص‌های چاقی می‌شود. اما این اثر بخشی نیازمند داشتن شدت و حجم بالای تمرین می‌باشد. احتمالاً عدم تمایل افراد به کار هوازی با شدت بالا، یکی از علل افزایش میزان شیوع چاقی در بین افراد باشد. از طرفی در دوره میانسالی توده عضلانی کاهش یافته و به دنبال آن متابولیسم پایه کاهش می‌یابد. براساس برخی شواهد بین توده‌ی بدون چربی و میزان متابولیسم پایه همبستگی مثبت قوی وجود دارد. در این راستا، تمرین مقاومتی به عنوان یک روش تمرین مطمئن برای افزایش توده‌ی بدون چربی بدن شناخته شده است. افزایش توده‌ی خالص بدن باعث بالا رفتن متابولیسم پایه می‌شود. این در حالیست که، تمرینات مقاومتی با شدت بالا برای زنان میانسال با احتمال خطر همراه است. لذا در تحقیق حاضر تمرین اثر مقاومتی کم شدت مورد بررسی قرار گرفته است. تمرین مقاومتی کم شدت اکسیداسیون چربی را افراد چاق افزایش می‌دهد و اگرچه ممکن است تمرین مقاومتی کم شدت نتواند باعث کاهش معنادار وزن بدن شود (۱۳)، اما شاید بتواند از تحلیل عضلانی و افزایش چربی وابسته به سن جلوگیری کرده و کاهش شاخص‌های چاقی را در زنان میانسال دارای اضافه وزن به دنبال داشته باشد. نتایج تحقیقات از این دست، به زنان میانسال کمک می‌کند تا با گنجاندن تمرینات مقاومتی کم شدت در برنامه‌های تمرین خود بدون ترس از آسیب بدنی، بیشترین بهره را از تمرینات ورزشی ببرند.

حالیست که تمرینات مقاومتی کم شدت تأثیر کمتری بر قدرت و حجم عضله داشته است (۲۱). متداول‌ترین شاخص‌های چاقی آنترپومتریکی AC ، WC ، BMI ، HC ، WHR ، $WHtR$ ، TC ، $BF\%$ هستند که بیانگر چگونگی توزیع چربی در بدن هستند (۹،۱۱). ورزش هوازی و مقاومتی از جمله راه‌های کاهش شاخص‌های چاقی شناخته شده‌اند. در این راستا، شاول و همکاران (۲۰۰۵) در مطالعه‌ای تأثیر تمرین مقاومتی با شدت 60% تکرار بیشینه را بر ترکیب بدنی مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که $BF\%$ ، WHR و BMI بعد از تمرینات مقاومتی کاهش معناداری یافت (۳۲). اویلا و همکاران (۲۰۱۰) در مطالعه‌ای تأثیر تمرین مقاومتی با شدت متوسط و رژیم غذایی کم کربوهیدرات را بر 27 زن چاق و دارای اضافه وزن بررسی کردند. بر اساس یافته‌های این پژوهش، کاهش معناداری در وزن بدن و $BF\%$ مشاهده شد (۱۳). در حالیکه نتایج تحقیق چادھاری^۴ و همکاران (۲۰۱۰) که تأثیر تمرینات مقاومتی با شدت 70% تا 80% تکرار بیشینه را بر وزن بدن و توده بدنی زنان چاق غیر فعال بررسی کردند با نتایج فوق همخوان نبود (۴). گیوتین^۵ و همکاران (۲۰۰۲) نیز اظهار داشتند ۸ ماه ورزش هوازی با شدت بالا باعث بهبود معنادار چربی احشایی، ترکیب بدنی و فشار خون در مقایسه با گروه کنترل گردید (۲۲). نارایانی^۶ و همکاران (۲۰۱۰) با بررسی تأثیر ۶ ماه تمرین هوازی بر ترکیب بدنی و نیمرخ چربی خون، بهبودی معناداری در میزان $BF\%$ مشاهده کردند (۲۶). با توجه به یافته‌های مطالعات پیشین، تحقیق حاضر با مقایسه تمرین هوازی و مقاومتی کم شدت بر

1. Shaw
2. Waist to hip ratio
3. Avila
4. Chaudhary
5. Gutin
6. Narayani

روش تحقیق

پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی است. شرکت‌کنندگان در این پژوهش زنان میانسال غیرفعال بودند که به کانون ورزشی کمیته امداد شهر خرم آباد در تابستان سال ۱۳۹۲ مراجعه کرده بودند. به منظور دسترسی به افراد، ابتدا به مرکز کمیته امداد شهرستان مراجعه و پس از هماهنگی‌های لازم و کسب اجازه از مسئولان مربوطه، فراخوان به صورت شفاهی و کتبی در کانون ورزشی این نهاد اعلام شد. از میان مراجعه‌کنندگان، داوطلبانی که دارای دوره قاعدگی منظم بوده و در محدوده BMI ۲۵-۳۰ قرار داشتند و همچنین بر اساس پرسش‌نامه سلامت زنان (۳۶) سابقه کم کاری تیروئید، بیماری‌های قلبی و عروقی، کبدی، کلیوی، ریوی، دیابت و هر نوع ضایعه جسمی و ارتوپدی نداشتند، برای شرکت در مطالعه انتخاب شدند. سپس داوطلبان واجد شرایط به طور تصادفی در دو گروه تمرین مقاومتی و هوایی قرار گرفتند. پس از انتخاب آزمودنی‌های این تحقیق که ۳۰ زن میانسال بالای ۳۵ سال غیرفعال دارای اضافه وزن بودند، ابتدا طی جلسه‌ای، با نوع طرح، اهداف و روش اجرای آن بطور کتبی و شفاهی آشنا شدند. سپس آزمودنی‌ها به صورت تصادفی در دو گروه تمرین مقاومتی (۱۵ نفر)، تمرین هوایی (۱۵ نفر) قرار گرفتند. شاخص‌های آنترپومتریکی چاقی در پژوهش حاضر شامل: BMI، درصد چربی بدن، دور کمر، نسبت دور کمر به دور باسن، نسبت دور کمر به قد، دور ران و دور بازو قبل و بعد از انجام مداخله در هر دو گروه اندازه‌گیری شد. اندازه‌گیری درصد چربی بدن آزمودنی‌ها از طریق اندازه‌گیری ضخامت لایه چربی زیرپوستی نواحی سه سر بازو، شکمی و رانی با استفاده از کالیپر توسط یک فرد مجرب برای سه مرتبه از سمت راست بدن و به فاصله ۲۰ ثانیه بین هر نوبت برای برگشت به حالت اولیه صورت گرفت و برای محاسبه

درصد چربی بدن در فرمول جکسون و پولاک قرار داده شد و همچنین دور کمر در باریک‌ترین قسمت تنه بین آخرین دنده و تاج خاصره توسط متر نواری، دور لگن در پهن‌ترین قسمت، دور بازو از حجیم‌ترین ناحیه بازو، دور ران از ناحیه زیر چین سرنی با متر نواری اندازه‌گیری شد و به آزمودنی‌ها توصیه شد که در مدت زمان انجام تحقیق در میزان کالری و نوع رژیم غذایی خود تغییری ایجاد نکنند.

پروتکل تمرین

برنامه تمرین هوایی از نوع لوانیمپکت^۱ با شدت ۶۰ درصد ضربان قلب بیشینه به مدت ۸ هفته و ۳ جلسه در هفته بود و تعداد کل جلسه‌های تمرین ۲۴ جلسه بود. ضربان قلب آزمودنی‌ها در جلسات تمرین به طور مداوم با استفاده از ضربان‌سنج پلار کنترل می‌شد زنان گروه مورد ۶۰ تا ۶۵ دقیقه ورزش کردند و همچنین برنامه تمرین مقاومتی کم شدت به مدت ۸ هفته، هفته‌ای ۳ روز و هر روز ۶۰ تا ۶۵ دقیقه زیر نظر مربی انجام شد. هر جلسه تمرین شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن، ۴۰ تا ۴۵ دقیقه کار با وزنه و ۱۰ دقیقه سرد کردن بود. تمرین مقاومتی شامل هشت ایستگاه با شدت ۴۰٪ تا ۴۵٪ یک تکرار بیشینه بود (۵). یک تکرار بیشینه (۱RM) برای هر یک از افراد گروه تمرین مقاومتی با استفاده از فرمول (۲۳) محاسبه شد.

[$0.278 \times \text{تعداد تکرار تا خستگی} / (0.278) / \text{وزنه جا به جا شده (کیلوگرم)} = \text{یک تکرار بیشینه}$]

تعداد ست‌ها برای هر ایستگاه سه ست و زمان فعالیت در هر ایستگاه ۱ دقیقه، زمان استراحت بین ایستگاه‌ها ۳۰ ثانیه و زمان استراحت بین دو نوبت ۱۲۰ ثانیه در نظر گرفته شد. ایستگاه‌ها شامل؛ پرس سینه، پرس پا، قایقی

۱. حرکات ایروبی که در طول تمرین تماس همواره یک پا روی زمین باقی می‌ماند و برای افراد مبتدی توصیه می‌شود.

در کلیه آزمون‌ها $p \leq 0.05$ در نظر گرفته شد و برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ استفاده گردید.

نتایج و یافته‌های تحقیق

برای تعیین چگونگی توزیع داده‌ها از آزمون کلموگراف-اسمیرنوف استفاده شد. بر اساس نتایج این آزمون مقدار P برای کلیه متغیرها نرمال بود. سپس با استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس میانگین متغیرها در دو گروه تمرین مقاومتی و هوازی بعد از ۸ هفته تمرین مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند سطح معناداری در کلیه آزمون‌ها $P \leq 0.05$ در نظر گرفته شد.

نشسته، پرس بالای سر، اکستنشن زانو، اکستنشن بازو، فلکشن زانو و بلند کردن پاشنه بود (۳۰).

روش آماری

تمام اطلاعات در این تحقیق براساس میانگین \pm انحراف استاندارد بیان شده‌است. به منظور بررسی چگونگی توزیع داده‌ها از آزمون کولموگروف - اسمیرنوف (K-S) استفاده شد. همچنین برای مقایسه تفاوت‌ها بین گروه تمرین مقاومتی کم شدت و هوازی در پایان تمرین از آزمون تحلیل کوواریانس و برای مقایسه تفاوت‌های پیش آزمون و پس آزمون در پایان تمرین بین گروه‌های مختلف از آزمون استفاده شد. سطح معناداری

جدول ۱. مقایسه میانگین متغیرهای مورد مطالعه در دو گروه تمرینی مقاومتی و تمرین هوازی

متغیر	تمرین مقاومتی (n=۱۱)	تمرین هوازی (n=۱۴)
BMI (cm)	۲۵/۹۵±۴/۴۱	۲۷/۵۲±۴/۸۶
WHR	۰/۸۷±۰/۰۶	۰/۹۲±۰/۲۳
WHtR	۰/۵۷±۰/۰۸	۰/۵۶±۰/۰۶
WC (cm)	۹۰/۵۴±۹/۸۴	۹۱/۱۴±۱۰/۸۰
HC (cm)	۱۰۳/۶۴±۹/۶۵	۱۰۴/۷۱±۷/۱۴
BF (%)	۳۰/۴۷±۹/۹۹	۳۲/۸۲±۴/۸۹
AC (cm)	۳۳/۱۸±۴/۷۷	*۳۲/۹۳±۴/۲۹
TC (cm)	۶۲±۷/۳۳	*۶۴/۱۴±۱۰/۹۲

* تفاوت معنادار بین گروه مقاومتی با گروه هوازی پس از ۸ هفته تمرین ($p < 0.05$).

کاهش HC و TC در مقایسه با پیش از تمرین معنادار بود ($p < 0.05$).

میانگین و انحراف استاندارد شاخص‌های وزن، BMI، WC، AC، HC، WHR، WHtR، TC، BF/قبل و بعد از مطالعه در گروه‌های مختلف تمرین در جدول ۲ است.

برای مقایسه میانگین متغیرها قبل و بعد از تمرین در گروه‌های مختلف، از آزمون آهمبسته استفاده گردید. تحلیل داده‌ها نشان داد تمرین مقاومتی کم شدت باعث کاهش معنادار WC، WHtR، TC ($p < 0.05$) و AC، HC ($p < 0.01$) در مقایسه با مقادیر پیش از تمرین شد این در حالی است که پس از تمرین هوازی فقط

جدول ۲. مقایسه میانگین متغیرهای مورد مطالعه در دو گروه تمرینی مقاومتی کم شدت و تمرین هوازی

تمرین هوازی (n=14)		تمرین مقاومتی کم شدت (n=11)		گروه‌ها
پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	متغیرها
۲۷/۵۲±۴/۸۶	۲۷/۵۳±۴/۹۹	۲۵/۹۵±۴/۴۱	۲۶/۲۶±۴/۷۱	BMI (Kg/m ²)
۹۱/۱۴±۱۰/۸۰	۹۲/۲۱±۱۰/۸۶	*۹۰/۵۴±۹/۸۴	۹۳/۶۴±۱۴/۵۸	WC (cm)
۳۲/۵۰±۴/۵۷	۳۲/۹۳±۴/۲۹	*۳۰/۷۳±۵/۲	۳۳/۱۸±۴/۷۷	AC (cm)
*۱۰۴/۷۱±۷/۱۴	۱۰۵/۶۴±۷	*۱۰۳/۶۴±۹/۶۵	۱۰۴/۸۲±۱۰/۱۶	HC (cm)
*۶۳±۱۰/۶۹	۶۴/۱۴±۱۰/۹۲	*۶۰/۷۳±۷/۳۸	۶۲±۷/۳۳	TC (cm)
۰/۹۲±۰/۲۲	۰/۹۳±۰/۲۵	۰/۸۷±۰/۰۶	۰/۸۹±۰/۰۷	WHR
۰/۵۶±۰/۰۶	۰/۵۷±۰/۰۶	*۰/۵۷±۰/۰۸	۰/۵۹±۰/۰۹	WhtR
*۳۲/۸۲	۳۴/۴۲	۳۰/۴۷	۳۱/۶۲	(%)BF

BW: body weight, BMI body mass index, WC: Waist Circumference, AC: arm Circumference, HC: hip Circumference, TC: Thigh Circumference, WHR: Waist to hip ratio, WhtR: Waist-to-height ratio, BF: Percent body fat.

* تفاوت معنادار قبل و بعد از تمرین در گروه‌های مقاومتی کم شدت و هوازی ($p < 0.05$)

** تفاوت معنادار قبل و بعد از تمرین در گروه مقاومتی کم شدت ($p < 0.01$)

آدیپوسیت‌های این اندام‌ها به تحریک روند لیپولیتیکی است که در پاسخ به کاتکولامین‌های آزاد شده در اثر تمرین رخ می‌دهد. در تحقیق حاضر اینکه سطح کاتکولامین‌ها اندازه‌گیری نشده است. اما احتمالاً شدت ۶۰ درصدی تمرین موجب حفظ غلظت اپی نفرین پلاسما در غلظت‌های بین ۵۰ تا ۳۰۰ پیکوگرم در میلی لیتر (pg/ml) شده است. در این غلظت، کاتکولامین‌ها گیرنده بتا-آدرنژیک موجود در عضلات عروق بافت چربی و عضلات اسکلتی را تحریک کرده و جریان خون به این بافت‌ها افزایش و در نتیجه آزادسازی اسیدهای چرب به گردش خون سیستماتیک افزایش می‌یابد. از اینرو کاهش HC، TC و BF پس از تمرین هوازی در پژوهش حاضر بیانگر کاهش بیشتر چربی در نواحی از بدن می‌شود که بافت چربی عمق کمتری دارد (13). نتایج مطالعات نیک-پور و همکاران در سال (۱۳۸۷) در خصوص تأثیر تمرین هوازی بر اندازه HC و محبی و همکاران در سال (۱۳۹۰) و اندازه TC (۱۱،۹)، رشیدلمیر و همکاران (۱۳۹۱) و یآوری و همکاران (۱۳۹۰) در مورد تأثیر تمرینات هوازی

بحث و نتیجه گیری

در تحقیق حاضر تمرین هوازی باعث کاهش معنادار HC، TC و BF زنان دارای اضافه وزن گردید. به عبارت دیگر، ۸ هفته تمرین هوازی باعث کاهش معنادار شاخص TC، HC و BF در مقایسه با قبل از تمرین شد. این یافته با نتایج پژوهش محبی و همکاران (۱۳۹۰) که کاهش معنادار اندازه HC و BF در مردان دارای اضافه وزن پس از ۸ هفته تمرین و دونلی^۱ و همکاران (۲۰۰۴) که کاهش HC و TC را بعد از تمرین هوازی گزارش کردند (۹،۱۶) و نتایج تحقیقات نیک‌پور و همکاران (۱۳۸۷)، نارایانی و همکاران (۲۰۱۰)، چادهاری و همکاران (۲۰۱۰)، محبی و همکاران (۱۳۹۰) و حقیقی و همکاران (۱۳۹۲) در مورد تأثیر تمرینات هوازی بر BF با مطالعه حاضر همخوانی دارد (۱۱، ۲۶، ۱۴، ۹، ۲). از مکانیسم‌های احتمالی که در زمینه چگونگی تأثیر فعالیت هوازی بر اندازه HC و TC شناخته شده‌اند، حساسیت بیشتر

همکاران (۲۰۰۰) اظهار داشتند کاهش وزن بدن در اثر تمرین موجب کاهش ۲۶ درصدی چربی احشایی می‌شود، این درحالیست که کاهش چربی احشایی پس از یک دوره تمرین ورزشی بدون کاهش وزن بدن، ۱۷ درصد گزارش شده است (۲۹). چنین به نظر می‌رسد که کاهش وزن متعاقب تمرینات ورزشی می‌تواند نقش مهمی در میزان کاهش چربی احشایی داشته باشد. لذا بررسی دلایل احتمالی عدم کاهش وزن در پژوهش حاضر حائز اهمیت است. همانطور که در بخش یافته‌های تحقیق بیان شد، وزن بدن در گروه تمرین مقاومتی پس از ۸ هفته تمرین کاهش نیافت، برای توجیه عدم کاهش وزن بدن در تحقیق چند احتمال وجود دارد. اول اینکه براساس نتایج بدست آمده در این پژوهش رژیم غذایی آزمودنی‌ها کنترل نشده است و ممکن است فعالیت مقاومتی موجب تحریک اشتها در هیپوتالاموس شده است و موجب افزایش مصرف غذا آزمودنی‌ها و در نتیجه تعادل مثبت انرژی و افزایش وزن شده باشد (۳۳، ۱۹). دوم اینکه در پژوهش حاضر چگالی استخوان اندازه‌گیری نشده است اما براساس فرضیه فراس^۲ (۱۹۹۲) وقتی که استخوان تحت فشار مکانیکی قرار می‌گیرد، بازیابی متابولیکی تحت تأثیر قرار گرفته و توده استخوانی حفظ می‌شود (۱۹، ۳۳). سوم اینکه تمرین مقاومتی یک پتانسیل بالقوه برای متابولیسم پروتئین‌ها و افزایش توده عضلانی است. رابطه معناداری بین توده عضلانی، افزایش متابولیسم پایه و کاهش توده چربی وجود دارد. در تمرین با شدت پایین چون چربی سوسترای غالب است. بنابراین بین تمرین مقاومتی، وزن بدن و BMI همبستگی قوی وجود دارد (۳۲). به نظر می‌رسد شدت تمرین، طول دوره تمرین عوامل تأثیرگذار بر عدم کاهش وزن محسوب می‌شود. نتایج مطالعات فنکسی و همکاران (۲۰۰۶)، شاو (۲۰۰۶)، صارمی (۱۳۸۹) و

بر کاهش معنادار Δ BF٪ با نتایج تحقیق حاضر همسو نیست (۳، ۱۲). تفاوت نتیجه تحقیق حاضر با پژوهش‌های فوق را می‌توان به تفاوت در تعداد آزمودنی‌ها، نحوه کنترل تغذیه، سن، جنسیت آزمودنی‌ها، نوع برنامه تمرینی، شدت و مدت زمان اجرای تمرینات نسبت داد. به طور مثال در تحقیق محبی و همکاران (۱۳۹۰) تمرینات هوازی برای مردان میانسال دارای اضافه وزن اعمال شده است. بر اساس شواهد پژوهشی، کاهش چربی احشایی در مردان سریع‌تر از زنان اتفاق می‌افتد (۲۶). زنان هنگام کاهش وزن، چربی بیشتری را در ناحیه‌ی ران از دست می‌دهند. در مطالعه نیک‌پور و همکاران (۱۳۸۷) با اینکه شدت و مدت تمرین مشابه بود، اما احتمالاً تفاوت در نتیجه را به نحوه کنترل نوع رژیم غذایی و نوع تمرین هوازی بتوان نسبت داد. در تحقیق حاضر تمرین مقاومتی کم شدت باعث کاهش معنادار WC، HC و WHtR زنان دارای اضافه وزن گردید. این شاخص‌ها نشان دهنده جایگاه تجمع چربی موضعی در بخش‌های مختلف بدن است و همچنین این شاخص‌ها به عنوان اندازه‌ای آنتروپومتریکی چاقی مرکزی نیز محسوب می‌شوند. کاهش معنادار شاخص‌های مرکزی به غیر از WHR و کاهش BW و BMI با نتایج یافته‌های دونیلی (۱۹۹۱)، فنکسی و همکاران (۲۰۰۶)، کولادو و همکاران (۲۰۰۸)، تیبانا و همکاران (۲۰۱۳) همخوانی دارد (۱۶، ۱۷، ۱۵، ۳۵). کاهش HC، WC و WHtR که معرف کاهش چربی احشایی هستند (۱۳۱) براساس نتایج برخی از پژوهش‌ها ورزش بدون کاهش وزن می‌تواند موجب کاهش چربی احشایی گردد (۲۰، ۲۹، ۳۳). بررسی نتایج پژوهش‌هایی از این دست نشان دهنده آن است که در صورت کاهش وزن بدن متعاقب تمرینات ورزشی، چربی احشایی به میزان قابل توجهی کاهش می‌یابد. در این راستا رز^۱ و

براساس تعاریف، این نوع از تمرینات مقاومتی معادل از استقامت عضلانی در نظر گرفته شده است. از آنجائیکه استقامت، مقاومت در برابر خستگی تعریف شده است (۳۵) لذا انجام این نوع تمرینات می‌تواند علاوه بر کاهش برخی شاخص‌های چاقی موضعی، خستگی زنان میانسال را در انجام امور زندگی روزمره به تأخیر اندازد.

بطور کلی براساس نتایج بدست‌آمده از تحقیق، تمرین هوازی به تنهایی موجب کاهش شاخص‌های چاقی می‌شود، اما این اثر بخشی نیازمند داشتن شدت و حجم بالای تمرین می‌باشد. تمرینات با شدت بالا برای افراد چاق و دارای اضافه وزن هم از لحاظ روانی و هم به لحاظ بدنی دشوار است. این عوامل می‌تواند از دلایل عدم تمایل افراد چاق به انجام تمرینات هوازی باشد. همچنین تمرین مقاومتی کم شدت اکسیداسیون چربی افراد چاق را افزایش می‌دهد و اگرچه تمرین مقاومتی کم شدت نمی‌تواند باعث کاهش معنادار وزن بدن شود (۸)، اما شاید بتواند از تحلیل عضلانی و افزایش چربی وابسته به سن جلوگیری کرده و کاهش شاخص‌های چاقی را در زنان میانسال دارای اضافه وزن به دنبال داشته باشد. نتایج تحقیقات از این دست، به زنان میانسال کمک می‌کند تا با گنجاندن تمرینات مقاومتی کم شدت در برنامه‌های تمرین خود بدون ترس از آسیب بدنی، بیشترین بهره را از تمرینات ورزشی ببرند.

تیبانا (۲۰۱۳) در خصوص تأثیر تمرین مقاومتی بر WC و تیبانا و همکاران (۲۰۱۳) در خصوص تأثیر تمرین مقاومتی HC و WHtR و شاو و همکاران (۲۰۰۶) در خصوص تأثیر تمرین مقاومتی بر HC با نتیجه تحقیق حاضر همسو نیست (۱۷، ۳۲، ۶، ۳۵). براساس نتایج این مطالعات در شاخص‌های چاقی مرکزی پس از تمرینات مقاومتی کاهش معناداری مشاهده نشد. تفاوت نتیجه تحقیق حاضر با پژوهش‌های فوق را می‌توان به تفاوت در تعداد آزمودنی‌ها، سن، نوع برنامه تمرینی، مدت زمان اجرای تحقیق نسبت داد. در تحقیق حاضر، اندازه‌های محیطی ران و بازو در زنان میانسال بعد از ۸ هفته تمرین مقاومتی به طور معناداری کاهش یافت. اندازه‌های محیطی اندام‌های فوقانی و تحتانی، اندازه‌های آنتروپومتریکی هستند که نشان دهنده تجمع چربی زیر پوستی اطراف عضلات در این اندام‌ها هستند. از آنجائیکه تمرینات مقاومتی، باعث حفظ توده عضلانی می‌گردد (۳۲) از اینرو کاهش اندازه‌های AC و TC به معنای کاهش چربی زیر پوستی پس از ۸ هفته تمرین مقاومتی است. این یافته‌ها با نتایج شاو و همکاران (۲۰۰۶)، اوپلا و همکاران (۲۰۱۰)، نوریو همکاران (۱۳۹۲)، گومز و همکاران (۲۰۱۳) همخوانی دارد (۲۱، ۱۰، ۱۳، ۳۲). در پژوهش حاضر تمرینات مقاومتی ارائه شده از نظر شدت کم و از نظر تعداد تکرار به مدت ۱ دقیقه انجام شد.

منابع و مآخذ

۱. بومپات . تئودور او . (۱۳۸۹) "نظریه و روش‌شناسی تمرین (علم تمرین)" ترجمه کردی م. فرامرزی م. سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت) مرکز تحقیق و توسعه علوم انسانی. شابک: ۱-۲۸۶-۵۳۰-۹۶۴-۹۷۸.
۲. حقیقی، امیر حسین. یعقوبی، مرضیه. حسینی، کاخک، سید علیرضا. (۱۳۹۲). "تأثیر هشت هفته تمرین هوازی مصرف مکمل چای سبز بر درصد چربی بدن و نیمرخ لیپیدی سرم زنان چاق و دارای اضافه وزن" مجله دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد، (۴)، ص ۲۱۱-۲۱۸.

۳. رشیدلمیر، امیر. (۱۳۹۱) "بررسی تأثیر تمرین مقاومتی و هوازی بر بیان ژن ABCG1 در سول‌های PBMN زنان ورزشکار" مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد. دوره ۲۰، شماره ۱، ص ۱-۹.
۴. روغنی، طیبه. ترکمان، گیتی. موثقی، شفیعه. هدایتی، مهدی. گوشه، بابک. (۱۳۹۱) "تأثیر برنامه کوتاه مدت راه رفتن مقاومتی روی تردمیل بر ارتباط پارامترهای ترکیب بدنی و سطوح هورمون های استرادیال، پروژسترون و کورتیزول در زنان یائسه استئوپروتیک" مجله علوم توانبخشی، ۸ (۶)، ص ۱۱۴۸-۱۱۵۸.
۵. سوری، رحمن. رضائیان، نجمه. صالحیان، امید. (۱۳۹۱) "تأثیر تمرینات استقامتی کم شدت و پرشدت بر سطوح لپتین، کورتیزول، تستسترون، هورمون رشد و شاخص‌های مقاومت انسولین در جوانان کم تحرک" مجله ورزش و علوم زیستی، ۵، شماره ۱، ص ۱۷-۲۸.
۶. صارمی، عباس. قرائتی، محمدرضا. (۱۳۸۹) "اثر تمرین مقاومتی بر سطح سرمی میوستاتین و مقاومت به انسولین در مردان چاق و دارای اضافه وزن" مجله علوم زیستی ورزشی، ۴، ص ۹۳-۱۰۸.
۷. طباطبایی ملاذی، عذرا. لاریجانی، باقر. (۱۳۹۲) "مروری بر شیوع چاقی و اداره آن در ایران" مجله دیابت و لیپید ایران، ۱۲(۵)، ص ۳۷۴-۳۵۷.
۸. علی‌زاده، زهرا. یونس‌پور، شیمیا. منصورنیا، محمد علی. (۱۳۹۱) "بررسی تاثیر طولانی مدت ۱۲ هفته ورزش هوازی مداوم و متناوب بر تغییرات وزن و ترکیب بدنی خانم‌های چاق و دارای اضافه وزن" مجله دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، شماره ۱۰، (۷): ص ۶۳۹-۶۳۰.
۹. محبی، حمید. حاجیلو، حسین. دمیرچی، ارسلان. روحانی، هادی. (۱۳۹۰) "اثر شدت تمرین هوازی بر ترکیب و توزیع چربی بدن مردان دارای اضافه وزن" فصلنامه المپیک. (۴)، ص ۹۶-۱۰۳.
۱۰. نوری، یداله. رحمانی‌نیا، فرهاد. میرزایی، بهمن. اراضی، حمید. (۱۳۹۲) "مقایسه‌ی اثر برنامه‌ی هوازی و مقاومتی بر متابولیسم استراحتی و ترکیب بدنی مردان غیر فعال" مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی زنجان. ۲۱(۸۹)، ص ۵۱-۶۳.
۱۱. نیک‌پور، صغری. وحیدی، شیدا. هدایتی، مهدی. حقانی، حمید. آقاعلی نژاد، حمید. بریم نژاد، لیلی. سودمند، بابک. (۱۳۸۷) "تأثیر ورزش استقامتی منظم بر شاخص‌های چاقی شکمی زنان شاغل در دانشگاه علوم پزشکی ایران سال ۸۷" مجله غدد درون‌ریز و متابولیسم ایران، ۲ (۱۱)، ص ۱۷۷-۱۸۳.
۱۲. یآوری، عباس. نجفی‌پور، فرزاد. عسگرزاده، اکبرعلی. نیافر، میترا. مبصری، مجید. نیکوخلت، سعید. (۱۳۹۰) "تأثیر تمرینات هوازی، مقاومتی و ترکیبی بر کنترل قند خون و ریسک فاکتورهای قلبی-عروقی در بیماران دیابتی نوع ۲" مجله پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تبریز. ۳۳ (۴)، ص ۸۲-۹۱.
13. Avila J. J. Gutierrez A. J. Sheehy M. E. Lofgren I. E. and Delmonico M. J. (2010) "Effect of Moderate intensity resistance training during weight loss composition and physical performance in overweight older adults" J. of . Appl Physio., 109, pp 517-525.

14. Chaudhary S. Kang K. M. and Sandhu J. S. (2010) **“The Effects of Aerobic Versus Resistance Training on Cardiovascular Fitness in Obese Sedentary Females”** J. of Sports Medicine., 4, pp 177-184.
15. Colado J. C. and Triplett N. T. (2008) **“Effects of a short-term resistance program using elastic bands versus weight machines for sedentary middle-aged women”** J. of . Strength and Conditioning Research., 22, 5, pp 1441-1448.
16. Donnelly J. E. Smith B. Jacobsen D. J. Kirk E. Dubose K. Hyder M. Bailey B. Washburn R. (2004) **“The role of exercise for weight loss and maintenance”** Best Pract Res ClinGastroenterol, 18(6), pp 1009-1029.
17. Fenkci S. SarsanA.Rota S. and Ardic F,(2006)”**Effects of Resistance or Aerobic Exercises on Metabolic Parameters in Obese Women Who Are Not on a Die”** J. of. Advances in Therapy.23(3), pp404-414.
18. Foster G.D. Wadden T.A. Vogt R.A. Brewer G.(1997) **“ What is a reasonable weight loss Patients'expectations and evaluations of obesity treatment outcomes”** J .of . Consult ClinPsychol., 65(1), pp79-85.
19. Frost H.M, (1992), **The role of changes in mechanical usage set points in the pathogenesis of osteoporosis**, J.of. Bone miner Res 7:253-261.
20. Gauthier MS, Couturier K, Latour JG, Lavoie JM, (2003), **Concurrent exercise prevented high- fat diet induced macrovesicular hepatic steatosis**,JApplphysiol. 24;94(6):2127-34.
21. Gomez G. P. Rodriguez G. V. Royo I. A. Redondo D.M. Foncillas J.P. Moreno L.A. Sanchez C.D. and Casajus J.A. (2013)” **Effect of endurance and resistance training on regional fat mass and lipid profile”** J. of .Nutr Hosp.,28(2), PP 340-346.
22. Grediagin M. A. Cody M. Rupp J. Bernardot D. Shern R. (1995). **“Exercise intensity does not affect body composition change in untrained, moderately overfat women”** J. of. Dietetic Assoc., 95, pp 661-665.
23. Haffner S. M. (2000) **“Sex hormones, obesity, fat distribution, type2 diabetes and insulin resistance”** J OBS.,24, pp 56-58.
24. Holm L. Reitelseder S. Pedersen T. G. Doessing S. Petersen G. Flyvbjerg A. Andersen L.Aagaard P. and Kjaer ,(2008)”**Changes in muscle size and MHC composition in response to resistance exercise with heavy and light loading intensity”**J. of . Appl Physiol., 105, pp 1454–1461.
25. Mengistie A. B. Reddy R.C. and Syam Babu M.(2013) **“The Effects of Combined Aerobic and Resistance Exercise Training on Obese Adults, Northwest Ethiopia”** J. of. Recent Sciences,2(1),pp 59-66.
26. Narayani u. and Sudhan Paul Raj R.L,(2010)” **Effect of Aerobic Training on Percentage of Body Fat, Total Cholesterol and HDL-C among Obese Women World”** J. of. Sport Sciences., 3 (1),pp 33-36.

27. Rahimi R. (2006) **“Effect of moderate and high intensity weight training on body composition of overweight men”** J. of Physical Education and Sport., 4(2), pp. 93 – 101.
28. Regina L. Lee T. Alice Y. and YuenLoke T.(2005) **“ Population at risk: lifestyle behaviors, health promotion and psychosocial well-being of university students in Hong Kong”** J. of Public Health Nursing., 22, pp 209-21.
29. Ross R.R, Dagnone D, Peter J.H, Jones p.J, Smith H, PaddagsA, Hudson R, Janssen I,(2000), **Reduction in obesity and related comorbid conditions after diet-induced weight loss or exercise-induced weight loss in men, A randomized, controlled trial**, 133(2):92-103.
30. Saghebjo M. Ghanbari A. Rajabi H. Rahbarizadeh F. and Hedayati M.(2011) **“ The influence of circuit resistance training intensity on ghrelin to obestatin ratio of plasma in healthy young women”** J. of Endocrinology and Metabolism., 12, (6), pp626-632.
31. Santosa S, Demonty I, Lichtenstein AH, Cianflone KT. Jones Pj.(2007) **“An Investigation of Hormone and Lipid Associations after Weight Loss in Women:J Am Coll Nutr.;26(3):250-8.**
32. Shaw I. and Shaw B.C., (2006) **“Consequence of resistance training on body composition and coronary artery disease risk,”** J. of Cardiovascular., 17(3), pp. 111–116.
33. Shinoda M, Lator M.G, Lavoie J.M, 2002, **Effect of physical training on body composition and organ weights in ovariectomized and hyperstrongenic rats**, Int J obes 26:335-343.
34. Strasser B. and Schobersberger w,(2010) **“Evidence for Resistance Training as a Treatment Therapy in Obesity”** J. of Obesity., PP 567-574.
35. Tibana A. R. Navalta J. Bottaro M. Vieira D. Tajra V. Silva A. O Farias D. L. Pereira G. B. Souza J. C. Balsamo S. Cavaglieri C. C. and Prestes J, (2013) **" Effects of eight weeks of resistance training on the risk factors of metabolic syndrome in overweight /obese women"** J. of Diabetology & Metabolic Syndrome, 5(11), pp 213-225.
36. Treserras M. A. and Balady G. J. (2009) **“ Resistance Training in the Treatment of Diabetes and obesity”** J. of Cardiopulmonary Rehabilitation and prevention., 29, pp67-71.
37. Willis L.H. Slentz C.A. Bateman L. A. Shields T. Piner L. W. Connie W. Bales C. W. Houmard J.H. and Kraus W.E, (2011) **“Effects of aerobic and/or resistance training on body mass and fat mass in overweight or obese adults”** J.of Appl Physiol., 113, pp 1831–1837.