

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشکده: تربیت بدنی و علوم ورزشی

گروه: فیزیولوژی ورزش

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

دانشجو:

افسانه خسروی

استاد راهنما:

دکتر رحیمه مهدی‌زاده

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد

۱۳۹۳ تیر ماه

این برک سبز تقدیم می‌کنم به:

پروردگاری که تهنات امید تاریکی است.

روح پدرم که اسطوره مقاومت و ایستادگی بود.

مادرم که تجلی صبوری و مهربانی است.

خالق زیبایی‌ها انسان را تا که آفریدند از روی نیاز بلکه از روی زیباپندیش

زیرا که بنده سگر گذار چهره زیبا و وصف ناکتفی دارد.

باعرض سپاس و شکر از اساتید گرامی تقدیم می‌کنم که آموختند و بنده ام نموده اند و چه زیبا بنده

نوازیم کردند.

ارادت و شکر مخصوص خود را تقدیم می‌نمایم به آنکه نه تنها دستم گرفت که بر زمین نمانم بلکه ایستاد تا اوج گرفتیم را نظاره کند استاد دکتر لقا سرکار خانم

دکتر مهدی زاده.

تعهد نامه

اینجانب افسانه خسروی دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته فیزیولوژی ورزشی دانشکده تربیت بدنی دانشگاه صنعتی شاهرود نویسنده پایان مقایسه اثر تمرین هوازی و مقاومتی کم‌شدت بر شاخص‌های چاقی

زنان دارای اضافه وزن تحت راهنمایی سرکار خانم دکتر مهدی زاده متعهد می‌شوم .

- تحقیقات در این پایان نامه توسط اینجانب انجام شده است و از صحت و اصالت برخوردار است .
- در استفاده از نتایج پژوهش‌های محققان دیگر به مرجع مورد استفاده استناد شده است .
- مطالب مندرج در پایان نامه تاکنون توسط خود یا فرد دیگری برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی در هیچ جا ارائه نشده است .
- کلیه حقوق معنوی این اثر متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می‌باشد و مقالات مستخرج با نام « دانشگاه صنعتی شاهرود » و یا « Shahrood University of Technology » به چاپ خواهد رسید .
- حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان نامه تأثیرگذار بوده اند در مقالات مستخرج از پایان نامه رعایت می‌گردد.
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه ، در مواردی که از موجود زنده [یا بافتهای آنها] استفاده شده است ضوابط و اصول اخلاقی رعایت شده است .
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه، در مواردی که به حوزه اطلاعات شخصی افراد دسترسی یافته یا استفاده شده است اصل رازداری ، ضوابط و اصول اخلاق انسانی رعایت شده است .

تاریخ

امضای دانشجو

مالکیت نتایج و حق نشر

- کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن [مقالات مستخرج ، کتاب ، برنامه های رایانه ای ، نرم افزار ها و تجهیزات ساخته شده است] متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می‌باشد . این مطلب باید به نحو مقتضی در تولیدات علمی مربوطه ذکر شود .
- استفاده از اطلاعات و نتایج موجود در پایان نامه بدون ذکر مرجع مجاز نمی‌باشد .

* متن این صفحه نیز باید در ابتدای نسخه های تکثیر شده پایان نامه وجود داشته باشد .

چکیده:

هدف از پژوهش حاضر بررسی تأثیر ۸ هفته تمرین مقاومتی کم شدت و هوازی بر شاخص‌های چاقی در زنان دارای اضافه وزن بود. روش تحقیق از نوع نیمه تجربی و طرح تحقیق از نوع پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل بود. از این بین زنان میانسال غیر فعالی بودند که در تابستان سال ۱۳۹۲ به کانون ورزشی کمیته امداد شهر خرم‌آباد مراجعه کرده بودند، ۳۰ نفر از زنانی که دوره قاعدگی منظم و BMI بیشتر از ۲۵ و کمتر از ۳۰ داشتند و داوطلب شرکت در پژوهش حاضر بودند؛ به روش هدفمند انتخاب و به طور تصادفی در دو گروه تمرین مقاومتی و هوازی قرار گرفتند. برنامه تمرینی به مدت ۸ هفته، هفته‌ای ۳ روز و هر روز ۶۰ تا ۶۵ دقیقه زیر نظر مربی انجام شد. تمرین مقاومتی شامل هفت ایستگاه بود که با شدت ۴۰٪ تا ۴۵٪ یک تکرار بیشینه انجام شد. برنامه ورزش هوازی از نوع لویمپکت با شدت ۶۰ درصد ضربان قلب بیشینه به مدت ۸ هفته و ۳ جلسه در هفته بود. برای مقایسه تفاوت‌ها بین گروه تمرین مقاومتی و هوازی در پایان مطالعه از آزمون تحلیل کوواریانس و برای مقایسه تفاوت‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون در هر گروه از آزمون t همبسته استفاده شد. سطح معناداری در کلیه آزمون‌ها $p \leq 0/05$ در نظر گرفته شد. نتایج آزمون نشان داد در پایان بین AC ($p=0/04$) و TC ($p=0/02$) دو گروه تمرین مقاومتی و هوازی تفاوت معناداری وجود دارد. این در حالیست که تفاوت بین سایر متغیرها دو گروه معنادار نبود. براساس یافته‌های تحقیق، می‌توان نتیجه گرفت که تمرین مقاومتی کم شدت برای کاهش شاخص‌های چاقی مؤثرتر از تمرین هوازی است. از اینرو پیشنهاد می‌شود برای پیشگیری و کاهش شاخص‌های چاقی در زنان دارای اضافه وزن از تمرینات مقاومتی کم شدت به عنوان یک روش درمانی مناسب، کارآمد در کنار سایر روش‌های تمرینی استفاده شود.

واژگان کلیدی: درصد چربی بدن، اندازه‌های محیطی، چاقی شکمی، شاخص توده بدنی

فهرست مطالب

فصل اول:	۱
طرح پژوهشی	۱
۱-۱. مقدمه:	۲
۲-۱. بیان مسئله	۷
۱-۳. اهمیت و ضرورت تحقیق:	۸
۱-۴. اهداف تحقیق:	۱۰
۱-۴-۱. اهداف کلی:	۱۰
۲-۴-۱. اهداف اختصاصی:	۱۰
۱-۵. فرضیه‌های تحقیق:	۱۰
۱-۶. محدودیت‌های تحقیق	۱۱
۱-۶-۱. محدودیت‌هایی که در این تحقیق توسط محقق کنترل شده است	۱۱
۱-۶-۲. محدودیت‌هایی که در این تحقیق توسط محقق قابل کنترل نبوده	۱۱
۱-۷. پیش فرض‌ها	۱۱
۱-۸. تعاریف واژه‌ها و اصطلاحات تحقیق	۱۲
۱-۸-۱. تمرین مقاومتی:	۱۲
۱-۸-۲. تمرین هوازی	۱۲
فصل دوم:	۱۵
مبانی نظری و پیشینه پژوهش	۱۵
۲-۱. مقدمه:	۱۶
۲-۲. مبانی نظری تحقیق:	۱۶
۳-۲. چاقی و اضافه وزن	۱۶
۱-۳-۲. پاتوفیزیولوژی چاقی	۱۸
۴-۲. عوامل مؤثر بر چاقی	۱۸

- ۱۸-۲-۱. عوامل محیطی ۱۸
- ۱۹-۴-۲. عوامل ژنتیکی ۱۹
- ۲۰-۵. عوارض چاقی ۲۰
- ۲۰-۵-۱. بیماری‌های قلبی-عروقی ۲۰
- ۲۲-۵-۲. مقاومت به انسولین: ۲۲
- ۲۲-۵-۳. دیابت ۲۲
- ۲۳-۲-۴. اختلالات تنفسی ۲۳
- ۲۳-۵-۵. سندروم متابولیک ۲۳
- ۲۳-۶. شاخص‌های چاقی ۲۳
- ۲۳-۶-۱. شاخص‌های چاقی کلی ۲۳
- ۲۳-۶-۱-۱. وزن بدن (BW) ۲۳
- ۲۴-۶-۱-۲. BMI ۲۴
- ۲۵-۶-۱-۳. درصد چربی (FBP): ۲۵
- ۲۵-۶-۲. شاخص‌های چاقی مرکزی ۲۵
- ۲۵-۶-۲-۱. اندازه دور کمر (WC): ۲۵
- ۲۵-۶-۲-۲. نسبت دور کمر به باسن (WHR) ۲۵
- ۲۶-۶-۲-۳. شاخص نسبت دور کمر به قد ایستاده (WHtR) ۲۶
- ۲۶-۷. روش‌های متداول در اندازه‌گیری شاخص‌های چاقی ۲۶
- ۲۷-۸. روش‌های مداخله‌های برای کاهش شاخص‌های چاقی ۲۷
- ۲۷-۸-۱. دارو درمانی ۲۷
- ۳۰-۸-۲. رفتار درمانی ۳۰
- ۳۱-۸-۳. درمان‌های جراحی ۳۱
- ۳۷-۸-۴. تغذیه و رژیم درمانی ۳۷
- ۴۰-۸-۵. ورزش و فعالیت بدنی ۴۰
- ۴۱-۹-۲. پیشینه تحقیق ۴۱
- ۴۱-۹-۲-۱. اثر تمرین هوازی بر شاخص‌های چاقی ۴۱
- ۴۶-۶-۲. اثر تمرین مقاومتی بر شاخص‌های چاقی ۴۶

۵۶	۲-۱۰. جمع‌بندی
۵۹	فصل سوم: روش شناسی تحقیق
۵۹	روش شناسی تحقیق
۶۰	۳-۱. مقدمه
۶۰	۳-۲. روش پژوهش
۶۰	۳-۳. جامعه و نمونه پژوهش
۶۰	۳-۴. روش اجرای تحقیق
۶۱	۳-۵. برنامه‌های مداخله‌های برای گروه‌های تجربی
۶۱	۳-۵-۱. برنامه تمرین مقاومتی
۶۵	۳-۵-۲. برنامه تمرین هوازی
۶۵	۳-۶. روش جمع‌آوری اطلاعات
۶۷	۳-۷. روش آماری
۶۹	فصل چهارم: یافته‌های تحقیق
۶۹	یافته‌های تحقیق
۷۰	۱-۴. مقدمه
۷۰	۲-۴. بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها
۷۱	۳-۴. تجزیه و تحلیل یافته‌های تحقیق
۷۱	مقایسه میانگین مقادیر اولیه متغیرهای تحقیق بین گروه‌های مقاومتی و هوازی. ۴-۳-۱
۷۲	۴-۳-۲. مقایسه میانگین متغیرهای
۷۳	۴-۴. آزمون فرضیه‌های تحقیق
۷۳	۱-۴-۴. فرضیه اول
۷۳	۲-۴-۴. فرضیه دوم
۷۴	۳-۴-۴. فرضیه سوم
۷۵	۴-۴-۴. فرضیه چهارم
۷۷	فصل پنجم: بحث و نتیجه‌گیری
۷۷	بحث و نتیجه‌گیری
۷۸	۵-۱. مقدمه

۷۸.....	۵-۲. خلاصه پژوهش:
۸۰.....	۳-۵. تأثیر تمرین هوازی بر شاخص‌های چاقی زنان دارای اضافه وزن
۸۴.....	۴-۵. تأثیر تمرین مقاومتی بر شاخص‌های چاقی زنان دارای اضافه وزن
۸۸.....	۴-۵. پیشنهادهای کاربردی
۸۹.....	۵-۵. پیشنهاد برای تحقیقات آتی

فهرست اشکال

۳۲.....	شکل ۱-۲ ، گاسترو پلاستی عمودی (VBG)
۳۳.....	شکل ۲-۲ ، لاپاراسکوپیک (LAGB)
۳۳.....	شکل ۳-۲، گاسترکتومی استینی (SG)
۳۴.....	شکل ۴-۲، بای پس ژنویال (JIB)
۳۵.....	شکل ۵-۲، تغییر مسیر صفرا و پانکراس (BPD)
۳۶.....	شکل ۶-۲، تغییر مسیر صفرا و پانکراس با جابجایی اثنی عشر (DS)
۳۷.....	شکل ۷-۲، روش ترکیبی Roux-en-Y gastric bypass (RYGB)
۶۲.....	شکل ۱-۳، سه سر بازویی
۶۲.....	شکل ۲-۳، پرس سینه
۶۳.....	شکل ۳-۳، قایقی نشست
۶۳.....	شکل ۴-۳، پرس پا خوابیده
۶۴.....	شکل ۵-۳، فلکشن زانو
۶۴.....	شکل ۶-۳، اکستنشن زانو
۶۵.....	شکل ۷-۳، بلند کردن پاشنه
۶۶.....	شکل ۱-۳.۱. کالیپر ویتنی

فهرست جداول

- جدول (۱-۲). طبقه بندی وزن براساس BMI ۲۴
- جدول (۱-۴). نتایج آزمون کلموگراف اسمیرنف ۷۰
- جدول (۲-۴). مقایسه میانگین متغیرهای تحقیق بین گروه‌های تمرین مقاومتی و تمرین هوازی در ابتدای مطالعه ۷۱
- جدول (۳-۴). مقایسه میانگین متغیرهای مورد مطالعه در دو گروه تمرینی مقاومتی و تمرین هوازی ۷۲
- جدول (۴-۴). مقایسه میانگین BMI و BW در دو گروه تمرین مقاومتی و هوازی بعد از ۸ هفته تمرین ۷۳
- جدول (۵-۴). مقایسه میانگین WHR, WHTR, WC, HC مورد مطالعه در دو گروه تمرینی مقاومتی و تمرین هوازی ۷۴
- جدول (۶-۴). مقایسه میانگین BF /مورد مطالعه در دو گروه تمرینی مقاومتی و تمرین هوازی ۷۴
- جدول (۷-۴). مقایسه میانگین TC, AC مورد مطالعه در دو گروه تمرینی مقاومتی و تمرین هوازی ۷۵

فصل اول:

طرح پژوهشی

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 مصرف انرژی منجر به افزایش ذخایر چربی بدن می‌شود. هنگامی که ذخایر چربی افزایش می‌یابد، سلول‌های بافت چربی رشد کرده و بزرگ می‌شوند که این فرایند منجر به بروز چاقی می‌گردد. چاقی ناشی از بزرگ شدن سلول‌های چربی (هایپرتروفی) اغلب با خطر ابتلا به اختلالات متابولیکی مانند عدم تحمل گلوکز، دیس‌لیپیدمی، فشارخون بالا و بیماری‌های قلبی-عروقی ارتباط دارد؛ در حالی که چاقی ناشی از افزایش تعداد سلول‌های چربی (هایپرپلازی) که معمولاً در اوایل یا اوسط دوران کودکی آغاز می‌شود؛ در بزرگسالان اغلب در افراد دارای نمایه توده بدنی^۲ (BMI) بیشتر از ۴۰ مشاهده می‌شود [۱]. چاقی با BMI ۳۰ و بالاتر از آن تعریف می‌شود، BMI شاخصی برای ارزیابی چاقی است که از طریق تقسیم وزن بدن برحسب کیلوگرم بر مجذور قد برحسب متر محاسبه می‌شود. چاقی از معضلات جدی بهداشت عمومی در کشورهای صنعتی و در حال توسعه به شمار می‌رود. نتایج آنالیز نظام‌مند که بر روی مطالعات انجام شده در زمینه اپیدمیولوژی چاقی در ۱۹۹ کشور انجام شد. نشان داد در سال ۲۰۰۸ میلادی ۴۶/۱ بیلیون بزرگسال دارای اضافه وزن و ۵۰۲ میلیون نفر چاق بودند. بر اساس پیش‌بینی سازمان بهداشت جهانی^۳ (WHO) انتظار می‌رود که در سال ۲۰۱۵ میلادی حدود ۳/۲ بیلیون بزرگسال دچار افزایش وزن و ۷۰۰ میلیون نفر مبتلا به چاقی باشند. محدوده شیوع چاقی در کشورهای مختلف دنیا بسیار وسیع است و در سال ۲۰۱۰ از ۱ درصد جمعیت هند گرفته تا بیش از ۸۰ درصد جزایر اقیانوسیه گزارش شده است. در همان سال در آمریکا ۳۴ درصد بزرگسالان بزرگتر از ۲۰

1 . Obesity

2. Body Mass Index

3 . World Health Organization

سال دچار اضافه وزن ۳۴ درصد چاق و ۶ درصد مبتلا به چاقی شکمی بودند. کشورهای منطقه مدیترانه شرقی نیز از این وضعیت مستثنی نیستند. یک مطالعه مروری نظام مند مقالات چاپ شده در فواصل ۱۹۹۰ و ۲۰۱۱؛ گویای شیوع هشدار دهنده چاقی در تمام گروه‌های سنی در کشورهای حوزه مدیترانه می‌باشد. 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. پیش‌بینی می‌شود که تا سال ۲۰۱۵ میلادی، فراوانی توأم اضافه وزن و چاقی در ایران به ۵۴ درصد در مردان و ۷۴ درصد در زنان برسد [۲،۳]. افزایش جهانی شیوع چاقی منجر به افزایش قابل توجه بار ناشی از بیماری‌های کشنده و غیرکشنده شده است. این امر 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 [۳]. هزینه‌های درمانی چاقی شامل هزینه‌های بستری، دارو، بررسی‌های رادیولوژی و آزمایشگاهی و نیز هزینه‌های مراقبت دراز مدت در منزل می‌شود. در یک مطالعه مروری نظام مند در خصوص بار اقتصادی چاقی در دنیا، چاقی ۷/۰-۸/۲ درصد کل هزینه مراقبت سلامت هر کشور را به خود اختصاص داده است [۴]. اگرچه داشتن حداقل میزان چربی برای عملکرد مناسب سیستم هورمونی، باروری و ایمنی ضروری است؛ اما تجمع بیش از حد چربی با بروز اختلالات متابولیکی همراه است [۵]. چاقی علاوه بر BMI بر اساس الگوی توزیع چربی در بدن نیز تعریف می‌شود. چاقی عمومی افزایش تجمع چربی در تمام قسمت‌های بدن است، اما چاقی شکمی تجمع بیش از حد چربی در ناحیه شکم بوده و پیامد آن افزایش اندازه دور کمر است. افزایش تجمع چربی در ناحیه مرکزی در مقایسه با تجمع آن در ناحیه محیطی با خطر مرگ و میر بیشتری همراه است. چاقی شکمی عامل پیشگویی کننده اصلی بیماری‌های مرتبط با چاقی به خصوص اختلالات متابولیکی و بیماری‌های قلبی و عروقی است. افزایش سن و به موازات آن کاهش فعالیت بدنی و سوخت و ساز پایه باعث افزایش تجمع

چربی در ناحیه شکم می‌شود. شواهد نشان می‌دهد عدم فعالیت بدنی از علل اصلی افزایش میزان شیوع چاقی و یک عامل خطرزای مهم برای تهدید سلامت عمومی افراد محسوب می‌شود [۶]. از اینرو نگرانی‌های گسترده‌ای در مورد کاهش سطح فعالیت جسمانی منظم و میزان بالای کم-حرکتی 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 [۷].

از آنجائیکه عوامل محیطی از علل اصلی ایجاد چاقی در جوامع امروزی شناخته شده است؛ لذا به نظر می‌رسد چاقی و عوارض آن با مدیریت صحیح و از طریق کنترل رژیم غذایی، دارو و ورزش قابل درمان و پیشگیری است که در این بین فعالیت بدنی به عنوان روشی مناسب و کم هزینه و بدون عوارض در درمان چاقی مورد توجه قرار گرفته است [۸]. ورزش و فعالیت بدنی یکی از مداخلات رفتاری مهم در برنامه های کاهش وزن کوتاه مدت (به ویژه وقتی با تغییرات رژیم غذایی همراه باشد) و یکی از عوامل تعیین کننده در برنامه‌های کاهش وزن بلند مدت است [۷]. 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 [۸]. ورزش‌های استقامتی از جمله روش‌های مؤثر در کاهش شاخص‌های چاقی است که با بهبود نقص اکسیداسیون اسیدهای چرب به کاهش وزن بدن کمک می‌کند. در این راستا، نارایانی^۱ و همکاران (۲۰۱۰) با بررسی تأثیر ۶ ماه ورزش هوازی بر ترکیب بدنی و نیمرخ چربی خون، بهبودی معناداری در میزان درصد چربی، سطح سرمی تری‌گلیسرید و HDL مشاهده کردند [۹].

1. Narayani

فرگسن^۱ و همکاران (۱۹۹۹) با مطالعه تأثیر ۴ ماه ورزش هوازی بر درصد چربی بدن را مورد بررسی قرار دادند. یافته‌های تحقیق نشان داد تمرین باعث کاهش معنادار درصد چربی بدن شد [۱۰]. گیوتین^۲ و همکاران (۲۰۰۲) نیز اظهار داشتند ۸ ماه ورزش هوازی با شدت بالا باعث بهبود معناداری در چربی احشایی، ترکیب بدنی و فشار خون در مقایسه با گروه کنترل گردید [۱۱]. بر اساس نتایج تحقیقات انجام شده اگر تمرین هوازی تنها مداخله ایجاد شده برای کاهش شاخص‌های چاقی باشد، باید طولانی مدت و با شدت بالا انجام شود. به نظر می‌رسد احتمالاً عدم تمایل افراد به کار هوازی با شدت بالا، یکی از علل افزایش میزان شیوع چاقی در بین افراد باشد. علاوه بر آن اگرچه 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 [۱۲]. افزایش سن باعث کاهش قابل توجه عملکرد سیستم هورمونی و غدد درون‌ریز شده و باعث تغییر نسبت هورمون‌های آنابولیک مثل استرادیال و تستوسترون می‌شود [۱۳] 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 بویژه در ناحیه شکمی همراه است [۱۴]. بر اساس شواهد پژوهشی، تأثیر تمرینات مقاومتی بر ترکیب بدنی و فاکتورهای خطر سندرم متابولیک مهم‌تر از اثر این تمرینات بر توده عضلانی است [۱۵، ۶]. تأثیر تمرینات مقاومتی با شدت بالا بر افزایش توده

1. Ferguson
2. Gutin

عضلانی بخوبی شناخته شده است؛ این در حالیست که تمرینات مقاومتی کم شدت تأثیر کمتری بر قدرت و حجم عضله داشته باشد [۱۶].

شاوا^۱ و همکاران (۲۰۰۵) در مطالعه‌ای تأثیر تمرین مقاومتی با شدت ۶۰٪ تکرار بیشینه را بر ترکیب بدنی و بیماری‌های قلبی و عروقی مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که وزن بدن، درصد چربی، نسبت دور کمر به باسن^۲ (WHR) و BMI بعد از تمرینات مقاومتی کاهش معناداری یافت [۱۷].

اویلا^۳ و همکاران (۲۰۱۰) در مطالعه‌ای تأثیر تمرین مقاومتی با شدت متوسط و رژیم غذایی کم کربوهیدرات را بر ۲۷ زن چاق و دارای اضافه وزن بررسی کردند. بر اساس یافته‌های این پژوهش، در گروهی تمرین مقاومتی همراه با رژیم غذایی کاهش معناداری در وزن بدن و درصد چربی نسبت به گروه که تنها رژیم غذایی کم کربوهیدرات داشت، مشاهده شد [۱۸].

چادھاری^۴ و همکاران (۲۰۱۰) نیز تأثیر تمرینات مقاومتی با شدت ۷۰٪ تا ۸۰٪ تکرار بیشینه را بر وزن بدن و توده بدنی زنان چاق غیر فعال بررسی کردند. نتایج تحقیق نشان داد که تمرین مقاومتی باعث کاهش معنادار وزن و توده بدنی نشد. آن‌ها اظهار داشتند تمرین مقاومتی شدید موجب افزایش قدرت و هایپرتروفی عضلانی می‌شود و تمرین مقاومتی کمتر از این شدت، تنش کافی برای افزایش قدرت و حجم عضلانی ندارد.

اگرچه شدت بالای تمرین مقاومتی برای افراد سالمند، بیماران خاص و سایر افرادی که به افزایش قدرت عضلانی نیاز دارند، مداخله مناسبی است اما تحمل این شدت تمرین مقاومتی خارج از توان آنها است و در بسیاری از موارد موجب آسیب‌های عضلانی و بافتی شدید می‌شود [۲۰]. باتوجه به یافته‌های مطالعات پیشین، تحقیق حاضر با مقایسه تمرین هوازی و مقاومتی کم شدت بر شاخص-

1 . Shaw

2 . waist to hip ratio

3 .Avila

4 . Chaudhary

های 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.

۲-۱. بیان مسئله

انجام تمرینات مقاومتی منظم با شدت بالا، تأثیر مطلوبی بر کاهش شاخص‌های چاقی دارد. این تمرینات با مکانیسم‌های متفاوتی باعث کاهش توده چربی و درصد چربی شده، الگوی توزیع چربی را در بدن بهبود می‌بخشد. تمرینات مقاومتی با شدت بالا با افزایش توده عضلانی میزان متابولیسم پایه را افزایش می‌دهد [۱۵]. تمرینات مقاومتی با شدت بالا همچنین با افزایش مصرف بیش از حد اکسیژن پس از تمرین^۱ (EPOC) می‌تواند در کنترل وزن نقش مهمی ایفا نماید. براساس شواهد، افزایش EPOC نقش کمکی در برنامه‌های مداخله‌ای کاهش وزن ایفا می‌کند [۲۱]. به دلیل اینکه تمرین مقاومتی با شدت بالا پاسخ قوی‌تری به EPOC در مقایسه با تمرین هوازی ایجاد می‌کند، به نظر می‌رسد تمرین مقاومتی با شدت بالا مداخله مناسبی برای کاهش شاخص‌های چاقی باشد. اما از آنجائیکه تمرینات مقاومتی شدید با آسیب عضلانی بویژه برای افراد مبتدی همراه است، لذا تمایل کمتری به انجام تمرینات مقاومتی با شدت بالا وجود دارد. از سوی دیگر ترویج باور غلط افزایش توده عضلانی بیش از حد در زنان پس از انجام تمرینات مقاومتی با شدت بالا، دلیل مضاعفی است که باعث شده است زنان تمایلی به انجام اینگونه تمرینات نداشته باشند. از این رو به نظر می‌رسد انجام تمرینات مقاومتی کم شدت مستقل از افزایش توده عضلانی بتواند با کاهش شاخص‌های چاقی در زنان میانسال، جایگزین مناسبی برای تمرینات مقاومتی با شدت بالا باشد تا زنان بتوانند با نگرانی کمتری از نتایج مفید تمرینات مقاومتی بهره ببرند. این در حالی است که محدود بودن مطالعات در زمینه تأثیر تمرینات مقاومتی کم شدت بر ذخایر چربی بدن زنان دارای اضافه

1 . post-exercise oxygen consumption

وزن، تأثیر این تمرینات بر کاهش شاخص‌های چاقی تاکنون شناخته نشده است. علاوه بر آن، براساس شواهد موجود، سطح بهینه شدت فعالیت بدنی برای کاهش شاخص‌های چاقی در گروه‌های سنی مختلف به طور کامل مشخص نشده است. لذا تحقیق حاضر به منظور پاسخ به این ابهامات درصدد بررسی تأثیر تمرین مقاومتی کم شدت بر شاخص‌های چاقی زنان میانسال دارای اضافه وزن است.

1-3. اهمیت و ضرورت تحقیق:

روند رو به رشد چاقی، این عامل را به یکی از بزرگترین چالش‌های سلامت در دنیا تبدیل کرده است و علیرغم مطالعات زیادی که تاکنون انجام شده است، نه تنها میزان شیوع چاقی کمتر نشده، است بلکه سن ابتلاء به چاقی نیز کاهش یافته است. امروزه سبک زندگی شهرنشینی، کاهش فعالیت بدنی و تغییر عادت غذایی از عوامل کاهش سن شیوع چاقی بشمار می‌روند. چاقی حاصل بر هم‌کنش پیچیده بین عوامل محیطی، استعداد ژنتیکی و رفتار انسان است؛ که علاوه بر افزایش احتمال بروز برخی بیماری‌ها مانند دیابت نوع ۲، بیماری‌های قلبی و عروقی و بعضی انواع سرطان‌ها به دلیل هزینه‌های بالای اقتصادی، افزایش مرگ و میر و کاهش کیفیت زندگی، عواقب نامطلوبی بر سلامت جامعه دارد [۲۲]. مطالعات شورای متخصصین برنامه ملی کنترل کلسترول مبتنی بر تشخیص، نشان داده است که چاقی به ویژه چاقی شکمی شایع‌ترین علت بروز ناهنجاری‌های متابولیکی نظیر سندرم متابولیک است. از آنجائیکه روند افزایش سن و پیری معمولاً با کم‌ترکی و افزایش رسوب چربی احشایی و کاهش توده عضلانی همراه است. لذا زنان و مردان سالمند بیشتر در معرض ابتلاء به این سندرم قرار دارند [۲۳]. با اضافه شدن وزن بدن، فرد انرژی بیشتری برای حرکت هزینه می‌کند که پیامد آن افزایش فشار وارده بر سیستم قلبی - تنفسی است. ورزش می‌تواند نقش مهمی در حفظ توازن این معادله و کنترل وزن بدن برعهده داشته باشد. در این رابطه در نظر گرفتن مدت زمان، شدت و نوع ورزشی که برای کاهش وزن توصیه می‌شود، مهم است [۶]. نتایج پژوهش -

های جدید نشان می‌دهد که درمان چاقی و به دست آوردن وزن نرمال می‌تواند فواید زیادی از جمله بهبود کیفیت زندگی، افزایش طول عمر و افزایش اعتماد به نفس را برای افراد به ارمغان بیاورد. وزن بدن همچنین به عنوان یکی از شاخص‌های تعیین کننده سلامت انسان شناخته شده است بطوریکه که اضافه وزن می‌تواند منجر به کوتاه شدن طول عمر شود [۹]. بنابراین درک نقش کاهش وزن در کنترل و مدیریت بیماری‌های مرتبط با چاقی بسیار مهم است. در این بین کاهش شاخص‌های چاقی در زنان دارای اضافه وزن و چاق میانسال در اثر تمرینات ورزشی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است زیرا زنان میانسال در آینده‌ای نه چندان دور با یک پدیده فیزیولوژیک دیگر بنام سالمندی روبرو خواهند شد. اما متأسفانه هنوز توصیه‌های اساسی و دقیقی درباره چگونگی نوع تمرینات ورزشی مؤثر در کاهش وزن و بهبود سلامتی افراد میانسال بیان نشده است. نتایج تحقیقات نشان می‌دهد تمرین هوازی موجب کاهش شاخص‌های چاقی می‌شود. اما اثر بخشی این نیازمند داشتن شدت و حجم بالا می‌باشد. تمرینات با شدت بالا برای افراد چاق هم از لحاظ روانی و هم لحاظ بدنی دشوار است. این عوامل می‌تواند از دلایل عدم تمایل افراد چاق به انجام تمرینات هوازی باشد. در دوره میانسالی توده عضلانی کاهش یافته و به دنبال آن متابولیسم پایه کاهش می‌یابد. از آنجائیکه متابولیسم پایه مقدار قابل توجهی از انرژی مصرفی یک فرد (۶۰ تا ۷۰ درصد کل انرژی مصرفی) را تشکیل می‌دهد، لذا کاهش یا افزایش میزان آن تأثیر به‌سزایی بر کل انرژی مصرفی روزانه و تغییر وزن و ترکیب بدن داشته و احتمال بروز چاقی را افزایش می‌دهد. از سوی دیگر، 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 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 اثر تمرین مقاومتی کم شدت مورد بررسی قرار گرفته است. تمرین مقاومتی کم

شدت اکسیداسیون چربی را افراد چاق 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 این چنین تحقیقاتی، 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.

۴-۱. اهداف تحقیق:

۴-۱-۱. اهداف کلی:

هدف کلی از انجام این تحقیق، مقایسه اثر دو روش تمرین هوازی و مقاومتی کم شدت بر شاخص‌های چاقی در زنان دارای اضافه وزن است.

۴-۲. اهداف اختصاصی:

۱. مقایسه شاخص‌های چاقی کل بدن (BMI ، BW)، در دو گروه (تمرین مقاومتی کم شدت- هوازی) بعد از ۸ هفته تمرین

۲. مقایسه شاخص‌های چاقی مرکزی (WHR , WHtR , WC , HC)، در دو گروه (تمرین مقاومتی کم شدت- هوازی) بعد از ۸ هفته تمرین

۳. مقایسه %BF دو گروه (تمرین مقاومتی کم شدت- هوازی) بعد از ۸ هفته تمرین

۴. مقایسه اندازه‌های محیطی اندام فوقانی و تحتانی (TC , AC)، در دو گروه (تمرین مقاومتی کم شدت- هوازی) بعد از ۸ هفته تمرین

۵-۱. فرضیه‌های تحقیق:

۱. بین شاخص‌های چاقی کل بدن (BMI و BW) دو گروه بعد از ۸ هفته تمرین تفاوت وجود دارد.

۲. بین شاخص‌های چاقی مرکزی (WHR, WHtR, WC, HC) دو گروه، بعد از ۸ هفته تمرین تفاوت وجود دارد.

۳. بین BF% دو گروه، بعد از ۸ هفته تمرین تفاوت وجود دارد.

۴. بین اندازه‌های محیطی اندام فوقانی و تحتانی (AC, TC) دو گروه، بعد از ۸ هفته تمرین تفاوت وجود دارد.

۱-۶. محدودیت‌های تحقیق

۱-۶-۱. محدودیت‌های قابل کنترل:

۱. آزمودنی‌ها از نظر جنسیت زن و از نظر میانگین سنی، در رده میانسال بودند.

۲. آزمودنی‌ها دارای BMI بالاتر از ۲۵ و کمتر از ۳۰ بودند.

۳. آزمودنی‌ها قبل از ورود به تحقیق توسط پزشک معاینه و مجوز شرکت آن‌ها در تحقیق توسط پزشک صادر شد.

۱-۶-۲. محدودیت‌های غیر قابل کنترل:

۱. تغییر در برنامه رژیم غذایی توسط آزمودنی‌ها در طول دوره تمرین قابل کنترل نبود.

۲. سبک زندگی آزمودنی‌ها از نظر داشتن فعالیت بدنی علاوه بر برنامه تمرینی مورد مطالعه قابل کنترل نبود.

۱-۷. پیش فرض‌ها تحقیق

۱- آزمودنی‌ها در سه ماه گذشته تا زمان انجام تحقیق، فعالیت بدنی منظم نداشتند.

۲- آزمودنی‌ها انگیزه کافی برای انجام فعالیت بدنی با تمام توان را داشتند.

۳- آزمودنی‌ها تغییری در میزان کالری مصرفی رژیم غذایی در طول دوره تمرینی نداشتند.

۴. آزمودنی‌ها در طول دوره تمرینی فعالیت بدنی دیگری نداشتند.

۸-۱. تعاریف واژه‌ها و اصطلاحات تحقیق

۸-۱-۱. تمرین مقاومتی کم شدت:

تمرین مقاومتی به روش خاصی از تمرینات اطلاق می‌شود که در آن به تدریج از طیف وسیعی از بار مقاومتی و انواع تمرین‌ها استفاده می‌شود تا توانایی فرد را برای اعمال نیرو یا مقاومت در برابر آن افزایش دهد. تمرینات مقاومتی با انواع انقباض‌های عضلانی در ارتباط هستند و می‌توانند از انقباض‌های ایستا، پویا یا هر دو بهره‌جویند [۱۷]. منظور از تمرین مقاومتی در پژوهش حاضر تمرین 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، ۴۵-۴۵ دقیقه کار با وزنه و ۱۰ دقیقه سرد کردن بود. تمرین مقاومتی شامل ۷ ایستگاه با شدت ۴۰٪ تا ۴۵٪ یک تکرار بیشینه بود [۲۴]. تمرین هر ایستگاه در هر جلسه، سه ست انجام می‌شد که 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 به ترتیب شامل سه سر بازویی، پرس سینه، پرس پا، قایقی نشسته، پرس پا خوابیده، فلکشن زانو، اکستنشن زانو و بلند کردن پاشنه طراحی و اجرا شد. تمرین مقاومتی در هفته با تکرار و بار کم شروع شد، سپس در طول ۸ هفته به تدریج بار کار افزایش و تعداد تکرار افزایش یافت.

۸-۱-۲. تمرین هوازی

تعریف تمرین هوازی نوعی فعالیت ورزشی است که هدف آن بهبود سیستم مصرف انرژی می‌باشد. تمرین هوازی با مصرف اکسیژن در سوخت و ساز بدن و فرایند تولید انرژی ارتباط دارد [۲۵]. در پژوهش حاضر ورزش هوازی از نوع لوایمپکت^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 به طور مداوم با استفاده از ضربان‌سنج پلار در جلسات تمرین کنترل می‌شد. زنان گروه مورد

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

مطالعه ۶۰ تا ۶۵ دقیقه ورزش کردند، حرکتهای گرم کردن و سرد کردن نیز جزو زمان تمرین محسوب شد [۲۶].

۳-۸-۱. زنان دارای اضافه وزن:

اضافه وزن به حالتی گفته میشود که فرد بیش از وزن مناسب و کمتر از حد چاقی وزن داشته باشد. اضافه وزن بسیار شایع است به خصوص اگر سبک زندگی فرد دارای مصرف غذای زیاد و تحرک ناکافی باشد. معمولاً برای تشخیص وزن مناسب در افراد، از BMI استفاده می شود. بر اساس عدد BMI هر فرد که BMI آن بین ۲۵ تا ۲۹/۹ Kg/m^2 باشد دارای اضافه وزن است و در معرض خطر چاقی قرار دارد [۲۷].

۴-۸-۱. شاخصهای چاقی:

شاخصهای چاقی اندازه گیری شده در تحقیق حاضر شامل: وزن بدن، BMI، درصد چربی بدن، اندازه دور کمر، نسبت دور کمر به باسن، نسبت دور کمر به قد، دور ران، دور بازو و دور باسن است. وزن بدن توسط ترازوی اندازه گیری می شود، به عنوان مرجع برای تعریف اضافه وزن و چاقی بزرگسالان توصیه شده است [۲۶]، BMI که از تقسیم وزن بر حسب کیلوگرم، بر قد بر حسب سانتی متر بدست می آید به عنوان مرجع و استاندارد بین المللی برای تعریف اضافه وزن و چاقی بزرگسالان توصیه شده است. درصد چربی، این شاخص در مردان کمتر از ۱۸٪ و در زنان از ۲۳٪ باشد. با کالیپر قابل اندازه گیری است. ساده ترین روش تعیین درصد چربی بدن استفاده از دستگاه کالیپر است که کاربرد ساده و دوام زیاد و دارای دقت بسیار بالایی است. اندازه دور کمر به عنوان شاخصی است که قادر به ارزیابی همزمان کل چربی بدن و چاقی شکمی است، پذیرفته شده است. نسبت دور کمر به باسن (WHR) شاخص دیگری است که به طور وسیعی استفاده می شود و اگر این نسبت در زنان بیشتر از ۰/۸ و در مردان بیشتر از ۰/۹۵ باشد به عنوان نقطه بحرانی برای عوامل خطرزای بیماریهای قلبی و عروقی در نظر گرفته می شود، شاخص نسبت دور کمر به قد ایستاده

(WHtR) شاخصی نسبتاً جدیدی است که برای اندازه‌گیری چاقی و در نتیجه پیش‌بینی خطرات متابولیک به کار می‌رود. گزارش شده است که افرادی با دور کمر یکسان که قد متفاوت دارند بروز بیماری‌ها در آن‌ها متفاوت است. این شاخص، اثر قد که متأثر از ژنتیک است را تعدیل می‌نماید.

فصل دوم:

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

۱-۲. مقدمه:

این فصل به دو بخش تقسیم شده است، در بخش اول تحت عنوان مبانی نظری، چاقی و اضافه وزن، پاتوفیزیولوژی چاقی، عوامل مؤثر بر چاقی، عوارض چاقی، شاخص‌های چاقی روش‌های متداول در اندازه‌گیری شاخص‌های چاقی و روش‌های مداخله‌ای برای کاهش شاخص‌های چاقی تشریح خواهند شد. سپس در بخش دوم، تحت عنوان مروری بر تحقیقات به عمل آمده به بررسی تحقیقات انجام گرفته در زمینه اثر تمرین هوازی بر شاخص‌های چاقی و اثر تمرین‌های مقاومتی بر شاخص‌های چاقی خواهیم پرداخت.

۲-۲. مبانی نظری تحقیق:

چاقی یکی از بزرگترین چالش‌های سلامت در دنیا است و علیرغم مطالعات زیادی که تاکنون انجام شده است، نه تنها میزان شیوع چاقی کمتر نشده، است بلکه سن ابتلاء به چاقی نیز کاهش یافته است. سبک زندگی شهر نشینی امروز، کاهش فعالیت بدنی و تغییر عادت غذایی از عوامل کاهش سن شیوع چاقی بشمار می‌روند. چاقی حاصل بر هم‌کنش پیچیده بین عوامل محیطی، استعداد ژنتیکی و رفتار انسان است؛ که علاوه بر افزایش احتمال بروز برخی بیماری‌ها مانند دیابت نوع ۲، بیماری‌های قلبی و عروقی و بعضی انواع سرطان‌ها به دلیل هزینه‌های بالای اقتصادی، افزایش مرگ و میر و کاهش کیفیت زندگی، عواقب نامطلوبی بر سلامت جامعه دارد [۲۲].

۳-۲. چاقی و اضافه وزن

تعاریف و طبقه‌بندی‌های متعددی برای چاقی وجود دارد. مهم‌ترین طبقه‌بندی قابل قبول سازمان جهانی بهداشت برای تعریف چاقی بر اساس BMI می‌باشد. اضافه وزن و چاقی اصطلاحاتی هستند که اغلب به جای هم استفاده می‌شوند. چاقی نتیجه زیاد شدن تجمع چربی بدن است و افرادی که BMI آن‌ها بالاتر از ۳۰ باشد، چاق محسوب می‌شوند. در حالیکه BMI بین ۲۵-۳۰ معرف اضافه وزن است. چاقی همچنین به صورت افزایش درصد چربی بدن هم تعریف شده است. در این تعریف چاقی را به صورت

درصد چربی کل بدن در مردان به میزان ۲۵ درصد و در زنان به میزان ۳۵ درصد نشان می‌دهند [۲۷، ۲۸]. چاقی یا افزایش چربی بدن، اعم از چربی احشای داخل بدن و چربی زیر پوستی، به دلیل عدم تعادل در دریافت انرژی و مصرف انرژی بوده که می‌تواند منشأ ژنتیکی داشته باشد و یا به علت بوده بیماری‌های مختلف اتفاق بیفتد. توزیع چربی بدن بین احشای داخلی و چربی زیر پوستی متفاوت بوده و گسترش آن در نقاط مختلف بدن تنوع قابل ملاحظه‌ای دارد و هورمون‌های جنسی نقش مهمی را در این خصوص ایفا می‌کنند. در ابتدای بلوغ، مردان عضلانی‌تر شده و چربی کمتری خواهند داشت، در حالی که زنان نسبت به توده عضلانی خود، چربی بیشتری خواهند کرد. با افزایش سن به دلیل کاهش هورمون‌های جنسی و هورمون رشد در مردان و افزایش هورمون‌های مردانه در زنان پس از یائسگی، افزایش چربی بدن در زنان و مردان اتفاق می‌افتد [۴]. امروزه چاقی و افزایش وزن به عنوان یک اپیدمی و مشکل شایع در جوامع مطرح بوده و یکی از معضلات مهم بهداشتی در سراسر جهان و از جمله کشور ما محسوب می‌شود [۲۹]. شواهد رو به رشد نشان می‌دهد که شیوع چاقی و اضافه وزن به میزان هشدار دهنده‌ای رو به افزایش است، افزایش میزان شیوع چاقی علاوه بر عوارض متعدد بار اقتصادی سنگینی بر اقتصاد کشور تحمیل می‌نماید و درصدی قابل توجهی از مرگ و میر سالانه را به خود اختصاص می‌دهد [۳۰]. علاوه بر چاقی، چگونگی توزیع بافت چربی نیز در ایجاد عوارض متابولیک حاصل از چاقی و اضافه وزن مؤثر است، به گونه‌ای که تجمع چربی در تنه و خصوصاً افزایش چربی احشایی، عامل خطر مهمی برای ایجاد دیابت غیر وابسته به انسولین و بیماری‌های عروق کرونر قلب محسوب می‌شود [۳۱، ۳۲]. افزایش سطح سرمی آندروژن‌ها در زنان، افزایش سطح سرمی کورتیزول، انسولین و کاهش سطح سرمی هورمون رشد نیز از تغییرات هورمونی مرتبط با چاقی محسوب می‌شوند [۳۳]. عوامل متعددی بر اضافه وزن و چاقی افراد تاثیر می‌گذارد که از آن جمله می‌توان به سن، وراثت، استعمال دخانیات، فعالیت بدنی، پر فشار خون، جنسیت، فشار (استرس)، شیوه زندگی، رژیم غذایی و غیره می‌توان اشاره کرد. عادت به مصرف غذاهای آماده، دسترسی آسان به غذاهای فاقد ارزش غذایی و تبلیغات گسترده آن‌ها و نیز شیوه زندگی کم‌تحرک

تأثیر بسزایی در اضافه وزن و چاقی دارد. از این رو یکی مؤثرترین راه‌های پیشگیری اضافه وزن و عوارض آن، کنترل تغذیه (کاهش کالری دریافتی) و افزایش کالری مصرفی با تمرین و فعالیت بدنی است [۳۴]. در این رابطه، برخی محققین بی‌حرکی را مهم‌تر از کالری دریافتی دانسته و سستی و بی‌توجهی به فعالیت‌های جسمانی را ویژگی اولیه افراد چاق می‌دانند. هرچه فرد فعالیت بیشتری انجام دهد، مصرف روزانه انرژی بیشتر خواهد بود و چاقی سریع‌تر از بین خواهد رفت. بنابراین، فعالیت عضلانی اجباری غالباً یک قسمت ضروری در درمان چاقی به حساب می‌آید و به دلیل پرخطر بودن چاقی، که زمینه ساز بیماری‌های غیر واگیردار و افزایش میزان مرگ و میر و کاهش طول عمر است، مداخله‌هایی که به کاهش یا حفظ وزن کمک نماید از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است [۳۵، ۳۶].

۲-۳-۱. پاتوفیزیولوژی چاقی

چاقی افزایش تعداد و به ویژه افزایش حجم سلول‌های خاصی از بدن به نام سلول‌های چربی یا آدیپوسیت ناشی می‌شود. رسوب بافت چربی به دلیل افزایش دریافت کالری، زندگی بی‌تحرك و کاهش فعالیت بدنی اتفاق می‌افتد. وزن گرفتن سریع در کودکی و وزن پایین زمان تولد از جمله علل افزایش وزن دوران بلوغ می‌باشد. استعداد ژنتیکی و وضعیت اجتماعی-اقتصادی پایین نیز منجر به بروز چاقی می‌شود. در واقع سلول‌های چربی به عنوان یک ارگان اندوکرین عمل کرده و مواد مختلفی را به داخل خون رها می‌نماید. از جمله این‌ها ماده‌ای به نام لیپتین است که مصرف غذا و متابولیسم انرژی را کنترل می‌کند و ارتباط مهمی با ایجاد بیماری‌های قلبی-عروقی دارد. سطح لیپتین در چاقی افزایش و بعد از کاهش وزن پایین می‌آید. لیپتین با مهار آدیپوژنز و تحریک لیپولیز نقش مهمی در کنترل چاقی خواهد داشت [۳۷].

۲.۴. عوامل مؤثر بر چاقی

۲-۴-۱. عوامل محیطی

عوامل محیطی بیشترین علت اپیدمی چاقی هستند و سبک زندگی سهم بسزایی در چاقی و عوارض آن دارد. فعالیت بدنی- سبک زندگی کم تحرك باعث کاهش مصرف انرژی و پیشرفت اضافه وزن است.

سطوح پایین فعالیت بدنی با افزایش وزن در هر دو جنس ارتباط دارد. محرومیت از خواب - محدودیت در زمان خواب، در مقایسه با افزایش مدت آن، با کاهش لپتین و افزایش گرلین سرم، موجب افزایش گرسنگی و اشتها می‌گردد. علاوه بر این، خواب ناکافی می‌تواند منجر به غذا خوردن بیش از حد، چاقی و کاهش پاسخ به رژیم درمانی شود. ترک سیگار - افزایش وزن با ترک سیگار بسیار معمول است. تصور کلی بر این است که حداقل بخشی از این افزایش وزن به واسطه ترک نیکوتین اتفاق می‌افتد. و افزایش وزن به طور متوسط ۴ تا ۵ کیلوگرم برآورده شده است. رژیم غذایی - افزایش دسترسی به مواد غذایی ممکن است در افزایش شیوع چاقی مؤثر باشد. پرخوری و مهار غذا خوردن - بسیاری از مردم یک الگوی آگاهانه محدودیت مصرف غذا، موسوم به مهار (خویشتن داری) غذا خوردن دارند. این الگوی خویشتن داری در بسیاری از افراد شایع است که در اکثر زنان میانسالی که وزن طبیعی دارند دیده می‌شود. به طور معمول رابطه معکوسی بین وزن بدن با طبقه اجتماعی، و وضعیت اقتصادی-اجتماعی افراد وجود دارد. عادت غذایی - رژیم غذایی محتوی چربی بالا با چاقی همراه است. وزن نسبی در جمعیت‌های مختلف، به طور مستقیم با درصد چربی رژیم غذایی در ارتباط است. [۳۹،۳۸].

۲-۴-۲. عوامل ژنتیکی

استعداد ژنتیکی از عوامل مؤثر بر چاقی است. شواهد بسیاری به وجود برهم کنش دو جانبه دینامیکی بین تغذیه و ژنوم انسان (نوتریژنومیک) اشاره می‌کند. نوتریژنومیک که زمینه تحقیقاتی جدید در زمینه تغذیه انسان است، اشاره به این موضوع دارد که اولاً زمینه ژنتیکی افراد می‌تواند وضعیت مواد مغذی، پاسخ متابولیکی و ابتلا به بیماری‌های مرتبط با تغذیه را تعیین کند. دوم آنکه مواد مغذی می‌توانند برای تنظیم بیان ژن، با تغییر پاسخ متابولیکی با عوامل رونویسی برهم کنش داشته باشند. دریافت غذا و مدت مواجهه با مواد مغذی، عوامل محیطی کلیدی دخیل در پاتوژنز و پیشرفت بیماری‌های پلی‌ژنتیک مرتبط با تغذیه مانند چاقی و دیابت نوع ۲ می‌باشند. لذا تغذیه دوران جنینی و اوایل تولد در القاء تغییرات اپی‌ژنتیک وابسته به بیماری‌های مزمن نقش دارد. سوءتغذیه داخل رحمی منجر به وزن پایین هنگام تولد شده و

خطر ابتلا به سندرم متابولیک را در آینده افزایش خواهد داد [۴۰]. بر اساس این فرضیه ژن‌های دخیل در ذخیره مؤثر انرژی می‌توانند فرد را مستعد ابتلا به سندرم متابولیک کنند. ژن‌های مؤثر در چاقی به ۵ گروه تقسیم می‌شوند: ۱- موتاسیون منوزنیک: این موتاسیون‌ها مسئول ایجاد فرم‌های نادر چاقی (چاقی منوزنیک) هستند. این دسته شامل موتاسیون لپتین، ژن گیرنده لپتین (LEPR)، گیرنده ملانوکورتین ۴ (MC4R)، و نیز موتاسیون در مسیر پرو-اپیوملانوکورتین (POMC)، می‌باشد [۴۱]. ۲- ژن‌های تنظیم کننده متابولیسم اسیدهای چرب آزاد: این دسته شامل آدیپونکتین، گیرنده بتا آدرنرژیک، لیپازها، پروتین ۲- باند شونده به اسید چرب و پروتین‌های غیر جفت شونده می‌باشد [۴۲]. ۳- ژن‌های مرتبط با التهاب: $TNF-\alpha$ و CRP ژن‌های مؤثر بر متابولیسم چربی: CD36، آپولیپوپروتین E، نوع یک ۱۱- بتا هیدروکسی استروئید دهیدروژناز [۴۳]. ۴- ژن‌های مؤثر بر حساسیت به انسولین: PTP1، PPAR [۴۴].

۲-۵. عوارض چاقی

چاقی به عنوان یک بیماری مزمن، خطر بسیاری از بیماری‌های مزمن از قبیل دیابت نوع ۲، هیپرتانسیون، دیس لیپیدمی و بیماری‌های عروق کرونر را افزایش می‌دهد. برای تشخیص و بیماریابی بیماران چاق، امروزه از نمایه توده بدنی و اندازه دور شکم استفاده می‌شود.

۲-۵-۱. بیماری‌های قلبی-عروقی

چاقی بر ریسک فاکتورهای قلب و عروقی اثر می‌گذارد؛ که شامل ۱. هیپرتانسیون و چاقی ۲. چاقی و دیس لیپیدمی. هیپرتانسیون و چاقی: خطر فشار خون در افراد چاق به خصوص افراد مبتلا به چاقی شکمی و چاقی قسمت فوقانی بدن بیشتر است. علت بروز فشار خون در چاقی به دلیل اختلالاتی در هورمون‌های بدن است که منجر به تغییرات عروقی و همین‌طور احتباس نمک می‌شود. افزایش سدیم خون منجر به افزایش حجم خون داخل عروقی و در نتیجه بالا رفتن فشار خون می‌شود. افزایش فشار خون در طول

1. Tumor necrosis factor- α
2. C-reactive protein

زمان نقش مهمی در تغییرات عروقی ایفا می‌کند. تخریب و جایگزینی الاستین در پاسخ به فشار خون منجر به رسوب بیشتر کلاژن و کلسیم و در نتیجه سفتی عروق می‌شود. سیتوکین‌های التهابی و متابولیت‌های اکسیداتیو تولید شده در چاقی باعث اختلال عملکرد اندوتلیوم می‌شود. این تغییرات عروقی آسیب‌های جدی به قلب وارد می‌کنند [۴۵].

چاقی و دیس لیپیدمی: چاقی با تغییرات متنوعی در متابولیسم چربی‌های خون همراه است. اثرات سوء چاقی بر چربی‌ها شامل افزایش غلظت کلسترول، افزایش LDL، افزایش تری گلیسرید و کاهش HDL است. کاهش HDL، جزو فاکتورهای خطر برای بیماری قلبی و عروقی محسوب می‌شود [۴۵، ۴۶].

اثر چاقی بر عروق کرونر قلب: چاقی منجر به ایجاد رگ‌های چربی در عروق قلب و آترواسکلروز می‌شود که این امر منجر به درگیری عروق کرونر قلب و خطر مرگ و میر می‌گردد. هرچند که خطر بیماری‌های قلبی و عروقی به وضوح با چاقی ارتباط دارد افزایش وزن در افرادی که وزنشان در محدوده نرمال می‌باشد نیز با خطر بیماری‌های قلبی مرتبط می‌باشد [۴۶، ۴۷].

اثر بر عضله قلب و ایجاد نارسایی قلبی: افزایش توده چربی بدن منجر به افزایش برون‌ده قلبی و حجم ضربه‌ای می‌شود. از طرفی مقاومت عروقی در افراد چاق با فشار خون نرمال پایین و در افراد هیپرتانسیون چاق نرمال تا بالا می‌باشد، هرچند که مقاومت نسبت به افراد با وزن نرمال پایین‌تر است [۴۸، ۴۹].

چاقی و آریتمی قلب: فیبریلاسیون دهلیزی که ناشی از به هم خوردن نظم فعالیت الکتریکی دهلیز قلب می‌باشد در چاقی افزایش می‌یابد. این افزایش شیوع می‌تواند ناشی از بالاتر بودن میزان فشار خون، نارسایی قلبی، بیماری عروق قلب و افزایش اندازه و اختلال عملکرد دهلیزهای قلب در افراد چاق باشد [۵۰].

چاقی و مرگ ناگهانی قلبی: هرچند نارسایی قلبی علت شایع مرگ در بیماران چاق مبتلا به ناراحتی قلبی می‌باشد، مرگ ناگهانی قلبی نیز در افراد چاق به ظاهر سالم گزارش شده است. علت این مسئله می‌تواند به دلیل آریتمی قلبی یا همان اختلال عملکرد الکتریکی قلب در غیاب اختلال ساختمانی یا وجود علائم بالینی نارسایی قلبی باشد [۵۱].

۲-۵-۲. مقاومت به انسولین:

مقاومت به انسولین یا سندرم متابولیک که با هیپرانسولینمی، اختلال تحمل گلوکز، اختلال در انتقال گلوکز، اختلال در انتقال گلوکز به واسطه انسولین، ابتلا به دیابت نوع ۲، دیس لیپدمی و فشار خون همراه است، یکی از ویژگی‌های مشترک چاقی است و شیوع آن با افزایش نمایه توده بدن افزایش می‌یابد. چاقی شکمی حتی پیشگوی بهتری نسبت به نمایه توده بدنی برای هیپرانسولینمی، مقاومت به انسولین است. هرچند که در افراد با وزن طبیعی ولی با چربی شکمی بالا نیز مواردی از مقاومت به انسولین گزارش شده است. عوامل مختلفی منجر به مقاومت به انسولین می‌شوند که از آن جمله توزیع چربی بدن، اسیدهای چرب آزاد، آدیپوسیتوکاین‌ها، پیش واسطه‌های التهابی و عوامل ژنتیکی است [۵۲، ۵۳].

۲-۵-۳. دیابت

دیابت^۱ به عنوان شایع‌ترین بیماری ناشی از اختلالات متابولیکی و شایع‌ترین بیماری اندوکراین به شمار می‌رود در این بین، دیابت نوع ۲ یا دیابت غیر وابسته به انسولین شایع‌ترین نوع دیابت است. دیابت نوع ۲ نوعی بیماری متابولیک است که استعداد ژنتیکی و عوامل رفتاری و محیطی مهم‌ترین عوامل ایجادکننده آن محسوب می‌شوند. اگرچه ژنتیک علت عمده بیماری دیابت نوع ۲ شناخته شده است، اما شواهد بسیار قوی وجود دارد که نشان می‌دهد عواملی چاقی و عدم فعالیت بدنی از تعیین کننده‌های عمده غیرژنتیکی این بیماری هستند [۵۴]. افزایش وزن بعد از ۱۸ سالگی در خانم‌ها و بعد از ۲۰ سالگی در آقایان با افزایش خطر دیابت نوع ۲ در ارتباط می‌باشد. ضمن اینکه چاقی زمان ظهور دیابت را در فرد تسریع می‌کند [۵۵]. مطالعات اخیر نشان می‌دهند که نمایه توده بدنی بالاتر از ۲۲ خطر ابتلا به دیابت نوع ۲ را افزایش می‌دهد، علاوه بر نمایه توده بدنی، توزیع چربی بدن نیز عامل تعیین کننده مهمی برای بروز دیابت است به طوری که با افزایش توده چربی شکمی، اندازه دور کمر و نسبت دور کمر به باسن خطر ابتلا افزایش می‌یابد.

1. Diabetes Mellitus

۲-۵-۴. اختلالات تنفسی

بسیاری از افراد چاق دچار اختلال تهویه ناشی از چاقی می‌باشند، هر چند که اکثر این افراد آپنه انسدادی خواب نیز دارند. بسیاری از این افراد علائم و نشانه‌های هیپرتانسیون ریوی همراه نارسایی قلب راست را دارا هستند. افراد دچار اختلال تهویه نسبت به افراد با تهویه طبیعی ریوی خطر عوارض بیشتری مانند فشار خون، نارسایی قلبی، آنژین و مقاومت به انسولین دارند [۵۶، ۵۷].

۲-۵-۵. سندرم متابولیک

سندرم متابولیک دارای اجزای چاقی شکمی، پر فشار خون، هیپرتری‌گلیسیریدمی، کاهش HDL و مقاومت به انسولین است. شیوع سندرم متابولیک در همه جای دنیا به خصوص در زنان و در گروه‌های سنی بالاتر به شدت رو به افزایش است و عوامل مختلفی که مهم‌ترین آن‌ها چاقی و افزایش سن جوامع هستند در این افزایش شیوع دخالت دارند. در پاتوژنز این سندرم این سندرم عوامل و مسیرهای گوناگونی برشمارده شده اند که مهم‌ترین آن‌ها مقاومت به انسولین است. سندرم متابولیک غیر از دو پی‌آمد اصلیش یعنی دیابت و بیماری‌های قلبی و عروقی، با عوارض بسیار دیگری همچون کبد چرب، استئاتوز کبدی، سیروز کبدی، نارسایی مزمن کلیه، آلبومینوری، هیپریوریسمی و نقرس، سندرم تخمدان پلی‌کیستیک و سندرم آپنه هنگام خواب نیز مطرح است [۵۸].

۲-۶. شاخص های چاقی

۲-۶-۱. شاخص های چاقی کلی

۲-۶-۱-۱. وزن بدن (BW): وزن بدن توسط ترازوی اندازه‌گیری می‌شود، به عنوان مرجع برای تعریف اضافه وزن و چاقی بزرگسالان توصیه شده است [۲۶].

BMI .۲-۱-۶-۲

BMI که از تقسیم وزن بر حسب کیلوگرم، بر قد بر حسب سانتی متر بدست می آید به عنوان مرجع و استاندارد بین المللی برای تعریف اضافه وزن و چاقی بزرگسالان توصیه شده است [۲۶]. تقسیم بندی نمایه توده بدنی بر اساس تقسیم بندی پیشنهادی انجمن ملی سلامت^۱ (NIH) و سازمان بهداشت جهانی در جدول ۱ آماده است:

جدول (۱-۲)، طبقه بندی وزن براساس BMI

خطر ابتلا به بیماری	نمایه توده بدنی (kg/m ²)	
بالا	۱۸/۵ >	کم وزن
طبیعی	۲۴/۹-۱۸/۵	طبیعی
بالا	۲۹/۹- ۲۵	اضافه وزن
		چاقی (I-III)
بالا	۳۴/۹-۳۰	چاقی I
بسیار بالا	۳۹/۹-۳۵	چاقی II
شدید	۴۰ ≤	چاقی III (چاقی شدید)

هرچند که BMI به عنوان معیار اصلی تعریف چاقی در نظر گرفته می شود، استثناهایی نیز وجود دارد. برای مثال در افراد عضلانی، BMI ممکن است بالا باشد در حالیکه این بالا بودن ناشی از افزایش حجم بافت عضلانی است و چربی بدن افزایش نیافته است و این فرد چاق محسوب نمی شود و یا برعکس، در افراد مسن یا برخی نژادهای خاص مانند ساکنین آسیای جنوب شرقی، با وجود یک BMI نرمال ممکن است فرد چاق محسوب شود زیرا درصد چربی بدن در این افراد بالا و توده عضلانی آنها کمتر است.

1. National Institute Health

۳-۱-۶-۲. درصد چربی^۱ (FBP):

این شاخص در مردان کمتر از ۱۸٪ و در زنان از ۲۳٪ باشد. با کالیپر قابل اندازه‌گیری است. ساده‌ترین روش تعیین درصد چربی بدن استفاده از دستگاه کالیپر است که کاربرد ساده و دوام زیاد و دارای دقت بسیار بالایی است. علاوه بر امکان تعیین درصد چربی بدن می‌توان انتشار چربی زیر پوستی را در نقاط مختلف بدن تعیین نمود. دستگاه کالیپر دارای استاندارد است که برای اندازه‌گیری ضخامت چربی زیر پوستی بیماران چاق و همه مردم در هر سنی بکار می‌رود [۵۹].

۲-۶-۲. شاخص های چاقی مرکزی

۲-۶-۲-۱. اندازه دور کمر^۲ (WC):

دور کمر به عنوان شاخصی است که قادر به ارزیابی همزمان کل چربی بدن و چاقی شکمی است، پذیرفته شده است. نشان داده شده است که دور کمر همبستگی قوی با بافت چربی، لیپیدها و لیپوپروتین خون و سندرم متابولیک دارد [۵۹]. سطح عمل اول برای شناسایی افرادی که مخاطرات سلامتی در آنها رو به افزایش است و نباید وزن بیشتری کسب کنند دور کمر بیشتر از ۸۰ سانتی‌متر در زنان و بیشتر از ۹۴ سانتی‌متر در آقایان و سطح عمل دوم برای شناسایی افراد در معرض خطر بالا که باید وزن کم کنند دور کمر بیشتر از ۸۸ سانتی‌متر در زنان و بیشتر از ۱۰۲ سانتی‌متر در آقایان. برای شناسایی افزایش احتمال خطر بیماری‌های غیر واگیردار و عوامل خطر ساز پیشنهاد شده است [۶۰].

۲-۶-۲-۲. نسبت دور کمر به باسن (WHR)

WHR شاخص دیگری است که به طور وسیعی استفاده می‌شود و اگر این نسبت در زنان بیشتر از ۰/۸ و در مردان بیشتر از ۰/۹۵ باشد به عنوان نقطه بحرانی برای عوامل خطر زای بیماری‌های قلبی و عروقی در نظر گرفته می‌شود، چون نشان داده شده است چاقی اندام فوقانی نسبت به اندام تحتانی عامل خطر ساز

1 . Fat body Percent

2 .Waist circumference

قوی در بروز این بیماری است و مستقل از چاقی عمومی در بدن عمل می کند. همچنین یافته‌های پژوهشی نشان داده اند از بین مردان و زنان چاقی که چربی کل بدن یکسانی دارند، افراد چاقی که تجمع بافت چربی در ناحیه شکم آنها بالا است، دارای اختلالات سوخت و سازی شدیدی هستند. در حالی که سایر افراد چاق (افرادی که تجمع بافت چربی در ناحیه شکم آن ها کمتر است) با مشکلات کمتری روبه رو هستند. البته این به مفهوم نقش کم اهمیتی چربی زیر پوستی در تهدید سلامت نیست. این نوع چاقی را که چاقی شکمی یا مردانه نیز می نامند ارتباط نزدیکی با عوامل متابولیک و افزایش فشار خون دارد و چاقی زنانه که بیشتر تجمع افراد دارای چربی اضافه در جامعه مورد قبول است. چربی در ناحیه ران و نشیمنگاه می باشد خطر کمتری دارد [۶۱].

۲-۶-۲-۳. شاخص نسبت دور کمر به قد ایستاده (WHtR)

WHtR شاخص نسبتاً جدیدی است که برای اندازه گیری چاقی و در نتیجه پیش بینی خطرات متابولیک به کار می رود. گزارش شده است که افرادی با دور کمر یکسان که قد متفاوت دارند بروز بیماری‌ها در آن‌ها متفاوت است. این شاخص، اثر قد که متأثر از ژنتیک است را تعدیل می نماید [۲۲].

۲-۷. روش‌های متداول در اندازه گیری شاخص‌های چاقی

چاقی با روش‌های تصویربرداری تشدید مغناطیسی^۲ (MRI) ستی اسکن و جذب انرژی ایکس^۳ (DEXA) و همچنین بررسی محتویات پتاسیم بدن، بررسی محتوای کل آب بدن و ... به طور دقیق و معتبر قابل تشخیص و اندازه گیری است اما این روش‌ها علاوه بر صرف هزینه و زمان، نیاز به مهارت در اندازه گیری دارد و در یک جمعیت بزرگ قابل انجام نیست. در مقابل شاخص‌های تن سنجی از جمله دور کمر (WC)، نمایه توده بدن (BMI)، نسبت دور کمر به دور باسن (WHR) رایج ترین ابزارهای شناسایی چاقی کل و شکمی است که به سادگی و ارزانی در جمعیت‌های زیاد قابل استفاده است. به طوری که می تواند ۸۳

1 . Waist-to-height ratio

2 .Magnetic Resonance Imaging

3 . Dual Energy X-ray Absortiometry

درصد افرادی را که با روش استاندارد DEXA چربی اضافه بالایی دارند به درستی تشخیص دهد. همچنین ضریب همبستگی بین BMI و چربی کل بدن بر کیلوگرم وزن بدن که با روش DEXA به دست آمده است بسیار بالا است [۶۱].

۸-۲. روش‌های مداخله‌ای برای کاهش شاخص‌های چاقی

پایبندی طولانی مدت به یک رژیم غذایی و برنامه ورزشی، کلید موفقیت در کاهش وزن است. کاهش وزن و حفظ وزن کاسته شده از چالش‌های اصلی در اغلب موارد است، موفقیت آمیز بودن حفظ کاهش وزن بدین صورت تعریف شده است: کاهش دست کم ۱۰٪ از وزن اولیه بدن و حفظ وزن کاسته شده برای دست کم یک سال. در مرور جنبه‌های کلیدی تعریف، توجه به عمدی بودن کاهش وزن حائز اهمیت است زیرا کاهش وزن ناخواسته اغلب، پیش درآمد سایر بیماری‌ها است. سطح آستانه ۱۰٪ از آن رو پیشنهاد شده است که کاهش وزن به این میزان می‌تواند باعث بهبود معنی‌دار آماری در نسبت‌های لیپیدی، هومئوستاز گلوکز خون و خطر بیماری قلبی و عروقی شود و تمام این موارد به خوبی به اثبات رسیده‌اند [۶۲]. بهترین شیوه درمانی در اضافه وزن و چاقی، درمانی است که به طور همزمان شامل اصلاح در رژیم غذایی، تغییر در فعالیت بدنی و رفتار درمانی باشد. انتخاب شیوه درمانی به عوامل متعددی از جمله میزان اضافه وزن و چاقی و شرایط بیمار دارد.

۸-۲-۱. دارو درمانی

لازمه داروی مناسب، علاوه بر مؤثر بودن در کاهش وزن، ایمن بودن آن است؛ از طرفی اغلب بیماران بعد از قطع دارو مجدد به وزن قبلی بر می‌گردند. دارو درمانی به تنهایی و صرفاً با اهداف زیبایی به هیچ وجه توصیه نمی‌شود، این روش درمانی به صورت اختصاصی و در افرادی خاص اندیکاسیون دارد. تصمیم‌گیری جهت استفاده از داروها تنها پس از گذشت ۶ ماه از برقراری رژیم و افزایش فعالیت فیزیکی توصیه می‌گردد. استفاده از داروهایی که بی‌ضرر بودن آن برای مصرف طولانی مدت تأیید شده، به همراه رژیم

کاهش وزن، فعالیت فیزیکی و رفتار واجد یکی از عوامل 27 kg/m^2 بوده یا BMI بیش از 30 kg/m^2 درمانی در افرادی که BMI آن‌ها بیش از خطر (افزایش فشار خون، بیماری عروق کرونر، دیابت نوع، و آپنه هنگام خواب) هستند، قابل توصیه می‌باشند. اثرات نسبی مثبت این داروها پس از قطع دارو در مدت کوتاهی از بین رفته و بیمار به وزن قبلی باز می‌گردد. داروهای کاهش وزن با روش‌های مختلفی نظیر کاهش اشتها، افزایش احساس سیری، کاهش جذب مواد غذایی یا افزایش انرژی اعمال اثر می‌نمایند [۶۳]. هدف از دارو درمانی همانند سایر درمان‌ها برای افراد دچار اضافه وزن باید واقع بینانه باشد. هدف ایده‌آل، بازگشت به وزن نرمال بدن است، اما این امر در بیشتر موارد میسر نیست به عنوان مثال در یکی از مطالعات، وزن آرمان افراد با وزن واقعی آن‌ها پس از کاهش وزن مقایسه گردید و نشان داده شد که هیچ‌یک از آن‌ها موفق نشدند به وزن آرمانی خود برسند و تنها تعداد کمی از آن‌ها از وزن خود راضی بودند. بنابراین هم بیماران و هم متخصصان باید درک روشن، واقع از کاهش وزن داشته باشند [۶۴].

کاهش وزن ۱۰-۱۵٪ با استفاده از دارو درمانی و مداخلات رفتاری نتیجه مطلوبی به شمار رفته و کاهش وزن بیشتر از ۱۵٪، پاسخ عالی در نظر گرفته می‌شود. به طور کلی این میزان کاهش وزن دارای فواید چشمگیری بوده که از آن جمله می‌توان به کاهش فشار خون و بهبود غلظت سرمی لیپیدها، افزایش حساسیت به انسولین، کاهش هایپرگلیسمی و مرگ و میر اشاره نمود. البته ممکن است بعضی از داروها عوارض جانبی داشته که منجر به کاهش فواید آن‌ها می‌شود [۶۵]. از جمله داروهای مؤثر بر هضم و جذب چربی‌ها: اورلیستات، فارماکولوژی، آگونیست‌های سروتونین، داروهای تقلیدکننده سمپاتیک، داروهای ضد افسردگی، داروهای ضد صرع می‌باشند.

اورلیستات: اورلیستات برای درمان دراز مدت چاقی مناسب است. این دارو موجب تغییر هضم و جذب چربی از طریق مهار آنزیم لیپاز پانکراس می‌گردد؛ بنابراین هیدرولیز چربی به طور کامل انجام نشده و دفع چربی مدفوعی افزایش می‌یابد. در افراد نرمالی که ۳۰٪ از کالری روزانه آن‌ها از طریق چربی‌ها تأمین می‌شود، اورلیستات باعث افزایش دفع چربی مدفوعی وابسته به دوز می‌گردد؛ به گونه‌ای که حداکثر ۳۰٪ از

چربی خورده شده هضم و جذب نمی شود. این دارو در کپسول‌های ۱۲۰ میلی‌گرمی در دسترس بوده مصرف روزانه ۳ عدد از این کپسول‌ها تجویز می شود. از آنجا که مصرف اورلیستات می‌تواند منجر به کاهش جذب ویتامین‌های محلول در چربی شود، به بیماران توصیه می‌شود یک عدد مکمل مولتی ویتامین مصرف نمایند [۶۶].

فارماکولوژی: فارماکولوژی کمتر از ۱٪ دوز دهانی اورلیستات جذب شده و همین میزان کم به دو متابولیت عمده تجزیه می‌گردد. این دارو، فارماکوکینتیک دیگوکسین، فنی توئین، وارفارین، گلی بوراید، داروهای خوراکی ضد بارداری، الکل، فوروزماید، کاپتوپریل، نیفیدپین یا آنتولول را تغییر نمی دهد اما ممکن است سبب کاهش جذب ویتامین‌های محلول در چربی شود. در خصوص بیماران مصرف‌کننده وارفارین به دلیل کاهش جذب ویتامین k، دوز مصرفی وارفارین باید کم شود [۶۷].

آگونیست‌های سروتونین: سروتونین باعث کاهش دریافت غذا در انسان و حیوانات می‌شود؛ بنابراین آگونیست‌های گیرنده سروتونین یکی از موارد دارویی مناسب برای کاهش وزن می باشند. لورکاسرین یک آگونیست انتخابی برای گیرنده C₂ سروتونین می باشد. این کاهش اشتها در اثر دارو باعث کاهش وزن بدن در مردان و زنان می شود. آگونیست‌های سروتونرژیک غیر انتخابی نیز مانند فن فلورامین و دکس فن فلورامین، در مطالعات بالینی باعث تقویت کاهش وزن می شوند. با این حال، این داروها موجب افزایش خطر بیماری دریچه قلب وابسته به سروتونین می شوند که ممکن است از طریق فعال کردن گیرنده B₂ سروتونین رخ دهد. با توجه به اینکه لورکاسرین آگونیسم انتخابی گیرنده C₂ سروتونین است، اثرات قلبی مشابه را دارا نمی‌باشد. با این حال شواهد محدودی در زمینه اثرات طولانی مدت آن در دسترس است [۶۸،۶۹].

داروهای تقلید کننده سمپاتیک: این داروها موجب کاهش دریافت غذا از طریق ایجاد سیری زودرس می‌گردند داروهای در دسترس در این گروه شامل فن ترمین، دی اتیل پروپیون، بنز فتامین و فندیمترازین بوده که تنها جهت مصرف کوتاه مدت (حداکثر ۱۲ هفته) برای درمان چاقی تأیید شده‌اند. این داروها در

افراد مبتلا به بیماری های عروق کرونر قلب، فشار خون و پرکاری تیروئید منع مصرف دارد [۷۰]. داروهای ضد افسردگی: داروهای مورد استفاده جهت درمان افسردگی می توانند موجب افزایش وزن، عدم تغییر و یا کاهش وزن شوند. در صورت مشابه بودن اثربخشی، انتخاب داروهای ضد افسردگی بی تأثیر بر وزن و یا کاهنده آن توسط متخصصین بسیار حایز اهمیت است [۷۱]. بوپروپیون یک داروی تایید شده جهت درمان افسردگی بوده که به منظور پیشگیری از افزایش وزن در زمان ترک سیگار تجویز می گردد. این دارو از خانواده دی اتیل پروپیون بوده و از طریق تعدیل فعالیت نوراپی نفرین عمل می کند [۷۲]. داروهای ضد صرع: برخی داروهای ضد صرع موجب افزایش وزن و برخی دیگر بی تأثیر بر وزن و یا کاهنده آن به میزان کم هستند. همان طور که اشاره شد، در شرایط اثربخشی یکسان، تجویز داروهای بی تأثیر بر وزن و یا کاهنده آن توصیه می شود [۷۱].

۲-۸-۲. رفتار درمانی

دیدگاه اصلاح رفتار در درمان چاقی با این فرض آغاز می شود که خوردن رفتاری است که نیاز به تغییر رفتار دارد. بیشتر برنامه های اصلاح رفتار روی خوردن و ورزش تمرکز می کنند و به فرد کمک می نمایند که رفتار خود را پایش کرده و تغییر دهند [۷۳]. رفتار درمانی به بیماران کمک می کند که راه اندازهای نامناسب خوردن را تشخیص دهند و پاسخ های مناسب را یاد بگیرند. رفتار درمانی شامل اجزای متفاوتی از قبیل خودپایشی، کنترل محرک، آموزش، آهسته غذا خوردن، فعالیت بدنی، حل مسئله و بازسازی شناختی می باشد [۷۴].

خودپایشی: خودپایشی ثبت شخصی رفتارهای مرتبط با کنترل وزن می باشد؛ که شامل اطلاعاتی درباره غذای مصرفی و فعالیت بدنی، وزن بدن، زمان و مکان و احساسات مرتبط با خوردن و فعالیت بدنی می باشد. خودپایشی هسته اصلی درمان رفتار می باشد به این علت که به افزایش آگاهی در الگوهای معکوس رفتاری منجر می شود و می تواند از طریق تکنیک های رفتاری اصلاح شود [۷۵، ۷۶]. کنترل محرک: کنترل محرک برای اصلاح راه اندازهای خوردن و بی فعالیتی استفاده می شود [۷۷]. مثال های که برای این هدف

صورت می‌گیرد انجام خرید با توجه بیشتر، خارج کردن غذاهای مشکل‌دار از منزل، محدود کردن زمان و مکان خوردن و پرهیز از دستگاه‌ها و تکنولوژی‌هایی که با آن‌ها انرژی کمتر صرف می‌کنیم. حل مسئله: حل مسئله به تصحیح شخصی مشکلات مربوط به خوردن و بی‌فعالیتی معطوف می‌شود. در ادامه آن را شامل مراحل ایجاد راهکارهای ممکن برای مشکل، ارزش‌گذاری راه‌حل‌های، انتخاب بهترین راه‌حل، انجام فعالیت رفتارهای جدید، ارزیابی نتیجه، ارزیابی مجدد دیگر راه‌حل‌های جایگزین در صورتیکه آن راه‌حل مؤثر نیفتد، می‌دانند. حل مسئله مؤثر به خصوص برای حفظ کاهش وزن با اهمیت تشخیص داده شده است [۷۸].

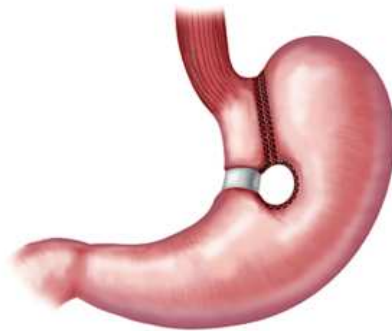
بازسازی شناختی: بازسازی شناختی از درمان‌های شناختی رفتاری ریشه می‌گیرند، و معمولاً برخواسته از کار درمانی عقلانی-هیجانی می‌باشند و برای تعریف و شناخت افکار منفی، به چالش کشیدن و تصحیح این افکار که معمولاً باعث سستی افرادی می‌شود که می‌خواهند وزن کم کنند، به کار می‌روند [۷۹]. حمایت اجتماعی: حمایت اجتماعی جذب افراد به برنامه‌های کاهش وزن توسط دوستان یا اعضای خانواده، کاهش وزن و پابندی بیشتری در کوتاه مدت را نتیجه می‌دهد [۸۰].

۲-۸-۳. درمان های جراحی

اعمال جراحی چاقی به طور کلی شامل محدودیت صرف غذا یا اختلال جذب و یا ترکیبی از این دو روش می‌باشد. این روش‌ها تنها بر روی دریافت غذایی و یا جذب مواد مغذی تأثیر می‌گذارد و اثرات هورمونی و متابولیکی را در نظر نمی‌گیرد.

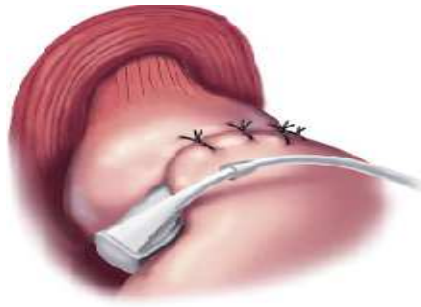
روش محدود کننده: در این روش مصرف کالری با کاهش حجم معده از طریق برداشتن، بای پس با ایجاد یک خروجی از پروگزیمال معده ایجاد می‌شود. LAGB و VBG روش‌های محدود کننده هستند که در هر دو این روش‌ها کم شدن مصرف مواد غذایی جامد باعث کاهش وزن می‌شود. اگرچه روش‌های سوء جذب ساده‌تر هستند، اما از دست دادن وزن تدریجی‌تر است.

در عمل جراحی VBG یک محفظه کوچک از قسمت پروگزیمال معده توسط استیپلر جدا شده و این قسمت توسط یک حلقه به قسمت پایین معده ارتباط داده می‌شود. کیسه کوچک قسمت فوقانی معده به سرعت توسط مواد غذایی جامد پر می‌شود (شکل ۱-۲) [۸۱].



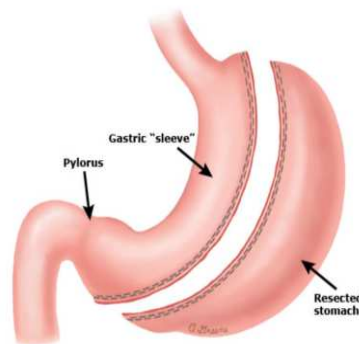
شکل ۱-۲ ، گاسترو پلاستی عمودی (VBG)

در روش LAGB یک باند پلاستیکی سیلیکونی قابل تنظیم در قسمت پروگزیمال معده قرار داده می‌شود. به طوریکه یک محفظه به ظرفیت سی سانتی متر مکعب در معده ایجاد می‌شود. بند ذکر شده از طریق یک لوله به ناحیه‌ای در زیر پوست وصل می‌شود که می‌توان با یک سوزن به آن وارد شد. (شکل ۲-۲). امروزه روش LAGB به دلیل عوارض جانبی کمتر و کاهش وزن در طولانی مدت جایگزین VBG شده است.



شکل ۲-۲، لاپاراسکوپیک (LAGB)

یکی دیگر از روش‌های محدودکننده، روش گاستروکتومی استینی (SG) می‌باشد که در این روش با برداشت طرف خم بزرگ معده حجم آنرا به ۱۵۰-۱۰۰ میلی لیتر می‌رساند و قسمت باقی مانده معده به صورت یک لوله در می‌آید. میزان گرلین سرم (هورمون تنظیم کننده اشتها) به دلیل حذف سلول‌های تولید کننده آن کاهش می‌یابد (شکل ۲-۳) [۸۲].



شکل ۲-۳، گاسترکتومی استینی (SG)

۲. روش سوء جذب

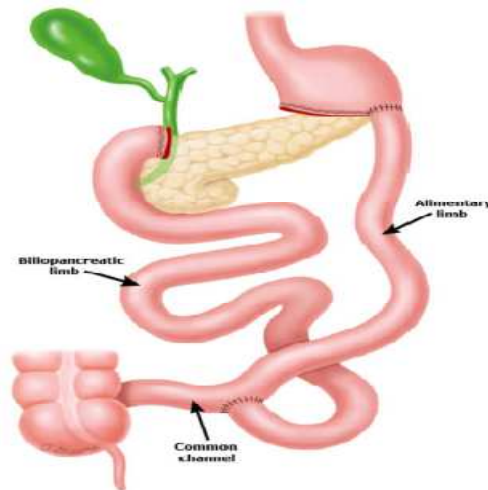
در روش‌های سوء جذب، جذب مواد مغذی با کوتاه شدن طول روده کوچک، بای پس قسمت جذبی روده کوچک و یا تغییر مسیر ترشحات صفرا و پانکراس کاهش می‌یابد. بای پس ژژنویلیتال، تغییر مسیر صفرا و پانکراس، تغییر مسیر صفرا و پانکراس با جابجایی اثنی عشر نمونه‌هایی از روش سوء جذب می‌باشند. در روش بای پس ژژنویلیتال، قسمت پروگزیمال ژژنوم به قسمت دیستال ایلئوم آناستوموز می‌شود و تنها ۹۰ تا ۱۰۰ سانتی متر منطقه جذب کننده روده باقی می‌ماند (شکل ۲-۴). این روش به دلیل عوارض مختلفی مانند عوارض تغذیه‌ای، سنگ کیسه صفرا و سیروز کبدی ثانویه به رشد بیش از حد باکتریایی بسیار محدود شده است [۸۳].



شکل ۲-۴، بای پس ژژنویلیتال (JIB)

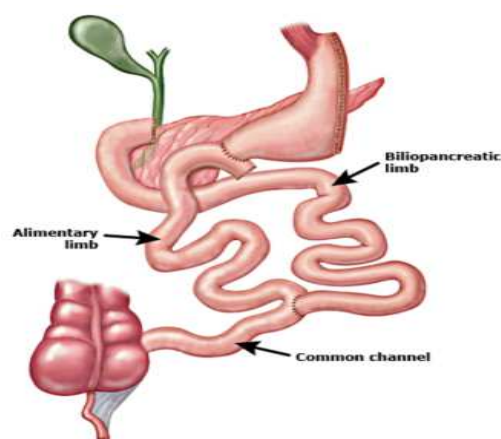
تغییر مسیر صفرا و پانکراس (BPD)، یک گاسترکتومی جزئی (گاسترکتومی افقی) می‌باشد. در این روش در قسمت پروگزیمال معده کیسه‌ای با گنجایش ۲۰۰-۵۰۰ میلی لیتر ایجاد می‌شود. سپس روده به فاصله ۲۰۰ سانتی متر تا دریچه ایلئوسکال قطع می‌شود. یک آناستوز بین قسمت باقیمانده معده و قسمت دیستال روده باریک تشکیل می‌شود و سپس آناستوز قسمت پروگزیمال روده به قسمت دیستال روده

فعال صورت می‌گیرد. بازوی صفراوی پانکراسی در ۷۵ تا ۱۰۰ سانتی متری پروگزیمال به دریچه ایلئوسکال آناستوموز می‌شود (شکل ۲-۵) [۸۴].



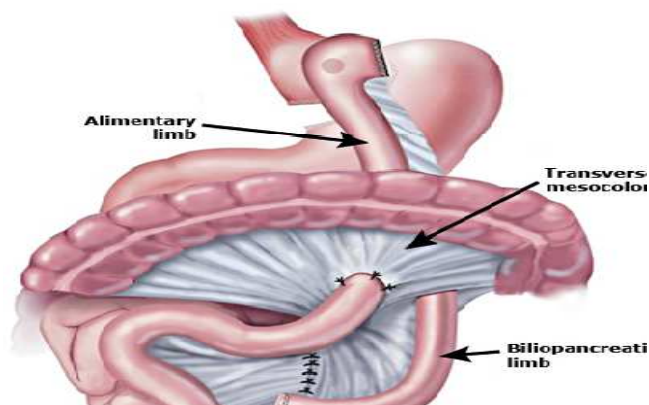
شکل ۲-۵، تغییر مسیر صفرا و پانکراس (BPD)

روش تغییر مسیر صفرا و پانکراس با جایجایی اثنی عشر (DS) برای پوشاندن عوارضی که در روش تغییر مسیر صفرا و پانکراس (BPD) دیگر به وجود می‌آید، ابداع شده است. در این روش گاسترکتومی با ظرفیت ۱۵۰-۲۰۰ میلی لیتر با حفظ خم کوتاه معده، آنتر، پیلو و اعصاب واگ انجام می‌شود تا از عارضه دامپینگ جلوگیری شود. سپس دئودنوم بین قسمت اول و دوم قطع شده و ژژنوم نیز در قسمت میانی فاصله لیگامان تراپتیز تا دریچه ایلئوسکال قطع می‌شود. قسمت فعال روده با آناستوموز قسمت پروگزیمال دئودنوم به قسمت دیستال روده شکل می‌گیرد. قسمت دیستال دئودنوم نیز با باقیمانده روده باریک که مجرای صفراوی پانکراس را در بر دارد به قسمت دیستال روده فعال آناستوموز می‌شود (شکل ۲-۶) [۸۵].



شکل ۲-۶، تغییر مسیر صفرا و پانکراس با جابجایی اثنی عشر (DS)

روش ترکیبی **Roux-en-Y gastric bypass (RYGB)**: به عنوان استاندارد طلایی در بین دیگر روش‌های جراحی شناخته شده است و امروزه متداول‌ترین روش مورد استفاده می‌باشد. این روش شامل هر دو سازوکار محدود کننده و سوء جذب می‌باشد. در این روش یک محفظه ۱۵ تا ۳۰ میلی لیتر از معده به قسمت Roux به طول ۷۵ تا ۱۵۰ سانتیمتر وصل می‌شود که انتهای دیگر آن به واسطه روده باریک آناستوموز می‌شود و به این ترتیب معده و قسمت ابتدایی روده باریک بای پس می‌شود. روش RYGB قسمت به اشکال متفاوتی ارائه می‌شود. شاخه Roux می‌تواند از جلو و یا پشت کولون عبور داده شود و در بعضی اشکال قسمت انتهایی معده کاملاً برداشته می‌شود (شکل ۲-۷) [۸۶].



شکل ۲-۷، روش ترکیبی (RYGB) Roux-en-Y gastric bypass

۲-۸-۴. تغذیه و رژیم درمانی

یکی از نکات مهم تغذیه درمانی در برنامه‌های کاهش وزن آن است که در ابتدا اهداف مورد نظر در کاهش وزن تعیین کرده و در مورد آن با بیمار مشاوره داشته باشیم. میزان کاهش وزن، به طور مستقیم به تفاوت میان انرژی دریافتی و انرژی مصرفی فرد بستگی دارد. در صورتی که انرژی دریافتی فرد که از مواد غذایی تامین می‌شود کمتر از میزان انرژی مصرفی بدن باشد، منجر به کاهش وزن اولیه خواهد شد. هر چند پیش بینی این که با پیروی از یک رژیم غذایی میزان کاهش وزن افراد چقدر خواهد بود، بسیار دشوار است؛ زیرا عوامل متعددی مانند عوامل ژنتیکی و ترکیب بدن که خود به طور مستقیم روی میزان انرژی مصرفی بدن تأثیر می‌گذارند، در بین افراد متغییر خواهد بود [۸۷،۸۸]. رژیم‌های غذایی متعارف میزان انرژی دریافتی را کاهش می‌دهند و حداقل مقدار آن ۸۰۰ کیلو کالری در روز است [۸۹]. این رژیم‌ها شامل انواع زیر است:

۱. رژیم‌های غذایی با کاهش انرژی دریافتی / رژیم‌های غذایی با کنترل سهم‌های غذایی

۲. رژیم کم چرب

۳. رژیم‌های کم کربوهیدرات

۴. رژیم‌های غذایی مدیترانه‌ای.

رژیم‌های غذایی با کاهش انرژی دریافتی

طراحی یک رژیم غذایی مستلزم تعیین انرژی دریافتی در مرحله بعد انتخاب‌های غذایی است که این مقدار انرژی را تامین کند. از دیدگاه علم تغذیه، یک رژیم غذایی سالم باید بتواند علاوه بر فراهم نمودن درشت مغذی‌هایی مانند پروتیین، کربوهیدرات و اسیدهای چرب، نیاز بدن به ریز مغذی‌هایی چون ویتامین‌ها و املاح معدنی را تامین کند. بنابراین در رژیم‌های کاهش وزن، الکل، نوشیدنی‌های حاوی شکر و شیرینی‌های پر شکر که تنها حاوی انرژی بوده و مواد مغذی دیگری ندارند، باید حذف شوند. از دست دادن پروتیین در طول کاهش وزن نیز رخ می‌دهد. هنگامی که با افزایش دریافت غذایی وزن بدن افزایش می‌یابد، حدود ۷۵ درصد مازاد انرژی به صورت چربی و باقیمانده ۲۵ درصدی به صورت توده عضلانی ذخیره می‌شود. بنابراین پیش‌بینی می‌شود که در طول کاهش وزن حداقل ۵ درصد از وزن کاهش یافته بدن به صورت پروتیین خواهد بود. مشخصه مطلوب هر نوع رژیم غذایی با حداقل کاهش در پروتیین بدن همراه باشد.

رژیم‌های غذایی کم چرب

رژیم کاهش میزان چربی دریافتی، یک راه کار اساسی و استاندارد در کاهش وزن بدن به شمار می‌رود و تمام متخصصان کاهش دریافت چربی روزانه به میزان ۳۰ درصد از انرژی دریافتی را توصیه می‌کنند [۹۰]. رژیم‌های کم چرب با دو روش زیر طراحی می‌شوند. ۱- رژیم درمانگر می‌تواند یک برنامه غذایی ویژه و اختصاصی برای فرد طراحی کند که بر استفاده از غذاهای کم چرب تاکید دارد. ۲- روش دوم بر این اساس است که به جای محاسبه انرژی دریافتی، گرم چربی رژیم غذایی در نظر گرفته شود. هر گرم چربی، ۹/۴ کالری انرژی دارد. بسیاری از متخصصان تغذیه توصیه می‌کنند که انرژی دریافتی از چربی باید کمتر از ۳۰ درصد کل انرژی دریافتی روزانه باشد. به بیان ساده تر به ازای هر ۱۰۰۰ کیلوکالری انرژی ۳۳ گرم چربی و یا در یک رژیم غذایی با ۱۵۰۰ کیلو کالری انرژی ۴۵ گرم چربی باید

مصرف شود که محاسبه این مقادیر با استفاده از برچسب‌های غذایی و یا اطلاعات تغذیه‌ای آسان است. رژیم‌های کم کربوهیدرات پیشنهاد کنندگان این نوع رژیم غذایی چنین استدلال می‌کنند که یکی از علل افزایش اپیدمی چاقی، استفاده از رژیم‌های غذایی کم چرب و پرکربوهیدرات است که البته به نوع کربوهیدرات مصرفی بستگی دارد میزان کربوهیدرات یک رژیم غذایی کم چرب و پرکربوهیدرات است که البته به نوع کربوهیدرات مصرفی بستگی دارد. استفاده از رژیم‌های کمکربوهیدرات (۶۰-۱۳۰ گرم چربی) و رژیم‌های بسیار کم چرب (۶۰-۰ گرم چربی) مدت‌ها متداول بود [۸۹]. محدودیت کربوهیدرات منجر به آزاد سازی گلیکوژن می‌شود و اگر دریافت روزانه کربوهیدرات کمتر از ۵۰ گرم باشد، کتوزیس ایجاد می‌شود. کاهش وزن‌های سریع اصولاً به واسطه شکسته شدن گلیکوژن و از دست دادن آب بدن است تا کاهش چربی بدن. رژیم‌های غذایی کم و بسیار کم چرب در مقایسه با رژیم‌های کم چرب بیشتر در کاهش وزن‌های کوتاه مدت مؤثر هستند؛ هرچند این اثر در کاهش وزن‌های دراز مدت مشاهده نمی‌شود. رژیم‌های غذایی کم کربوهیدرات به دو روش قابل اجراست. ۱- کاهش کل کربوهیدرات مصرفی ۲- مصرف غذاهایی با شاخص گلیسمی و بار گلیسمی پایین.

رژیم غذایی مدیترانه‌ای

علت نامگذاری این رژیم غذایی آن است که این نوع الگوی غذایی در کشورهای منطقه مدیترانه که اغلب محل کشت زیتون هستند، رواج دارد. اصول کلی رژیم غذایی مدیترانه‌ای عبارت است از افزایش مصرف چربی‌های غیر اشباع، محدودیت در مصرف الکل، افزایش مصرف سبزی‌ها، میوه‌ها، حبوبات و غلات کامل، مصرف متعادل شیر و محصولات لبنی که بیشتر به صورت پنیر استفاده می‌شود و کاهش مصرف گوشت و فرآورده‌های گوشتی.

۲-۸-۵. ورزش و فعالیت بدنی

یکی از بهترین و مؤثرترین روش برای کاهش وزن انجام تمرینات ورزشی منظم است. در واقع، برای حفظ وزن، برابر بودن انرژی دریافتی و انرژی مصرفی مهم است. برای آنکه فرد یک برنامه ورزشی منظم، علمی و مؤثری داشته باشد، چند اصل مهم را باید در نظر گرفت:

۱. نوع ورزش و شدت آن

۲. طول هر جلسه ورزش و فرکانس هفتگی آن

۳. شرایط فردی

۴. کالری مصرفی فعالیت‌های فیزیکی

نوع ورزش و شدت آن ورزش‌ها از منظر نوع به دو دسته تقسیم می‌شوند: ورزش‌های هوازی و بی‌هوازی از این دو دسته، بهترین نوع ورزشی که منجر به چربی سوزی و در نهایت کاهش وزن می‌شود ورزش های هوازی می‌باشد. ورزش‌های مقاومتی می‌توانند بافت غیر چربی بدن را حفظ و متابولیسم پایه را افزایش دهند. برای آنکه ورزش بیشترین میزان چربی سوزی را در فرد ایجاد کند شدت ورزش باید مناسب باشد. براساس شواهد در دسترس بیشترین میزان چربی سوزی در دامنه ۷۰-۶۰ درصد حداکثر ضربان قلب است [۹۱]. طول هر جلسه ورزش و فرکانس هفتگی آن حداقل زمان مورد نیاز در هر جلسه ورزش ۳۰ دقیقه توصیه شده است. این میزان خالص هر جلسه بوده و بسته به میزان آمادگی جسمی فرد زمانی برای گرم کردن و سرد کردن اضافه می‌شود. برای افرادی که پیش از این فعالیت ورزشی نداشتند توصیه می‌شود که طول جلسات از زمان کمتری شروع شود و به مرور زمان افزایش یابد. حتی در مواردی توصیه شده است که زمان مورد نظر به چند ست تقسیم شود چرا که در این صورت، میزان انرژی مصرفی بیشتر خواهد شد [۹۱، ۹۲]. شرایط فردی علیرغم مواردی که در رابطه با شدت ورزش گفته شد، در افراد مختلف بسته به میزان مهارت ورزشی فرد و نیز آمادگی جسمانی وی شدت تمرین متغیر است. هر چه مهارت و آمادگی فرد کمتر باشد شدت تمرین کمتر ولی مصرف انرژی بیشتر است.

این در حالی است که یک ورزشکار برای صرف انرژی بیشتر باید تمرین با شدت بیشتری نیز داشته باشد [۹۱].

کالری مصرفی فعالیت‌های فیزیکی

میزان کالری هنگام ورزش با میزان کاهش وزن فرد ارتباط مستقیم دارد. در تجویز یک نسخه ورزشی و ارائه برنامه ورزشی محاسبه و تعیین این میزان کالری مصرفی اهمیت بسیاری دارد [۹۲]. ورزش علاوه بر افزایش میزان کالری مصرفی می‌تواند با کاهش اشتها در فرد نقش مؤثری را در کاهش وزن وی ایفا کند. در همین راستا، عوامل بسیاری از جمله شدت، طول زمان و نوع ورزش به نوبه خود حائز اهمیت است. مکانیسم اصلی اضافه وزن و چاقی، در افراد سالم عدم تعادل در دریافت و مصرف کالری است، وقتی که دریافت کالری بیش از نیاز (مصرف) باشد، تعادل مثبت انرژی منجر به افزایش وزن می‌شود، این تعادل در اثر زیاد خوردن، بی‌حرکی، یا ترکیبی از هر دو بوجود می‌آید [۹۳].

۹-۲. پیشینه تحقیق

۱-۹-۲. اثر تمرین هوازی بر شاخص‌های چاقی

نیک‌پور و همکاران (۱۳۸۷) در پژوهشی تأثیر ۸ هفته ورزش استقامتی منظم بر شاخص‌های چاقی شکمی (نسبت دور کمر به دور باسن، دور کمر، نسبت دور کمر به قد و درصد چربی) زنان را بررسی کردند. ۳۱ زن دارای چاقی شکمی به صورت تصادفی به گروه‌های تمرین استقامتی (۱۷ نفر) و شاهد (۱۴ نفر) تقسیم شدند. یافته‌های تحقیق نشان داد نسبت دور کمر به دور باسن در دو گروه تمرین و شاهد اختلاف معناداری نداشت، اما تمرین استقامتی منظم بر شاخص‌های دور کمر، نسبت دور کمر به قد و درصد چربی به طور معناداری تأثیر گذاشت. هرچند کاهش شاخص دور کمر به دور باسن در گروه تمرین معنی‌دار نبود. محققان نتیجه‌گیری کردند معنادار نبودن کاهش نسبت دور کمر به دور باسن بعد از انجام ورزش استقامتی منظم احتمالاً به دلیل کوتاه بودن مدت هفته‌ای تمرین یا عدم کنترل رژیم غذایی بوده است [۲۶].

فنکسی^۱ و همکاران (۲۰۰۶) در پژوهشی اثر ۱۲ هفته تمرینات هوازی را بر پارامترهای متابولیک در زنان چاقی که رژیم غذایی خاصی نداشتند را مورد مطالعه قرار دادند. در این تحقیق وزن بدن، BMI، دور باسن، دور کمر، WHR، توده چربی، پروفایل چربی خون در ۶۰ زن چاق مورد مطالعه قرار دادند. یافته‌های تحقیق نشان داد که بعد از تمرین، کاهش معناداری در اندازه دور کمر و وزن بدن بوجود آمد. همچنین توده چربی در گروه تمرین بهبودی معناداری یافت. محققان نتیجه‌گیری کردند تمرینات هوازی شاخص‌های ترکیب بدنی و سندرم متابولیک را در زنان چاقی که رژیم غذایی خاصی ندارند، بهبود می‌بخشد [۹۴].

حبیب‌زاده و همکاران در پژوهشی به بررسی اثر ورزش پیاده‌روی بر میزان چربی بدن دختران چاق پرداختند. برای این منظور ۲۰ نفر از دختران چاق غیر ورزشکار ۱۹-۲۵ سال به طور داوطلبانه در این تحقیق شرکت کردند و سپس به طور تصادفی و مساوی به دو گروه کنترل و تجربی تقسیم شدند. در ابتدا و بعد از ۲ ماه توده چربی، درصد چربی اندازه‌گیری شد. سپس گروه تجربی برنامه‌ی پیاده روی را که شامل ۳۰ دقیقه پیاده‌روی مداوم با شدت ۵۰-۷۵ درصد حداکثر ضربان قلب، ۳ جلسه در هفته و به مدت ۲ ماه بود، انجام دادند. نتایج تحقیق نشان داد ورزش پیاده‌روی در گروه تجربی به طور موثری توده چربی و درصد چربی بدن را کاهش و توده بدون چربی را افزایش داد و محققان نتیجه‌گیری کردند، یک فعالیت بدنی منظم مانند پیاده‌روی می‌تواند به طور معناداری موجب کاهش وزن بدن در دختران چاق شود [۱۳۶].

نارایانی و همکاران (۲۰۱۰) پژوهشی تحت عنوان تأثیر تمرینات هوازی بر درصد چربی بدن، کلسترول تام و HDL-C زنان چاق انجام دادند. برای این منظور، ۲۰ زن چاق ۱۷ تا ۲۵ سال انتخاب شدند. آزمودنی‌ها تمرین هوازی یک جلسه در روز بین ساعت ۶-۷ صبح و با تواتر سه روز در هفته به مدت شش ماه انجام دادند. یافته‌ها نشان داد که تمرین هوازی بهبود معناداری در درصد چربی، تری‌گلیسرید و کلسترول تام بوجود آورد. پژوهشگران نتیجه‌گیری کردند تمرین هوازی تغییرات معناداری در پروفایل چربی و درصد چربی بدن بوجود می‌آورد [۹۵].

1. Fenkci

چادھاری و همکاران (۲۰۱۰) در پژوهشی تأثیر تمرین هوازی بر وزن بدن و BMI زنان چاق غیر فعال را بررسی کردند. آزمودنی‌ها تمرین را سه روز در هفته با شدت ۶۰ تا ۷۰٪ ضربان قلب بیشینه به مدت شش ماه انجام دادند. نتایج تحقیق نشان داد که تمرین هوازی باعث بهبود وزن بدن و درصد چربی شد. آنها اظهار داشتند این تمرینات می‌تواند به عنوان یک اقدام پیشگیرانه برای بیمارانی که در معرض خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی و عروقی ناشی از چاقی هستند، استفاده شود [۱۹].

تقیان و همکاران در سال (۱۳۹۰) در پژوهشی تأثیر تمرین هوازی را بر ترکیب بدنی زنان چاق را بررسی نمودند. برای این منظور ۲۰ دانشجوی زن چاق با شرایط سنی و وزنی مشابه به صورت هدفمند انتخاب شدند و سپس به طور تصادفی در دو گروه شاهد و تجربی قرار گرفتند. سپس گروه تجربی تحت تأثیر یک برنامه‌ی تمرین هوازی شامل دویدن روی تردمیل با شدت ۷۵-۶۰ درصد حداکثر ضربان قلب به مدت ۴۵-۳۰ دقیقه، ۳ جلسه در هفته و به مدت ۱۲ هفته قرار گرفتند؛ در حالی گروه شاهد هیچ مداخله‌ای دریافت نکردند و تنها پی‌گیری شدند. متغیرهای وزن، درصد چربی، شاخص توده‌ی بدنی، نسبت دور کمر به دور لگن با استفاده از دستگاه تجزیه و تحلیل ترکیب بدنی قبل و بعد از مداخله در هر دو گروه اندازه‌گیری شدند. نتایج تحقیق کاهش معنی‌داری در شاخص‌های وزن، درصد چربی، BMI، WHR گروه تجربی بعد از ۱۲ هفته تمرین هوازی را نشان داد [۱۳۷].

علی زاده و همکاران (۱۳۹۰) در پژوهشی تحت عنوان تأثیر ورزش هوازی مداوم و متناوب بر تغییرات وزن و ترکیب بدنی خانم‌های چاق و دارای اضافه وزن را بررسی کردند. ۴۵ زن ۲۰ تا ۴۵ سال با BMI بالاتر از ۲۵ کیلوگرم به صورت تصادفی به سه گروه کنترل (۱۵ نفر)، ورزش هوازی متناوب (۱۵ نفر)، ورزش هوازی مداوم (۱۵ نفر) تخصیص یافتند. گروه ورزش متناوب، پیاده‌روی را با شدت متوسط، سه جلسه در روز و پنج روز در هفته انجام دادند به طوری که مجموع ورزش روزانه ۴۰ دقیقه بوده، مدت هر جلسه حداقل ۱۰ دقیقه و فاصله جلسات روزانه بیش‌تر از چهار ساعت بود. گروه ورزش مداوم، پیاده‌روی را با شدت متوسط پیاده روی با شدت متوسط (۶۶٪ تا ۷۶٪ حداکثر ضربان قلب)، ۴۰ دقیقه در روز و پنج جلسه در هفته

انجام دادند. گروه کنترل، از افراد این گروه خواسته شد که سطح فعالیت قبلی خود را حفظ کنند و فعالیت جدیدی را بدون اطلاع شرکت نکنند. هر سه گروه محدودیت کالری دریافتی داشتند. محققان نتیجه‌گیری کردند ورزش هوازی متناوب با شدت متوسط، بر کنترل وزن زنان چاق یا دارای اضافه وزن بهتر از ورزش ورزش مداوم است [۲۸].

محبی و همکاران (۱۳۹۰) در پژوهشی اثر شدت تمرین هوازی بر ترکیب و توزیع چربی بدن مردان دارای اضافه وزن را بررسی نمودند. هدف از این پژوهش مقایسه اثر دو تمرین هوازی با شدت مختلف و حجم برابر بر ترکیب و توزیع چربی بدن بود. ۲۵ دانشجوی پسر کم تحرک دارای اضافه وزن با میانگین قد $176/15 \pm 7/21$ سانتی‌متر، وزن $86/27 \pm 13/50$ کیلوگرم و سن $24/61 \pm 0/31$ سال آزمودنی‌های این تحقیق بودند. آزمودنی‌ها بعد از پیش‌آزمون، براساس اندازه‌گیری چربی زیر پوستی و دور کمر در سه گروه قرار گرفتند؛ شدت بالا ۷۰ تا ۸۰ درصد VO_{2max} ، شدت پایین ۴۰ تا ۵۰ درصد VO_{2max} و کنترل. آزمودنی‌های گروه‌های تمرینی به مدت هشت هفته و هر هفته سه جلسه مسافت‌های یکسانی را دویدند. آزمودنی گروه کنترل روند معمولی زندگی خود را ادامه دادند. در حالی که هیچ‌یک از متغیرها در گروه کنترل به طور معناداری تغییر نکرد، هر دو شدت تمرین باعث کاهش معناداری در وزن بدن، درصد چربی، BMI، دورکمر، دور باسن و WHR شد ($p < 0/05$). نتایج همچنین نشان داد به جز دو متغیر نسبت چربی زیر پوستی شکم به رانی و نسبت مجموع چربی زیر پوستی تنه به اندام ضمیمه‌ای، تغییرات تمامی متغیرها بین گروه کنترل و با هر دو گروه تمرینی و تغییرات نسبت مجموع چربی زیر پوستی تنه به اندام ضمیمه‌ای بین دو گروه تمرینی معنادار است. محققان به این نتیجه رسیدند که احتمالاً هر دو شدت تمرینی تأثیر مشابهی بر ترکیب بدن و دور اندام‌ها داشته‌اند. اما به نظر می‌رسد فعالیت ۷۰ تا ۸۰ درصد VO_{2max} در مقایسه با فعالیت با شدت ۴۰ تا ۵۰ درصد VO_{2max} کاهش بیش‌تر چربی زیر پوستی از اندام ضمیمه‌ای می‌انجامد، در حالیکه که چربی زیر پوستی تنه بیش‌تر تحت تأثیر فعالیت با شدت ۴۰ تا ۵۰ درصد است [۳۴].

حقیقی و همکاران (۱۳۹۰) در پژوهشی تحت عنوان تأثیر شش هفته تمرین هوازی و مکمل ال- کارنتین بر درصد چربی بدن و نیمرخ لیپیدی سرم مردان فعال، ۱۸ مرد فعال میانسال را به صورت داوطلبانه انتخاب و به طور تصادفی به دو گروه تجربی (۹ نفر با میانگین سن $4/44 \pm 8$ سال، وزن $1/81 \pm 6/16$ کیلوگرم، قد $173 \pm 0/06$ سانتی متر، شاخص توده بدنی $26/9 \pm 0/05$ کیلوگرم بر مترمربع) و کنترل (۹ نفر با میانگین سن $47/8 \pm 8$ سال، وزن $28/8 \pm 9/5$ کیلوگرم و قد $169 \pm 0/05$ سانتی متر، شاخص توده بدن $29 \pm 3/8$ کیلوگرم بر مترمربع) تقسیم شدند. هر دو گروه به مدت شش هفته به تمرینات هوازی بر مبنای اصل اضافه بار پرداختند. در این مدت گروه تجربی روزانه ۱۰ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن خود ویتامین B۱ مصرف کردند. قبل و بعد از دوره تمرین، خونگیری و ترکیب بدنی اندازه گیری شد. محققان نتیجه گیری کردند افراد میانسال به منظور کاهش درصد چربی بدن، می توانند در کنار تمرینات هوازی، از مکمل ال- کارنتین به مقدار کم استفاده کنند [۲۷].

حقیقی و همکاران (۱۳۹۲) در پژوهشی تحت عنوان تأثیر هشت هفته تمرین هوازی و مصرف مکمل چای سبز را بر درصد چربی بدن و نیمرخ لیپیدی سرم زنان چاق و دارای اضافه وزن بررسی نمودند. برای این تحقیق ۲۰ زن چاق و دارای اضافه وزن داوطلب شدند و به صورت تصادفی در دو گروه تجربی (۱۱ نفر با میانگین سنی $38/54 \pm 9/44$ سال و وزن $7/30 \pm 70/68$) و کنترل (۹ نفر با میانگین های سن $40 \pm 7/51$ سال، وزن $5/78 \pm 76/22$ کیلوگرم) قرار گرفتند. گروه تجربی در یک دوره هشت هفته ای به اجرای تمرینات هوازی و مصرف مکمل چای سبز پرداختند. تمرینات هوازی شامل سه جلسه در هفته، هر جلسه به مدت ۴۵ دقیقه با شدت ۶۵٪-۸۰٪ ضربان قلب بیشینه بود. نتایج تحقیق نشان داد که ترکیب مکمل چای سبز و تمرین هوازی باعث کاهش معنادار وزن بدن و درصد چربی بدن شد، اما بر کلسترول تام سرمی، تری گلیسرید تأثیر معناداری نداشت [۹۷].

۲-۶-۲. اثر تمرین مقاومتی بر شاخص‌های چاقی

تمرین مقاومتی علاوه بر اینکه جزء مهمی از برنامه تمرینی در بیشتر برنامه‌های ورزشی است، همچنین در پیشگیری از آسیب و توانبخشی نیز نقش دارد. برخی شواهد نشان می‌دهد که اثر تمرینات مقاومتی بر ترکیب بدنی و فاکتور خطر متابولیک مهمتر از توده عضلانی است.

در همین راستا، دونیلی^۱ و همکاران (۱۹۹۱) در مطالعه تأثیر ۱۶ هفته برنامه مداخله‌ای شامل رژیم غذایی کم کالری و تمرین مقاومتی با شدت ۸۰٪ یک تکرار بیشینه و تمرین هوازی را با شدت ۷۰ درصد ضربان قلب بیشینه و تمرین ترکیبی را بر وزن بدن، BMI، درصد چربی، توده چربی و توده عضلانی ۲۹ مرد چاق، به طور میانگین در هر سه گروه ۱۲ کیلو کاهش در وزن بدن و ۹/۷ کیلو کاهش در توده چربی مشاهده شد. توده عضلانی تنها پس از تمرینات ورزشی حفظ شد، اما در گروه رژیم غذایی ۲/۵ کیلو کاهش در توده عضلانی مشاهده شد. افزایش توده عضلانی و کاهش توده چربی بدن بعد از ۱ هفته تمرین مقاومتی با شدت ۸۰٪ یک تکرار بیشینه به مدت دو جلسه در هفته، بعد از دو هفته بی‌تمرینی حفظ شد. بعد از ۱۶ هفته تمرین مقاومتی نسبت به گروه کنترل توده عضلانی ۰/۸۹ کیلوگرم افزایش، توده چربی ۰/۹۸ کیلوگرم و درصد چربی ۱/۶۳٪ کاهش یافت. براساس یافته‌های تحقیق، محققان اظهار داشتند که دو جلسه تمرین مقاومتی در هفته کاهش معناداری در وزن بدن بوجود نمی‌آورد، اما میتواند از افزایش توده چربی وابسته به سن جلوگیری کند [۹۸].

کریمر^۲ و همکاران (۱۹۹۱) در پژوهشی تأثیر تمرینات ورزشی را بر وزن و توده چربی بدن و همچنین توده عضلانی مردان بررسی کردند. در این مطالعه بالینی-تصادفی، ۳۵ مرد دارای اضافه وزن در چهار: کنترل، رژیم غذایی، رژیم غذایی - تمرین هوازی و رژیم غذایی - تمرینات مقاومتی و هوازی مورد مطالعه قرار گرفتند. نتایج نشان داد بعد از ۱۲ هفته کاهش وزن تقریباً مشابه و معناداری ۶۹٪، ۷۸٪ و ۹۷٪ در هر سه

1. Donnelly
2. Kraemer

گروه نسبت به گروه کنترل بوجود آمد. نتایج این پژوهش همچنین نشان داد تمرینات مقاومتی یک پتانسیل بالقوه برای سوخت و ساز پروتئین‌ها است رابطه معناداری بین توده عضلانی و کاهش توده چربی وجود دارد. محققان اظهار داشتند که ورزش نسبت به رژیم غذایی به تنهایی، یک محرک قویتری برای کاهش وزن محسوب می شود. آنها همچنین اعتقاد داشتند که رژیم غذایی به تنها نیز یک محرک برای کاهش توده چربی بدن است. اگرچه، موجب کاهش قابل توجه توده عضلانی می شود[۹۹].

تروس^۱ و همکاران (۱۹۹۵) در پژوهشی تأثیر تمرینات مقاومتی را در کاهش بافت چربی احشایی زنان سالمند بررسی کردند. هدف از این پژوهش تعیین اثر ۱۶ هفته تمرینات مقاومتی بر ترکیب بدنی و چربی احشایی در ۱۴ زن با میانگین 61 ± 3 سال بود. تمرین سه جلسه در هفته با شدت ۶۷٪ یک تکرار بیشینه انجام شد. محققان نتیجه‌گیری کردند تمرین مقاومتی باعث کاهش معنادار چربی احشایی زنان سالمند بعد از ۱۶ هفته گردید[۱۰۰].

روز^۲ و همکاران (۱۹۹۶) در پژوهشی نقش ورزش و رژیم غذایی را بر چربی احشایی مردان بررسی نمودند. در این مطالعه مردان میانسال به مدت ۱۶ هفته در دو گروه تمرین هوازی با شدت ۷۰٪ تا ۸۰٪ همراه با رژیم غذایی و تمرین مقاومتی با رژیم غذایی قرار گرفتند. محققان کاهش میزان چربی احشایی گروه تمرین مقاومتی با شدت ۶۰ درصد تکرار بیشینه و رژیم غذایی و گروه تمرین هوازی را به ترتیب ۳۹ و ۴۰ درصد گزارش کردند. آنها نتیجه‌گیری کردند، تمرین هوازی نسبت به تمرین مقاومتی باعث کاهش مشابه در چربی احشایی و کاهش بیشتر در چربی زیر پوستی کل بدن می شود[۱۰۱].

بیلور^۳ و همکاران (۱۹۹۶) در پژوهشی تأثیر تمرینات مقاومتی و هوازی بر ترکیب بدن و متابولیسم پایه پس از یک رژیم غذایی کاهش وزن مقایسه کردند. ۶۱ آزمودنی به مدت ۱۲ هفته تمرین هوازی (۹ نفر) و تمرین مقاومتی (۹ نفر) را با تکرار سه جلسه در هفته اجرا کردند. شدت در تمرین هوازی ۶۰ درصد

1. Treuth
2. Ross
3. Ballor

ضربان قلب بیشینه و در تمرین مقاومتی ۶۵ درصد یک تکرار بیشینه بود. نتایج تحقیق نشان داد در گروه تمرین هوازی در مقایسه با تمرین مقاومتی وزن بدن کاهش کمتری داشت (۵/۲ کیلوگرم در مقابل ۴ کیلوگرم). کاهش تغییرات در متابولیسم پایه و در وزن بدن در هر دو گروه غیر معنادار بود. بنابراین محققان نتیجه‌گیری کردند که تمرینات مقاومتی و هوازی باعث ایجاد تغییرات معناداری در ترکیب بدنی، متابولیسم پایه پس از یک رژیم غذایی کاهش وزن نمی‌شود [۱۰۲].

هانتر^۱ و همکاران (۲۰۰۲) پژوهشی تحت عنوان نقش تمرینات مقاومتی در کاهش وزن، حفظ توده بدون چربی و متابولیسم پایه انجام دادند. در این پژوهش اثر تمرینات مقاومتی بر چربی احشایی زنان و مردان سالمند بررسی شد. هدف از این تحقیق تعیین اثر تمرینات مقاومتی بر توزیع چربی ۱۲ زن و ۱۴ مرد با دامنه سنی ۶۱ - ۶۸ سال بود. در این تحقیق چربی زیر جلدی با سی تی اسکن و ترکیب بدنی با استفاده از قبل و بعد از ۲۵ هفته تمرین مقاومتی اندازه‌گیری شد. تمرینات در دو ست و ۱۰ تکرار با شدت ۶۵ - ۸۰٪ یک تکرار بیشینه برای سه جلسه در هفته به مدت ۱۲ هفته انجام شد. نتایج تحقیق افزایش مشابهی در قدرت مردان و زنان نشان داد. افزایش معناداری نیز در توده بدون چربی FFM در مردان و زنان مشاهده شد؛ محققان اظهار داشتند جنسیت آزمودنی‌ها بر میزان FFM تأثیر دارد. در این مطالعه افزایش بیشتری در FFM مردان نسبت به زنان و کاهش مشابهی در توده چربی زنان و مردان مشاهده شد با این حال کاهش در میزان بافت چربی داخل شکمی (IAAT) در زنان نسبت به مردان معنادار بود. زنان همچنین کاهش معناداری در بافت چربی زیر جلدی نسبت به مردان نشان دادند. محققان نتیجه‌گیری کردند که با وجود کاهش مشابه در توده چربی در زنان و مردان بعد از ۲۵ هفته تمرین مقاومتی، کاهش معناداری در SAT و IAAT مشاهده شد در حالی که در مردان این تغییرات معنادار نبود [۱۰۳].

1. Hunter

هانترا^۱ و همکاران (۲۰۰۲) در پژوهشی تأثیر تمرینات مقاومتی بر چربی احشایی و چربی زیر پوستی زنان و مردان سالمند را مورد مطالعه قرار دادند. در این تحقیق ۱۵ زن و ۱۵ مرد بادمه سنی ۶۱-۷۷ سال در یک برنامه ۲۵ هفته‌ای تمرین مقاومتی با شدت ۶۵٪ تا ۸۰٪ یک تکرار بیشینه شرکت کردند. نتایج تحقیق نشان داد که در هر دو جنس، افزایش معناداری در توده عضلانی، کاهش معناداری در چربی زیر پوستی و وزن بدن مشاهده شد. همچنین کاهش معناداری چربی احشایی زنان کاهش معناداری یافت که این تغییر در مردان مشاهده نشد. محققان اظهار داشتند تمرینات مقاومتی کاهش چربی احشایی را (در طول کاهش یا حفظ وزن بدن) سریعتر از سایر چربی‌های موضعی تحریک می‌کند و به هنگام (افزایش مجدد وزن بدن) با تأخیر افزایش می‌یابد [۱۰۴].

استوکرو^۲ و همکاران (۲۰۰۴) تأثیر ۶ ماه برنامه تمرین مقاومتی با شدت ۵۰٪ تا ۸۰٪ یک تکرار بیشینه بر هیدروپراکسیداز چربی را بررسی کردند. در این مطالعه ۴۹ فرد مسن با BMI متفاوت به صورت تصادفی در دو گروه غیر ورزشکار و ورزشکار تقسیم شدند. یافته‌های تحقیق نشان داد هیدروپراکسیداز چربی در افراد با وزن طبیعی و دارای اضافه وزن در مقایسه با گروه کنترل کاهش یافت. این کاهش با تغییر در چربی بدن همراه است [۱۰۵].

فنکسی^۳ و همکاران (۲۰۰۶) نیز پژوهشی تحت عنوان تأثیر تمرین مقاومتی بر پارامترهای متابولیک زنان چاق که تحت رژیم غذایی خاصی نبودند، انجام دادند؛ در این مطالعه اثر تمرینات مقاومتی و هوازی را بر وزن بدن، BMI، دور کمر، دور باسن، WHR، توده چربی بدن و چربی‌های خون مقایسه کردند. برای این منظور ۶۰ زن چاق با اختلالات خوردن شدید انتخاب شدند و به صورت تصادفی در سه گروه کنترل (۲۰ نفر با دامنه سنی $43 \pm 7/4$)، تمرین هوازی (۲۰ نفر با دامنه سنی $41/7 \pm 6/9$) و تمرین مقاومتی (۲۰ نفر با دامنه سنی $44 \pm 10/2$) قرار گرفتند. برنامه تمرین مقاومتی در هفته اول یک ست با شدت ۴۰-۶۰

1. Hunter
2. Stocker
3. Show

درصد یک تکرار بیشینه و در ادامه با ۷۵-۸۰ درصد یک تکرار بیشینه تمرین را در سه ست برای سه جلسه در هفته انجام شد، همچنین برنامه تمرین هوازی شامل پیاده‌روی سریع و کار روی دوچرخه کارسنج با ۵۰ تا ۸۵ درصد ضربان قلب بیشینه انجام شد. یافته‌های تحقیق نشان داد ۱۲ هفته تمرین باعث کاهش معنادار وزن بدن، BMI، اندازه دور کمر نشد. در این مطالعه تمرینات مقاومتی و هوازی باعث بهبود معناداری چربی بدن و سوخت و ساز پایه در زنان چاق شد نتایج تحقیق نشان داد که تمرین مقاومتی باعث بهبود معنادار توده چربی، چربی خون و بهبود سوخت و ساز پایه زنان چاق مبتلا به اختلالات خوردن شد [۹۴].

شاوا^۱ و همکاران (۲۰۰۶) در پژوهشی تأثیر تمرینات مقاومتی بر ترکیب بدنی را بررسی کردند. ۲۸ مرد با درصد چربی و WHR مشابه به صورت تصادفی در دو گروه مقاومتی (۱۳ نفر) و کنترل (۱۵ نفر) تقسیم شدند. برنامه گروه تمرین مقاومتی شامل تمرین به مدت ۸ هفته، سه جلسه در هفته با شدت ۶۰٪ یک تکرار بیشینه بود. تعداد تمرینات مقاومتی ۹ تمرین بود که هر تمرین در سه ست ۱۵ تایی انجام شد. در حالی که گروه کنترل در این مدت هیچ تمرینی انجام ندادند. وزن بدن، درصد چربی، توده عضلانی، توده چربی، WHR و قبل و بعد از هشت هفته تمرین اندازه‌گیری شد. یافته‌های تحقیق نشان داد که افزایش معناداری در توده عضلانی و کاهش معناداری درصد چربی بدن گروه تمرین مقاومتی نسبت به گروه کنترل مشاهده شد. محققان در این پژوهش از ارتباط بین تمرینات مقاومتی و افزایش وزن ناشی از هایپرتروفی عضله حمایت می‌کند [۱۰۶].

کولادو^۲ و همکاران (۲۰۰۸) در پژوهشی تأثیر تمرین مقاومتی کوتاه مدت با باندکشی را با تمرین مقاومتی با وزنه در زنان میانسال غیر فعال مقایسه کردند. این مطالعه با هدف تعیین اثرات استفاده از تمرینات با باندکشی در مقابل تمرین با وزنه با همان برنامه تمرینی بر عملکرد عضلانی و ترکیب بدنی انجام شد. برای

1 .Holm
2 . Colado

این منظور ۴۵ زن میانسال کم تحرک به صورت داوطلبانه انتخاب و به سه گروه تمرین باندکشی (۲۱ نفر)، تمرین با وزنه (۱۴ نفر) و گروه کنترل (۱۰ نفر) تقسیم شدند. هر دو گروه تمرین، دو بار در هفته به مدت ۱۰ هفته ۶ تمرین برای عضلات بزرگ را در هر جلسه انجام دادند. تکرار، شدت و میزان فعالیت عضلانی در دو گروه یکسان بود. نتایج تحقیق نشان داد در هر دو گروه تمرین مقاومتی، توده چربی کاهش معنادار و FFM افزایش معناداری یافت. در مراحل اولیه، تمرینات قدرتی با کش نسبت به تمرینات با وزنه، فواید فیزیولوژیکی بیشتری برای زنان میانسال غیر فعال داشت محققان اظهار داشتند احتمالاً ترکیب این دو روش تمرینی می تواند به عنوان یک روش مناسب در برنامه های تمرینی در نظر گرفته شود [۱۰۷].

هولم^۱ و همکاران (۲۰۰۸) پژوهشی تحت عنوان پاسخ تمرین مقاومتی با شدت سبک و سنگین بر اندازه عضله و ترکیبات زنجیره سنگین میوزین^۲ (MH) را انجام دادند. ۱۱ مرد تمرین نکرده با دامنه سنی ۲۵ سال به مدت ۱۲ هفته و هفته این سه روز پروتکل تمرین مقاومتی را در یک پا با شدت ۷۰٪ و پای دیگر با شدت ۱۵٪ انجام دادند. قبل و بعد از تمرین هایپرتروفی عضله توسط امواج مغناطیسی تعیین شد و نمونه برداری از عضله پهن جانبی برای تعیین ترکیب زنجیره سنگین میوزین انجام شد. قدرت عضلانی توسط آزمون یک تکرار بیشینه و دینامومتر ایزوکنتریک ۶۰ درجه اندازه گیری شد. یافته ها اصلی تحقیق نشان داد که تمرین مقاومتی به طور کل باعث ایجاد کوچک اما هایپرتروفی کافی تار عضلانی در مردان جوان شد. اگرچه بار تمرینات مقاومتی سبک نسبت به تمرینات مقاومتی با بار سنگین در فراخوانی تارهای عضلانی و ایجاد تغییرات در اندازه عضله و قدرت انقباضی و همچنین ایجاد تغییر در ترکیب MHC ناکافی بود [۱۰۸]. لذا، محققان اظهار داشتند تمرینات مقاومتی با بار سنگین باعث افزایش توده عضلانی می شود و اثر تمرینات مقاومتی با بار سبک بر حجم و قدرت عضله به مراتب کمتر است.

1. Holm
2. Heavy Myosin

جاییک^۱ و همکاران (۲۰۱۰) تأثیر تمرینات مقاومتی با رژیم غذایی کتوژنی را بر میزان توده عضلانی و چربی بدن زنان دارای اضافه وزن مورد بررسی قرار دادند. هدف از این تحقیق مقایسه اثر ۱۰ هفته تمرین مقاومتی با رژیم غذایی منظم (xE) و تمرینات مقاومتی با رژیم غذایی کتوژنی کم کربوهیدرات (Lc+xE) بر وزن و ترکیب بدنی زنان دارای اضافه وزن بود. برای این منظور ۱۸ زن تمرین نکرده بین سن ۲۰ تا ۴۰ سال با BMI > ۲۵ به صورت تصادفی در دو گروه xE یا Lc+Ex قرار گرفتند. آزمودنی ها دو جلسه در هفته به مدت ۶۰ - ۱۰۰ دقیقه تمرین مقاومتی انجام دادند. درصد انرژی دریافتی کربوهیدرات، چربی و پروتئین گروه Lc+Ex به ترتیب ۲۲،۶،۶۶ کیلوکالری و گروه xE ۴۱،۳۴،۱۷ کیلوکالری بود. نتایج نشان داد وزن بدن در گروه Lc+Ex ($5/6 \pm 2/6$ کیلوگرم) و در گروه xE ($8/0 \pm 1/5$ کیلوگرم) بعد از تمرین در مقایسه با قبل از تمرین کاهش یافت. نتایج تحقیق همچنین نشان داد تمرینات مقاومتی با رژیم کتوژنی باعث کاهش معناداری درصد چربی بدن شد؛ در حالی که تغییرات توده عضلانی در این گروه معنادار نبود. در گروه تمرینات مقاومتی با رژیم غذایی منظم افزایش معناداری در توده عضلانی مشاهده شد، در حالی که تغییرات توده چربی معناداری نبود [۱۰۹].

صارمی و همکاران (۱۳۸۹) در پژوهشی اثر ۱۰ هفته تمرین مقاومتی را بر سطح سرمی میوستاتین و مقاومت به انسولین در مردان چاق و دارای اضافه وزن بررسی کردند. برای این منظور ۱۷ مرد چاق دارای اضافه وزن سن ($43/1 \pm 4/7$ سال) و BMI ($29/1 \pm 2/17$) کیلوگرم بر متر مربع) در این تحقیق شرکت کردند. آزمودنی ها به طور تصادفی به گروه های تمرین مقاومتی (۹ نفر) و کنترل (۸ نفر) تقسیم شدند. برنامه تمرین مقاومتی سه جلسه در هفته و به مدت ۱۰ هفته بود. ترکیب بدنی و شاخص های متابولیکی و میوستاتین قبل و بعد از مداخله، اندازه گیری شد. بعد از ۱۰ هفته تمرین مقاومتی شاخص مقاومت به انسولین کاهش یافت، اما شاخص های چاقی همچون وزن بدن، BMI، توده چربی و دور کمر تغییر نکرد [۱۱۰].

1. Jabekk

باسامی و همکاران (۱۳۸۹) در پژوهشی تأثیر دوازده هفته تمرین مقاومتی با شدت متوسط بر اکسید اسیون چربی و کربوهیدرات طی یک فعالیت زیر بیشینه بررسی کردند. هدف از مطالعه بررسی تأثیر ۱۲ هفته تمرین مقاومتی فزاینده بر اکسیداسیون چربی و کربوهیدرات و همچنین سطوح استراحتی گلیسرول، اسیدچرب آزاد، گلوکز، انسولین و شاخص مقاومت انسولین ۲۰ مرد سالم داوطلب (سن 21 ± 2 ، $26/8$ ، شاخص توده بدنی $23/1 \pm 2/6$ کیلو گرم بر متر مربع، درصد چربی $14/4 \pm 2/9$) به طور تصادفی به دو گروه تمرین و کنترل تقسیم شدند. گروه تمرینی که برنامه مقاومتی را به مدت ۱۲ هفته، سه جلسه در هفته اجرا نمودند و گروه کنترل در هیچگونه فعالیت ورزشی شرکت نکردند. برنامه تمرینی شامل سه ست ۱۰ تکراری برای هشت حرکت با وزنه با شدت‌های ۵۵، ۶۵، ۷۵ درصد یک تکرار بیشینه (به ترتیب چهار هفته اول، دوم و سوم) بود. قبل و بعد از تمرین، شاخص‌های مورد نظر، با روش‌های استاندارد اندازه‌گیری شد. نتایج، تفاوت معناداری بین داده‌های سوخت چربی در دو گروه نشان نداد. مقایسه جداگانه داده‌های قبل و بعد از تمرین در هر گروه، تغییر معناداری در سوخت چربی نشان نداد. سوخت کربوهیدرات در گروه تمرین، در مقایسه با کنترل به طور معناداری کاهش یافت. محققان نتیجه‌گیری کردند، ۱۲ هفته تمرین مقاومتی سبب کاهش سوخت کربوهیدرات، طی فعالیتی با شدت متوسط می‌شود اما بر اکسیداسیون چربی و همچنین مقاومت انسولینی تأثیری ندارد [۱۱۱].

اولیلا و همکاران (۲۰۱۰) در پژوهشی تأثیر تمرینات مقاومتی با شدت متوسط را بر وزن و ترکیب بدنی افراد بزرگسال دارای اضافه وزن بررسی نمودند. برای این منظور آنها ۲۷ فرد چاق و دارای اضافه وزن با میانگین $BMI=31/7 \pm 3/6$ و میانگین سن 47 ± 4 را به صورت تصادفی در دو گروه رژیم غذایی توقف فشار خون^۲ (DASH) و رژیم غذایی با تمرینات مقاومتی (DASH-RT) قرار دادند. نتایج تحقیق نشان که ۱۰ هفته تمرین و برای ۳ جلسه در هفته، میزان تغییرات وزن بدن در بین دو گروه معنادار نبود؛ اما در گروه

1. Avila

2. Dietary Approaches to Stop Hypertension

DASH-RT کاهش معناداری در توده چربی بدن نسبت به گروه دیگر مشاهده شد. محققان نتیجه‌گیری کردند تمرینات مقاومتی با شدت متوسط در طول برنامه های کاهش وزن می تواند باعث کاهش توده چربی و ترکیب بدنی شود [۱۱۲].

خلیلی و همکاران (۱۳۹۱) در پژوهشی اثر ۸ هفته تمرین مقاومتی را بر لپتین و شاخص‌های مقاومت به انسولین در دختران چاق را بررسی کردند. در این مطالعه ۲۰ دختر چاق (۱۰ نفر گروه تجربی و ۱۰ نفر گروه کنترل) شرکت نمودند. گروه تجربی به مدت ۸ هفته و هر هفته ۳ جلسه، برنامه تمرینات مقاومتی را اجرا نمودند. برنامه‌ی تمرینات مقاومتی شامل شش حرکت (پرس سینه، پرس پا، کشش دستگاه قرقره-ای، پشت پا، جلو بازو، جلو پا) با شدت ۶۰ تا ۷۰ درصد یک تکرار بیشینه بود. یافته‌های تحقیق نشان داد تمرین مقاومتی باعث کاهش معناداری در BMI، وزن بدن، نسبت دور کمر به لگن و درصد چربی در گروه تجربی گردید ولی تفاوت بارز آماری در میزان لپتین گروه تجربی و کنترل دیده نشد. محققان نتیجه‌گیری کردند ۸ هفته تمرین مقاومتی کاهش معناداری در سطوح لپتین ایجاد نمی‌کند ولی باعث تغییرات معنادار در BMI و درصد چربی بدن می‌گردد [۱۱۳].

نوری و همکاران (۱۳۹۲) در پژوهشی به مقایسه اثر برنامه‌ی تمرین هوازی و مقاومتی بر متابولیسم استراحتی و ترکیب بدنی مردان غیر فعال پرداختند. برای این منظور ۲۸ دانشجوی غیر فعال به صورت تصادفی به سه گروه، برنامه تمرین هوازی (۸ نفر)، تمرین مقاومتی (۱۰ نفر) و شاهد (۱۰ نفر) تقسیم شدند. برنامه تمرین هوازی (دویدن، ۳ جلسه در هفته، با شدت ۶۵ تا ۸۵ درصد ضربان قلب بیشینه) و مقاومتی (۳ جلسه در هفته، ۱۱ گروه عضلانی، ۳ نوبت با ۶۵ درصد یک تکرار بیشینه) به مدت ۶ هفته به اجرا درآمد. قبل و بعد از اجرای برنامه‌های تمرینی میزان متابولیسم استراحتی، ترکیب بدنی و حداکثر اکسیژن مصرفی آزمودنی‌ها تعیین شد. یافته‌های پژوهش نشان داد میزان متابولیسم استراحتی در گروه تمرین مقاومتی افزایش معنی‌داری داشت و کاهش معناداری در میزان متابولیسم استراحتی گروه تمرین هوازی مشاهده شد بعد از برنامه تمرین هوازی کاهش معناداری در کلیه‌ی عوامل ترکیب بدنی بوجود آمد.

اما پس از برنامه‌ی تمرین مقاومتی افزایش معناداری در مقدار توده بدون چربی، BMI و کاهش معنادار در درصد چربی بدن و توده‌ی چربی بدن مشاهده شد. محققان نتیجه‌گیری کردند، کاهش وزن بیشتر به مقدار انرژی مصرفی تمرین ارتباط داشته تا نوع تمرین و بین استفاده از تمرینات هوازی و مقاومتی در افزایش متابولیسم استراحتی و کاهش وزن تفاوت چندانی وجود ندارد [۱۱۴].

ویلیس^۱ و همکاران (۲۰۱۲) در پژوهشی تأثیر ۶ ماه تمرین مقاومتی و هوازی را بر وزن و توده چربی بدن و همچنین توده بدون چربی افراد دارای اضافه وزن را بررسی کردند. برای این منظور ۱۱۹ زن و مرد غیرفعال دارای اضافه وزن و چاق به صورت تصادفی در سه گروه تمرین هوازی (۷۳ نفر)، تمرین مقاومتی (۶۶ نفر) و ترکیبی هوازی و مقاومتی (۵۷ نفر) قرار گرفتند. برنامه تمرین مقاومتی ۳ روز در هفته، ۳ ست با ۸ تا ۱۲ تکرار بود. برنامه تمرین هوازی شامل ۱۲ مایل دویدن با شدت ۶۵ تا ۸۵ درصد ضربان قلب بیشینه و برنامه تمرین ترکیبی شامل ۱۲ مایل دویدن با شدت ۶۵ تا ۸۵ درصد ضربان قلب بیشینه و تمرین مقاومتی، در ۳ ست با ۸ تا ۱۲ تکرار ۳ روز در هفته بود. نتایج تحقیق نشان داد وزن و توده چربی بدن در گروه هوازی و ترکیبی کاهش و توده بدون چربی افزایش یافت. به طور کلی تمرین مقاومتی تغییر اندکی در وزن و توده چربی بدن ایجاد کرد که به لحاظ آماری معنادار نبود؛ اما تغییرات توده بدون چربی معنادار بود [۱۱۵].

تیبانا^۲ و همکاران (۲۰۱۳) در پژوهشی اثر ۸ هفته تمرینات مقاومتی را بر فاکتورهای خطر سندرم متابولیک در زنان چاق و دارای اضافه وزن بررسی کردند. در این پژوهش ۱۴ زن چاق و دارای اضافه وزن در برنامه تمرین مقاومتی با شدت ۷۰٪ یک تکرار بیشینه با ۸ تا ۱۲ تکرار و سه جلسه در هفته شرکت کردند. در این تحقیق وزن بدن، شاخص‌های چربی بدن، دور کمر، ران، گردن و چربی احشایی مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. نتایج نشان داد که تمرین مقاومتی باعث ایجاد تغییر معناداری در شاخص‌های

^۱.Willis

^۲.Tibana

تن‌سنجی و چربی احشایی نشد. محققان نتیجه‌گیری کردند که برنامه تمرینات مقاومتی در زنان چاق بدون محدودیت کالری دریافتی، حجم عضله و قدرت را افزایش می‌دهد، اما تأثیری بر عوامل خطر سندرم متابولیکی ندارد [۱۱۶].

گومز^۱ و همکاران (۲۰۱۳) پژوهشی تحت عنوان تأثیر تمرینات مقاومتی و استقامتی بر توده چربی موضعی و پروفایل چربی خون انجام دادند. هدف از این مطالعه بررسی اثر ۱۰ هفته تمرین استقامتی و مقاومتی بر توده‌های چربی موضعی و پروفایل چربی خون بود. همچنین در این مطالعه ارتباط بین میزان تغییرات ترکیب بدنی، وزن و دور کمر با پروفایل چربی نیز بررسی شد. ۲۶ مرد جوان و سالم به صورت تصادفی در سه گروه تمرین استقامتی (۷ نفر)، تمرین مقاومتی (۸ نفر) و کنترل (۱۱ نفر) قرار گرفتند. برنامه تمرین استقامتی شامل ۹۰ دقیقه دوچرخه سواری با شدت نزدیک به آستانه تنفسی و تمرین مقاومتی با شدت ۵۰ تا ۹۰ درصد یک تکرار بیشینه انجام شد. یافته‌های تحقیق نشان داد در گروه استقامتی بعد از تمرین، کاهش معناداری در وزن بدن، BMI، چربی کلی، درصد چربی، درصد چربی بالاتنه و ناحیه شکم مشاهده شد. تمرینات مقاومتی باعث افزایش معنادار توده عضلانی و کاهش معنادار کلسترول تام گردید. رابطه بین میزان تغییر وزن بدن، چربی موضعی، دور کمر با تغییرات پروفایل چربی معنادار نبود. محققان در تحقیق حاضر به این نتیجه رسیدند که ۱۰ هفته تمرین استقامتی چربی کل بدن و چربی احشایی را در مردان جوان کاهش می‌دهد. در حالی که ۱۰ هفته تمرین مقاومتی باعث افزایش توده عضلانی می‌شود. به نظر می‌رسد بین میزان تغییرات ترکیب بدنی و پروفایل چربی رابطه معناداری وجود ندارد [۱۱۷].

۱۰-۲. جمع‌بندی

به طور کلی براساس نتایج تحقیقات انجام شده، فعالیت بدنی و رژیم غذایی دو مداخله مهم در پژوهش‌های مختلف جهت افزایش یا کاهش وزن و ترکیب بدن پیشنهاد شده‌اند. تعدادی از محققان آثار تمرین هوازی بر شاخص‌های چاقی را مورد بررسی قرار داده‌اند. پژوهش‌ها نتایج متناقض؛ عدم تغییر و یا کاهش

^۱. Gomez

کمتر شاخص‌های چاقی را به دنبال تمرین هوازی گزارش کرده‌اند. پژوهشگران برای اثر بخشی تمرینات بر شاخص‌های چاقی، توجه به شدت و نوع تمرین را مهم می‌دانند. مشاهدات حاصل از پژوهش‌های گذشته حاکی از تمرکز این مطالعات بر تمرینات هوازی با شدت ۸۰-۶۰ درصد ضربان قلب و تمرینات مقاومتی با شدت ۴۰-۸۰ درصد یک تکرار بیشینه می‌باشد، همچنین در زمینه اثر تمرین مقاومتی بر کاهش وزن برخی از مطالعات بیان نمودند که این نوع تمرین موجب افزایش توده بدون چربی بدن و بالا رفتن متابولیسم پایه شده است اما در این مورد نیز توافق کاملی وجود ندارد. بنابراین، با وجود تحقیقات زیادی که در زمینه تأثیر فعالیت ورزشی بر شاخص‌های چاقی انجام گرفته است، به نظر می‌رسد هنوز مطالعات زیادی به منظور شناخت دقیق شیوه‌های مؤثر در کاهش شاخص‌های چاقی مورد نیاز است. از طرفی تعداد تحقیقاتی که به مقایسه آثار دو شیوهی تمرین هوازی و مقاومتی بر شاخص‌های چاقی پرداخته‌اند، محدود است. با مرور سوابق پژوهشی موجود به این نکته می‌توان پی برد که در حال حاضر در زمینه اثر تمرینات هوازی و مقاومتی بر شاخص‌های چاقی اتفاق نظر وجود ندارد از اینرو، در تحقیق حاضر مقایسه اثر تمرین مقاومتی کم شدت و هوازی بر شاخص‌های چاقی مورد توجه قرار گرفته است.

فصل سوم:

روش شناسی تحقیق

۳-۱. مقدمه

فصل سوم پژوهش شامل روش پژوهش، جامعه و نمونه آماری، شرایط محیطی پژوهش، مورد استفاده، مراحل انجام کار و روش‌های تجزیه و تحلیل آماری یافته‌های پژوهش می باشد.

۳-۲. روش پژوهش

این مطالعه از نوع نیمه تجربی بوده و طرح تحقیق از نوع پیش آزمون - پس آزمون با گروه کنترل است. تغییرات حاصل از اجرای دو برنامه مداخله‌ای شامل ۸ هفته تمرین مقاومتی کم شدت و تمرین هوازی بر شاخص‌های چاقی در زنان میانسال دارای اضافه وزن شهر خرم آباد مورد بررسی قرار گرفت.

۳-۳. جامعه و نمونه پژوهش

جامعه پژوهش شامل زنان میانسال غیرفعال مراجعه کننده به کانون ورزشی کمیته امداد شهر خرم آباد در تابستان سال ۱۳۹۲ بود. 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 مراجعه کنندگان، داوطلبانی که دارای دوره قاعدگی منظم بوده و در محدوده BMI ۲۵-۳۰ قرار داشتند و همچنین بر اساس پرسش نامه سلامت زنان [۳۳] 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 هوازی قرار گرفتند.

۳-۴. روش اجرای تحقیق

پس از انتخاب آزمودنی‌های این تحقیق که ۳۰ زن میانسال غیرفعال دارای اضافه وزن بودند، ابتدا طی جلسه‌ای، با نوع طرح، اهداف و روش اجرای آن بطور کتبی و شفاهی آشنا شدند. به آزمودنی‌ها اطمینان داده شد که اطلاعات دریافتی از آنها کاملاً محرمانه خواهد ماند. همچنین به آنها اجازه داده شد تا در صورت عدم تمایل به ادامه همکاری، انصراف دهند. پس از تأیید موضوع در شورای پژوهشی دانشگاه،

آزمودنی‌ها آگاهانه فرم رضایت نامه کتبی را امضا کردند و پرسشنامه‌های اطلاعات شخصی، سوابق پزشکی و ورزشی را پر کردند. سپس آزمودنی‌ها به صورت تصادفی در دو گروه تمرین مقاومتی (۱۵ نفر)، تمرین هوازی (۱۵ نفر) قرار گرفتند. شاخص‌های آنترپومتریکی چاقی در پژوهش حاضر شامل: وزن بدن، 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 و به آزمودنی‌ها توصیه شد که در مدت زمان انجام تحقیق در میزان کالری و نوع رژیم غذایی خود تغییری ایجاد نکنند.

۳-۵. برنامه‌های مداخله‌ای برای گروه‌های تجربی

۳-۵-۱. برنامه تمرین مقاومتی

برنامه تمرینی 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 تمرین مقاومتی و ۱۰ دقیقه سرد کردن بود. تمرین مقاومتی شامل هفت ایستگاه با شدت ۴۰٪ تا ۴۵٪ یک تکرار بیشینه بود [۲۴]. یک تکرار بیشینه (۱RM) برای هر یک از افراد گروه تمرین مقاومتی با استفاده از فرمول [۱۱۸] محاسبه شد.

$$\left[\frac{0.278}{1} \times \text{تعداد تکرار تا خستگی} \right] / \text{وزنه جابه‌جا شده (کیلو گرم)} = \text{یک تکرار بیشینه}$$

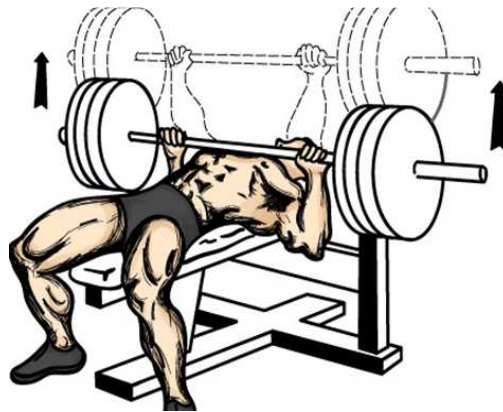
تعداد ست‌ها برای هر ایستگاه سه ست و زمان فعالیت در هر ایستگاه ۱ دقیقه، زمان استراحت بین ایستگاه‌ها ۳۰ ثانیه و زمان استراحت بین دو نوبت ۱۲۰ ثانیه در نظر گرفته شد. ایستگاه‌ها به ترتیب زیر بود.

• سه سر بازویی



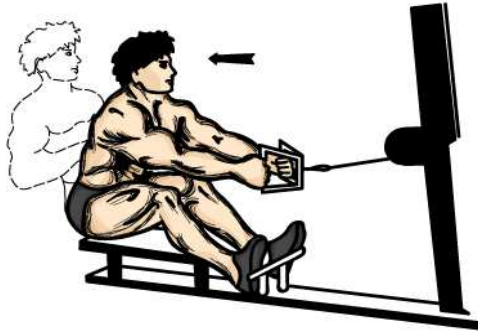
شکل ۱-۳، سه سر بازویی

• پرس سینه



شکل ۲-۳، پرس سینه

- قایقی نشسته



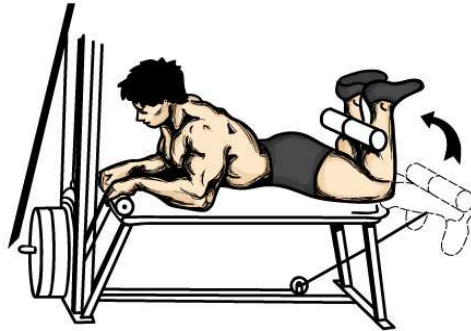
شکل ۳-۳، قایقی نشسته

- پرس پا خوابیده



شکل ۳-۴، پرس پا خوابیده

- فلکشن زانو



شکل ۳-۵، فلکشن زانو

- اکستنشن زانو



شکل ۳-۶، اکستنشن زانو

• بلند کردن پاشنه



شکل ۳-۷، بلند کردن پاشنه

حرکات هر ایستگاه به گونه‌ای طراحی شده بود که آزمودنی‌ها در شروع برنامه حرکات را به ترتیب با میانگین ۱۵ تا ۱۸ تکرار در هر ایستگاه شروع کردند و به تدریج تا پایان برنامه، تعداد تکرار حرکات را به ترتیب به ۲۱ تا ۲۴ تکرار رساندند [۱۱۹].

۳-۵-۲. برنامه تمرین هوازی

در پژوهش حاضر، ورزش هوازی از نوع لوایمپکت با شدت ۶۰ درصد ضربان قلب بیشینه به مدت ۸ هفته و ۳ جلسه در هفته بود و تعداد کل جلسه‌های تمرین شامل ۲۴ جلسه بود. ضربان قلب آزمودنی‌ها در جلسات تمرین به طور مداوم با استفاده از ضربان‌سنج پلار کنترل می‌شد زنان گروه مورد نظر ۶۰ تا ۶۵ دقیقه ورزش کردند، حرکات‌های گرم کردن و سرد کردن نیز جزو زمان ورزش به حساب آمد [۲۶].

۳-۶. روش جمع آوری اطلاعات

وزن بدن: وزن بدن توسط ترازوی سکای آلمان با دقت ۱۰۰ گرم، با حداقل لباس، بدون کفش و با مثانه خالی اندازه‌گیری شد [۱۲۰].

قد: قد توسط متر نواری در وضعیت ایستاده و بدون کفش و با دقت ۰/۱ سانتی متر اندازه‌گیری شد.

BMI: BMI از تقسیم وزن بدن (کیلوگرم) بر مجذور قد (متر) محاسبه گردید [۱۲۰].

WC:WC در باریک‌ترین قسمت تنه بین آخرین دنده و تاج خاصه توسط متر نواری با خطای ۰/۱ سانتی‌متر اندازه‌گیری شد [۲۶].

WHR:WHR پس از اندازه‌گیری دور لگن در پهن‌ترین قسمت، از تقسیم دور کمر به دور لگن، نسبت دور کمر به دور لگن بدست‌آمد [۲۶].

WHtR:WHtR از تقسیم دور کمر بر قد، نسبت دور کمر به قد به دست‌آمد [۲۶].

AC:AC دور بازو از محیط حجیم‌ترین ناحیه بازو با متر نواری اندازه‌گیری شد [۱۱۶].

TC:TC دور ران محیط عضلات ران از ناحیه زیر چین سرینی با متر نواری اندازه‌گیری شد [۱۱۶].

درصد چربی بدن: درصد چربی بدن آزمودنی‌ها از طریق اندازه‌گیری ضخامت لایه چربی زیرپوستی ناحیه سه سر بازو، شکمی و رانی با استفاده از کالیپر مدل بیتی (ساخت کشور انگلستان) توسط یک فرد مجرب برای سه مرتبه از سمت راست بدن و به فاصله ۲۰ ثانیه بین هر نوبت برای برگشت به حالت اولیه اندازه‌گیری شد. برای محاسبه درصد چربی بدن، اندازه‌ها در فرمول جکسون و پولاک قرار داده شد [۲۵].



شکل (۳-۱). کالیپر ویتنی

۳-۷. روش آماری

تمام اطلاعات در این تحقیق براساس میانگین \pm انحراف استاندارد بیان شده است. 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 t همبسته استفاده شد. سطح معناداری در کلیه آزمون‌ها $p \leq 0.05$ در نظر گرفته شد و برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم-افزار SPSS نسخه ۱۶ استفاده گردید.

فصل چهارم

یافته‌های تحقیق

۴-۱. مقدمه

در این فصل ابتدا یافته‌های پژوهش به شکل توصیفی در قالب جدول ارائه می‌شود. سپس تجزیه و تحلیل اطلاعات بدست‌آمده براساس اهداف تحقیق انجام شده و فرضیه‌های پژوهش مورد آزمون قرار می‌گیرد.

۴-۲. بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها

برای تعیین چگونگی توزیع داده‌ها از آزمون کلموگراف-اسمیرنف استفاده شد. بر اساس این آزمون، توزیع وقتی نرمال است که مقدار P بیشتر از عدد بحرانی در سطح ۰/۰۵ باشد. جدول ۴-۱ نتایج آزمون کلموگراف-اسمیرنف را نشان می‌دهد که بر اساس نتایج این آزمون مقدار P برای کلیه متغیرها نرمال بود. لذا داده‌های مربوط به متغیرها با استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس برای آزمون فرضیه‌ها و از آزمون t همبسته برای تعیین تفاوت‌های درون گروهی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. سطح معناداری در کلیه آزمون‌ها $P \leq 0/05$ در نظر گرفته شد.

جدول (۴-۱). نتایج آزمون کلموگراف اسمیرنف

گروه‌ها		تمرین مقاومتی کم شدت (n=۱۱)				تمرین هوازی (n=۱۴)			
متغیرها		پیش آزمون		پس آزمون		پیش آزمون		پس آزمون	
		P	Z	P	Z	P	Z	P	Z
BW (kg)		۰/۲۹	۰/۹۲	۰/۱۵	۰/۹۸	۰/۹۸	۰/۴۷	۰/۹۵	۰/۵۲
BMI (Kg/m ²)		۰/۴۴	۰/۸۷	۰/۶۶	۰/۷۳	۰/۹	۰/۵۷	۰/۹۹	۰/۴۱
WC (cm)		۰/۸۴	۰/۶۲	۰/۶۹	۰/۷۱	۰/۹۹	۰/۴۰	۰/۹۹	۰/۴۱
AC (cm)		۰/۴۰	۰/۸۹	۰/۵۱	۰/۸۲	۰/۸۶	۰/۶۱	۰/۷۲	۰/۶۹
HC (cm)		۰/۲۸	۰/۹۹	۰/۳۲	۰/۹۶	۰/۹۲	۰/۵۵	۰/۸۳	۰/۶۲
TC (cm)		۰/۳۱	۰/۹۷	۰/۶۴	۰/۷۴	۰/۱۵	۰/۹۹	۰/۴۳	۰/۸۸
WHR		۰/۹۷	۰/۰۵	۰/۳۹	۰/۹۹	۰/۱۶	۰/۸۸	۰/۱۹	۰/۸۴
WHtR		۰/۸۱	۰/۶۴	۰/۷۸	۰/۵۸	۰/۹۱	۰/۵۶	۰/۸۶	۰/۶۰
BF (%)		۰/۸۵	۰/۶۱	۰/۷۴	۰/۶۵	۰/۸۱	۰/۶۴	۰/۷۶	۰/۶۷

۳-۴. تجزیه و تحلیل یافته‌های تحقیق

در این بخش داده‌های مربوط به ۲۵ نفر از آزمودنی‌ها که به طور منظم و تا پایان مطالعه همکاری کردند، توصیف می‌شود.

۴-۳-۱. مقایسه میانگین مقادیر اولیه متغیرهای تحقیق بین گروه‌های مقاومتی کم شدت و

هوازی

در این بخش، اطلاعات مربوط به سن، قد، BW، BMI، WC، AC، HC، WHR، WHtR، TC، BF٪ گروه-های مقاومتی کم شدت و هوازی در ابتدای مطالعه در جدول ۲-۴ گزارش شده است. نتایج آزمون t مستقل نشان داد بین متغیرهای تحقیق دو گروه در ابتدای مطالعه تفاوت معناداری وجود نداشت.

جدول (۲-۴) مقایسه میانگین متغیرهای تحقیق بین گروه‌های تمرین مقاومتی کم شدت و تمرین هوازی در ابتدای مطالعه

Sig	تمرین هوازی (n=۱۵)	تمرین مقاومتی کم شدت (n=۱۵)	گروه‌ها متغیر
۰/۸۸	۳۷/۵±۵/۲۰	۳۶/۷۶±۵/۶۰	سن(سال)
۰/۶۳	۱/۵۷±۵/۳۰	۱/۶۳±۶/۰۱	قد(m)
۰/۶۱	۷۱/۷۹±۱۳/۴۶	۷۱/۴۲±۱۵/۶۱	BW(kg)
۰/۴۶	۲۷/۵۳±۴/۹۹	۲۶/۲۶±۴/۷۱	BMI(Kg/m ²)
۰/۷۵	۹۲/۲۱±۰/۸۶	۹۳/۶۴±۱۴/۵۸	WC(cm)
۰/۸۳	۳۲/۹۳±۴/۲۹	۳۳/۱۸±۴/۷۷	AC(cm)
۰/۸۳	۱۰۵/۶۴±۷	۱۰۴/۸۲±۱۰/۱۶	HC(cm)
۰/۳۱	۶۴/۱۴±۱۰/۹۲	۶۲±۷/۳۳	TC(cm)
۰/۲۷	۰/۹۳±۰/۲۵	۰/۸۹±۰/۰۷	WHR
۰/۲۰	۰/۵۷±۰/۰۶	۰/۵۹±۰/۰۹	WHtR
۰/۲۷	۳۴/۳۸±۴/۹۸	۳۱/۶۱±۷/۳۲	BF(٪)

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

۲-۳-۴. مقایسه میانگین متغیرهای BMI, WC, AC, HC, WHR, WHtR, TC, BF٪ قبل و

بعد از تمرین در دو گروه (تمرین مقاومتی کم شدت و تمرین هوازی)

برای مقایسه میانگین متغیرها قبل و بعد از تمرین در گروه‌های مختلف، از آزمون t همبسته استفاده گردید. تحلیل داده‌ها نشان داد تمرین مقاومتی کم شدت باعث کاهش معنادار WC, WHtR, TC (p<۰/۰۵) و AC, HC (p<۰/۰۱) در مقایسه با مقادیر پیش از تمرین شد این در حالی است که پس از تمرین هوازی فقط کاهش HC و TC در مقایسه با پیش از تمرین معنادار بود (p<۰/۰۵). 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 ۳-۴ گزارش شده است.

جدول (۳-۴). مقایسه میانگین متغیرهای مورد مطالعه در دو گروه تمرینی مقاومتی کم شدت و تمرین هوازی.

متغیرها	تمرین مقاومتی کم شدت (n=۱۱)		تمرین هوازی (n=۱۴)	
	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون
BW (kg)	۶۱/۱۵±۴۲/۷۱	۴۱/۱۴±۴۴/۷۰	۴۶/۱۳±۷۹/۷۱	۳۷/۱۳±۴۳/۷۱
BMI (Kg/m²)	۷۱/۴±۲۶/۲۶	۴۱/۴±۹۵/۲۵	۹۹/۴±۵۳/۲۷	۸۶/۴±۵۲/۲۷
WC (cm)	۵۸/۱۴±۶۴/۹۳	۸۴/۹±۵۴/۹۰	۸۶/۰±۲۱/۹۲	۸۰/۱۰±۱۴/۹۱
AC (cm)	۷۷/۴±۱۸/۳۳	۲/۵±۷۳/۳۰	۲۹/۴±۹۳/۳۲	۵۷/۴±۵۰/۳۲
HC (cm)	۱۶/۱۰±۸۲/۱۰۴	۶۵/۹±۶۴/۱۰۳	۷±۶۴/۱۰۵	۱۴/۷±۷۱/۱۰۴
TC (cm)	۳۳/۷±۶۲	۳۸/۷±۷۳/۶۰	۹۲/۱۰±۱۴/۶۴	۶۹/۱۰±۶۳
WHR	۰۷/۰±۸۹/۰	۰۶/۰±۸۷/۰	۲۵/۰±۹۳/۰	۲۲/۰±۹۲/۰
WHtR	۰۹/۰±۵۹/۰	۰۸/۰±۵۷/۰	۰۶/۰±۵۷/۰	۰۶/۰±۵۶/۰
BF (%)	۶۲/۳۱	۴۷/۳۰	۴۲/۳۴	۸۲/۳۲

† تفاوت معنادار قبل و بعد از تمرین در گروه‌های مقاومتی کم شدت و هوازی (p<۰/۰۵)

‡ تفاوت معنادار قبل و بعد از تمرین در گروه مقاومتی کم شدت (p<۰/۰۱)

۴-۴. آزمون فرضیه‌های تحقیق

در این بخش، فرضیه‌های تحقیق مورد آزمون قرار می‌گیرند.

۴-۴-۱. فرضیه اول

بیان فرض: بر اساس فرض صفر بین شاخص‌های چاقی کل بدن (BMI و BW) دو گروه، بعد از ۸ هفته تمرین تفاوت وجود ندارد.

نتیجه آزمون: نتیجه آزمون تحلیل کوواریانس نشان داد، پس از ۸ هفته تمرین، بین BMI ($P=0/11$) و BW ($P=0/24$) گروه‌های مورد مطالعه اختلاف معناداری مشاهده نشد، لذا فرض صفر پذیرفته می‌شود. بنابراین؛ می‌توان نتیجه‌گیری کرد ۲۴ جلسه تمرین مقاومتی کم شدت در مقایسه با تمرین هوازی تأثیر معناداری بر BMI و BW ندارد. سطح معناداری $p \leq 0/05$ در نظر گرفته شده است (جدول ۴-۴).

۴-۴-۱. مقایسه میانگین BMI و BW در دو گروه تمرین مقاومتی کم شدت و هوازی بعد از ۸ هفته تمرین

متغیر	تمرین مقاومتی کم شدت (n=11)	تمرین هوازی (n=14)
BMI (Kg/m^2)	$25/95 \pm 4/41$	$27/52 \pm 4/86$
BW (kg)	$70/44 \pm 14/44$	$71/43 \pm 13/37$

۴-۴-۲. فرضیه دوم

بیان فرض: بر اساس فرض صفر بین شاخص‌های چاقی مرکزی (WHR, WHtR, WC, HC) دو گروه، بعد از ۸ هفته تمرین تفاوت وجود ندارد.

نتیجه آزمون: بر اساس فرض صفر نتیجه آزمون تحلیل کوواریانس نشان داد، پس از ۸ هفته تمرین، بین WHR ($P=0/37$), WHtR ($P=0/22$), WC ($P=0/19$), HC ($P=0/61$) گروه‌های مورد مطالعه اختلاف معناداری مشاهده نشد، لذا فرض صفر پذیرفته می‌شود. بنابراین؛ می‌توان نتیجه‌گیری کرد ۲۴ جلسه

تمرین مقاومتی کم شدت در مقایسه با تمرین هوازی تأثیر معناداری بر WHR, WHtR, WC, HC ندارد. سطح معناداری $p \leq 0/05$ در نظر گرفته شده است (جدول ۴-۵).

جدول (۴-۵). مقایسه میانگین WHR, WHtR, WC, HC مورد مطالعه در دو گروه تمرینی مقاومتی کم شدت و تمرین هوازی

متغیر	تمرین مقاومتی کم شدت (n=۱۱)	تمرین هوازی (n=۱۴)
WHR	۰/۸۷±۰/۰۶	۰/۹۲±۰/۰۲۳
WHtR	۰/۵۷±۰/۰۸	۰/۵۶±۰/۰۰۶
(cm)WC	۹۰/۵۴±۹/۸۴	۹۱/۱۴±۱۰/۸۰
(cm)HC	۱۰۳/۶۴±۹/۶۵	۱۰۴/۷۱±۷/۱۴

۳-۴-۴. فرضیه سوم

بیان فرض: بر اساس فرض صفر بین %BF دو گروه بعد از ۸ هفته تمرین تفاوت وجود ندارد. نتیجه آزمون: نتیجه آزمون تحلیل کوواریانس نشان داد پس از ۸ هفته تمرین، بین %BF ($P=0/33$) گروه‌های مورد مطالعه اختلاف معناداری مشاهده نشد، لذا فرض صفر پذیرفته می‌شود. بنابراین؛ می‌توان نتیجه‌گیری کرد ۲۴ جلسه تمرین مقاومتی کم شدت در مقایسه با تمرین هوازی تأثیر معناداری بر %BF ندارد. سطح معناداری $p \leq 0/05$ در نظر گرفته شده است (جدول ۴-۶).

جدول (۴-۶). مقایسه میانگین %BF مورد مطالعه در دو گروه تمرینی مقاومتی کم شدت و تمرین هوازی

متغیر	تمرین مقاومتی کم شدت (n=۱۱)	تمرین هوازی (n=۱۴)
(%)BF	۳۰/۴۷±۹/۹۹	۳۲/۸۲±۴/۸۹

۴-۴-۴. فرضیه چهارم

بیان فرض: بر اساس فرض صفر بین اندازه‌های محیطی اندام فوقانی و تحتانی (AC, TC) دو گروه بعد از ۸ هفته تمرین تفاوت معناداری وجود ندارد.

نتیجه آزمون: نتیجه آزمون تحلیل کوواریانس نشان داد پس از ۸ هفته تمرین، بین AC ($P=0/04$) و TC ($P=0/02$) گروه‌های مورد مطالعه اختلاف معناداری مشاهده شد، لذا فرض صفر رد می‌شود. بنابراین؛ می‌توان نتیجه‌گیری کرد ۲۴ جلسه تمرین مقاومتی کم شدت در مقایسه با تمرین هوازی تأثیر معناداری بر AC و TC دارد. سطح معناداری $p \leq 0/05$ در نظر گرفته شده است (جدول ۷-۴).

جدول (۷-۴). مقایسه میانگین AC, TC مورد مطالعه در دو گروه تمرینی مقاومتی کم شدت و تمرین هوازی

متغیر	تمرین مقاومتی کم شدت (n=۱۱)	تمرین هوازی (n=۱۴)
AC (cm)	۳۳/۱۸±۴/۷۷	*۳۲/۹۳±۴/۲۹
TC (cm)	۶۲±۷/۳۳	*۶۴/۱۴±۱۰/۹۲

* تفاوت معنادار بین گروه مقاومتی کم شدت با گروه هوازی پس از ۸ هفته تمرین ($p < 0/05$).

فصل پنجم:

بحث و نتیجه گیری

۵-۱. مقدمه

در این فصل ابتدا گزارشی از خلاصه تحقیق که در چهار فصل گذشته به تفصیل به آن پرداخته شده است، ارائه می‌شود و سپس به بحث و بررسی درباره نتایج پژوهش و مقایسه آن‌ها با نتایج پژوهش‌های دیگر می‌پردازیم. در پایان پیشنهادهای کاربردی پژوهش حاضر و همچنین پیشنهادهای پژوهشی مطرح می‌شود.

۵-۲. خلاصه پژوهش:

چاقی 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. چاقی با خطر ابتلاء به اختلالات متابولیکی مانند عدم تحمل گلوکز، دیس لیپیدمی، فشارخون بالا و بیماری‌های قلبی-عروقی ارتباط دارد [۶]. اما هنوز توصیه‌های اساسی و دقیقی درباره چگونگی روش تمرینی مؤثر در کاهش وزن و بهبود سلامتی افراد جامعه مشخص نشده است. انجام تمرینات مقاومتی منظم با شدت بالا، تأثیر مطلوبی بر کاهش شاخص‌های چاقی دارد. این تمرینات با مکانیسم‌های متفاوتی باعث کاهش توده چربی و درصد چربی شده، الگوی توزیع چربی را در بدن بهبود می‌بخشد. اما از آنجائیکه تمرینات مقاومتی شدید با آسیب عضلانی بویژه برای افراد مبتدی همراه است، لذا تمایل کمتری به انجام تمرینات مقاومتی با شدت بالا وجود دارد [۲۰]. از سوی دیگر ترویج باور غلط افزایش توده عضلانی بیش از حد در زنان پس از انجام تمرینات مقاومتی با شدت بالا، دلیل مضاعفی می‌باشد که باعث شده است زنان تمایلی به انجام اینگونه تمرینات نداشته باشند. به نظر می‌رسد که علیرغم افزایش آگاهی عمومی در زمینه اثرات مطلوب تمرینات ورزشی از جمله تمرینات هوازی و قدرتی بر ترکیب بدنی و عوامل خطرزای بیماری‌های متابولیکی، میزان شیوع چاقی و اضافه وزن همچنان رو به افزایش است و سن ابتلاء به بیماری متابولیکی و چاقی روز به روز در حال کاهش است. لذا هدف از پژوهش حاضر بررسی تأثیر ۸ هفته تمرین مقاومتی کم شدت و هوازی بر شاخص‌های

چاقی در زنان دارای اضافه وزن بود. روش تحقیق از نوع نیمه تجربی و طرح تحقیق از نوع پیش آزمون و پس آزمون با گروه کنترل است. قبل و بعد از تمرین، شاخص‌های چاقی شامل وزن، BMI، WC، BC، HC، WHR، WHtR، LC، BF٪ اندازه‌گیری شد. از این بین زنان میانسال غیر فعالی بودند که در تابستان سال ۱۳۹۲ به کانون ورزشی کمیته امداد شهر خرم آباد مراجعه کرده بودند، ۳۰ نفر از زنانی که دوره قاعدگی منظم و BMI بیشتر از ۲۵ و کمتر از ۳۰ داشتند و داوطلب شرکت در پژوهش حاضر بودند؛ به روش هدفمند انتخاب و به طور تصادفی در دو گروه تمرین مقاومتی و هوازی قرار گرفتند. برنامه تمرینی به مدت ۸ هفته، هفته‌ای ۳ روز و هر روز ۶۰ تا ۶۵ دقیقه زیر نظر مربی انجام شد. تمرین مقاومتی شامل نه ایستگاه بود که با شدت ۴۰٪ تا ۴۵٪ یک تکرار بیشینه انجام شد. برنامه ورزش هوازی از نوع لوایمپکت با شدت ۶۰ درصد ضربان قلب بیشینه به مدت ۸ هفته و ۳ جلسه در هفته بود. برای مقایسه تفاوت‌ها بین گروه تمرین مقاومتی و هوازی در پایان مطالعه از آزمون تحلیل کوواریانس و برای مقایسه تفاوت‌های پیش آزمون و پس آزمون در هر گروه از آزمون t همبسته استفاده شد. سطح معناداری در کلیه آزمون‌ها $p \leq 0.05$ در نظر گرفته شد. نتایج آزمون نشان داد در پایان بین AC ($p=0.04$) و TC ($p=0.02$) دو گروه تمرین مقاومتی و هوازی تفاوت معناداری وجود دارد. این در حالیست که تفاوت بین سایر متغیرها دو گروه معنادار نبود. براساس یافته‌های تحقیق، می‌توان نتیجه گرفت که تمرین مقاومتی کم شدت برای کاهش شاخص‌های چاقی مؤثرتر از تمرین هوازی است. از اینرو پیشنهاد می‌شود برای پیشگیری و کاهش شاخص‌های چاقی در زنان دارای اضافه وزن از تمرینات مقاومتی کم شدت به عنوان یک روش درمانی و مکمل کارآمد در کنار سایر روش‌های تمرینی استفاده شود.

۳-۵. تأثیر تمرین هوازی بر شاخص‌های چاقی زنان دارای اضافه وزن

در تحقیق حاضر تمرین هوازی باعث کاهش معنادار TC، HC 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 دور باسن و درصد چربی در مردان دارای اضافه وزن پس از ۸ هفته تمرین و نتایج پژوهش‌های گردیاگین^۱ و همکاران (۱۹۹۵) و دونلی^۲ و همکاران (۲۰۰۴) که کاهش دور باسن و دور ران را بعد از تمرین هوازی گزارش کردند [۱۲۲،۱۲۱،۳۴] 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 درصد چربی با مطالعه حاضر همخوانی دارد [۹۵،۲۶،۳۴]. از مکانیسم‌های احتمالی که در زمینه چگونگی تأثیر فعالیت هوازی بر اندازه دور باسن و دور ران شناخته شده‌اند، حساسیت بیشتر آدیپوسیت‌های این اندام‌ها به تحریک روند لیپولیتیکی است که در پاسخ به کاتکولامین‌های آزاد شده در اثر تمرین رخ می‌دهد. گزارش شده است که هنگام فعالیت ورزشی هوازی با شدت کم تا متوسط (۲۵ تا ۶۵ درصد VO_{2max}) غلظت اپی نفرین پلاسما بین ۵۰ تا ۳۰۰ پیکوگرم در میلی لیتر (pg/ml) است، که در این غلظت، کاتکولامین‌ها گیرنده بتا-آدرنژیک موجود در عضلات عروق بافت چربی و عضلات اسکلتی را تحریک کرده و جریان خون را به این بافت‌ها افزایش می‌دهد [۳۴]. در غلظت‌های بیش از ۳۰۰ pg/ml اپی نفرین، که ناشی از فعالیت هوازی در شدت‌های بیش از ۶۵ درصد VO_{2max} است، رهایش اسیدهای چرب به داخل خون کاهش می‌یابد که با تنگی عروق ناشی از تحریک گیرنده‌های آلفا ۲-آدرنژیک سلول‌های

1. Grediagin
2. Donnelly

بافت چربی در غلظت‌های بالای کاتکولامین‌های پلازما ارتباط دارد. بنابراین، غلظت زیاد کاتکولامین‌ها، باعث کاهش جریان خون به بافت چربی و در نتیجه کاهش رهایش اسیدهای چرب به گردش خون سیستماتیک می‌شود. به نظر می‌رسد جریان خون بافت چربی در هنگام فعالیت هوازی با شدت بالا (بیش از ۶۵ درصد VO_{2max}) در نواحی از بافت چربی که عمق بیش‌تری دارند (مانند چربی زیر پوستی تنه) نسبت به بخش‌هایی از بافت چربی زیر پوستی که دارای ضخامت کمتری است (مانند چربی زیر پوستی اندام‌های ضمیمه‌ای) کاهش بیش‌تری داشته باشد. زیرا به تناسب ضخیم‌تر شدن بافت چربی زیر پوستی، مویرگ‌های موجود در آن نیز طولی‌تر می‌شوند و از آنجائیکه که میزان جریان خون با طول عروق رابطه معکوسی دارد، میزان کاهش جریان خون در نواحی با ضخامت بیش‌تر نسبت به نواحی با ضخامت کمتر، بیش‌تر خواهد بود. در تحقیق حاضر اینکه سطح کاتکولامین‌ها اندازه‌گیری نشده است. اما احتمالاً شدت ۶۰ درصدی تمرین موجب حفظ غلظت اپی نفرین پلازما 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 اسید-های چرب به گردش خون سیستماتیک افزایش می‌یابد. از اینرو کاهش TC، HC و $\%BF$ پس از تمرین هوازی در پژوهش حاضر بیانگر کاهش بیشتر چربی در نواحی از بدن می‌شود که بافت چربی عمق کمتری دارد. در زمینه تأثیر تمرین هوازی بر $\%BF$ گزارش شده است که تمرین هوازی باعث افزایش اکسیداسیون چربی در افراد سالم و چاق می‌شود. افزایش اکسیداسیون چربی به افزایش محتوای میتوکندری یا افزایش فعالیت کارنتین پالمیتیل ترانسفراز^۱ CPT-1 نسبت داده شده است که نقش مهمی در بازجذب و انتقال میتوکندریایی اسید چرب دارد. تحقیقات نشان داده‌اند که فعالیت CPT-1 در پاسخ به تمرین هوازی، در عضله افزایش می‌یابد. بنابراین میزان

1. Carnitine Palmytyl transferase

اکسیداسیون چربی معمولاً با میزان جذب میتوکندری اسید چرب و افزایش محتوای میتوکندری ارتباط دارد [۹۶].

نتایج مطالعات نیک‌پور و همکاران در سال (۱۳۸۷) در خصوص تأثیر تمرین هوازی بر اندازه دور باسن و محبی و همکاران در سال (۱۳۹۰) و اندازه دور ران [۳۴،۱۲۳]، رشیدلمیر و همکاران (۱۳۹۱) و یآوری و همکاران (۱۳۹۰) در مورد تأثیر تمرینات هوازی بر کاهش معنادار درصد چربی با نتایج تحقیق حاضر همسو نیست [۱۲۴،۱۲۵]. 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 این درحالیست که 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.

یافته‌های پژوهش حاضر همچنین نشان داد که ۸ هفته‌ای تمرین هوازی بر وزن بدن، BMI، WC، WHR و WHtR زنان دارای اضافه وزن تأثیر معناداری نداشت. این یافته‌ها با نتایج پژوهش نیک‌پور و همکاران (۱۳۸۷) که عدم کاهش معناداری در نسبت WHtR و حقیقی و همکاران (۱۳۸۹) که عدم کاهش معناداری در میزان WHR در زنان میانسال بعد از ۸ هفته تمرین هوازی گزارش کرده‌اند و همچنین نتایج پژوهش دونلی و همکاران (۲۰۰۳) که کاهش معناداری در اندازه WC مردان مشاهده نکردند همخوانی دارد [۱۲۸،۱۲۷،۹۶]. براساس شواهد پژوهشی فعالیت لیپولیتیکی در ذخایر بافت چربی مختلف (زیر پوستی یا داخل شکمی) ناهمگن است. بافت چربی احشایی که با اندازه آنتروپومتریکی (دور کمر اندازه‌گیری می‌شود) از نظر فعالیت لیپولیتیکی فعال -

ترین ذخیره بافت چربی است. علیرغم اینکه چربی احشایی فعالیت لیپولیتیکی بیشتری دارد و سریع‌تر از ذخایر دیگر تحت تأثیر تمرین قرار می‌گیرد، اما در فراهم کردن اسیدهای چرب برای اکسایش عضله در طول تمرین سهم کمتری دارد. بنابراین به نظر می‌رسد اغلب اسیدهای چربی که وارد گردش خون می‌شوند از بافت چربی زیر پوستی استخراج می‌شوند. فعالیت لیپولیتیکی در قسمت‌های مختلف چربی زیر پوستی بدن نیز ناهمگن است. نتایج مطالعات نشان می‌دهد که با افزایش شدت تمرین (شدت کم تا متوسط) سهم بافت چربی پایین‌تنه در تأمین اسیدهای چرب آزاد حدود ۱۰ درصد افزایش می‌یابد [۳۴]. بنابراین کاهش معنادار اندازه دور باسن و دور ران و عدم کاهش اندازه دور کمر در پژوهش حاضر با توجه به موارد ذکر شده قابل توجیه است.

نتایج پژوهش حاضر در خصوص تأثیر تمرین هوازی بر WHR، WC با نتایج پژوهش‌های فنکسی و همکاران (۲۰۰۶) که بهبود معنادار در WHR زنان چاق بعد از ۱۲ هفته تمرین و محبی و همکاران (۱۳۹۰) که بهبود معناداری در WHR مردان دارای اضافه وزن گزارش کرده‌اند، مغایرت دارد [۹۴،۳۴]. 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 فنکسی و همکاران (۲۰۰۶) مدت زنان تمرین طولانی‌تر بود است. بنابراین ممکن است عدم کاهش بر WHR در پژوهش حاضر به دلیل کافی نبودن تأثیر مدت ورزش یعنی ۸ هفته بر این شاخص باشد.

نتایج تحقیق حقیقی و همکاران (۱۳۸۹) در زمینه عدم کاهش معنادار وزن بدن و BMI در مردان میانسال با نتایج پژوهش حاضر همسو است [۲۷]. احتمالاً این نتیجه به دلیل عدم کنترل رژیم غذایی و کوتاه بودن طول دوره تمرین بوده است. علاوه بر آن نشان داده شده است که فعالیت هوازی موجب تحریک اشتها در هیپوتالاموس و افزایش مصرف غذا و به دنبال آن افزایش وزن می‌شود [۱۲۸، ۱۲۹]. نتایج تحقیقات علی‌زاده و همکاران (۱۳۹۰)، محبی و همکاران (۱۳۹۰)،

فنکسی و همکاران (۲۰۰۶) و چادهاری و همکاران (۲۰۱۰) که کاهش معناداری در وزن بدن و BMI گزارش کردند، با نتایج تحقیق حاضر همخوانی ندارد [۸۵،۹۴،۷،۳۴]. به طور کلی بر اساس نتایج تحقیقات در خصوص تأثیر تمرین هوازی بر شاخص‌های چاقی می‌توان نتیجه‌گیری کرد، که تمرین هوازی به تنهایی موجب کاهش شاخص‌های چاقی می‌شود، به شرطی که تمرین به مدت بیش از ۶ ماه و با حجم زیاد در هفته یا با شدت بیش از ۸۰ درصد از ضربان قلب بیشینه انجام گیرد.

۴-۵. تأثیر تمرین مقاومتی بر شاخص‌های چاقی زنان دارای اضافه وزن

در تحقیق حاضر تمرین مقاومتی 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 وزن بدن و BMI با نتایج یافته‌های دونیلی (۱۹۹۱)، فنکسی و همکاران (۲۰۰۶)، کولادو و همکاران (۲۰۰۸)، تیبانا و همکاران (۲۰۱۳) همخوانی دارد [۹۷، ۹۴، ۱۰۷، ۱۱۶]. کاهش WC، HC و WHtR که معرف کاهش چربی احشایی هستند در تحقیق حاضر می‌تواند به دلیل اثر ورزش و حساسیت بیشتر آدیپوسیت‌های احشایی به تحریک روند لیپولیتیکی است که در پاسخ به کاتکولامین‌ها آزاد شده در اثر تمرین رخ دهد [۱۳۱]. براساس نتایج برخی از پژوهش‌ها ورزش بدون کاهش وزن می‌تواند موجب کاهش چربی احشایی گردد [۱۳۲، ۱۳۳، ۱۳۴]. 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 همکاران (۲۰۰۰) اظهار داشتند کاهش وزن بدن در اثر تمرین موجب کاهش ۲۶ درصدی چربی احشایی می‌شود، این درحالیست که که کاهش چربی احشایی پس از

1. ross

یک دوره تمرین ورزشی بدون کاهش وزن بدن، ۱۷ درصد گزارش شده است [۱۳۳]. 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 [۱۳۴، ۱۳۵]. دوم اینکه در پژوهش حاضر چگالی استخوان اندازه‌گیری نشده است اما براساس فرضیه فراست^۱ (۱۹۹۲) وقتی که استخوان تحت فشار مکانیکی قرار می‌گیرد، بازیابی متابولیسمی تحت تأثیر قرار گرفته و توده استخوانی حفظ می‌شود [۱۳۴، ۱۳۵]. پژوهش‌های متعددی تأثیر فعالیت بدنی را به عنوان یک استرس فیزیکی در دانستیه استخوان مورد توجه قرار داده‌اند. براساس شواهد موجود تمرین به عنوان یک مداخله درمانی، تأثیر زیادی در افزایش بازیابی استخوان و کاهش روند تحلیل بافت استخوانی دارد [۱۳۵].

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 سوبسترای غالب است. بنابراین تمرین مقاومتی و وزن بدن و BMI دارای همبستگی قوی وجود دارد [۱۰۶]. بنابراین به نظر می‌رسد شدت تمرین، طول دوره تمرین عوامل تأثیر گذار بر عدم کاهش وزن محسوب می‌شود.

1. frost

نتایج مطالعات فنکسی و همکاران (۲۰۰۶)، شاو (۲۰۰۶)، صارمی (۱۳۸۹) و 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 [۹۴، ۱۰۶، ۱۱۶، ۱۱۰]. براساس نتایج این مطالعات در شاخص-های 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. به طور مثال در تحقیق تیبانا (۲۰۱۳) و همکاران تمرینات مقاومتی با شدت ۷۰ درصد یک تکرار بیشینه برای زنان میانسال چاق و دارای اضافه وزن اعمال شده است، به نظر می‌رسد که شدت بالای تمرین موجب افزایش توده عضلانی و کاهش چربی اندام و مؤثر بودن تمرین شده ولی اندازه‌گیری پایانی عدم تغییر معنادار را در اندازه دور اندام‌ها را گزارش کرد. در تمرینات مقاومتی بویژه تمریناتی که با شدت بالاتر از متوسط انجام می‌شوند چون امکان افزایش توده عضلانی بیشتر است و ممکن است در نتیجه‌گیری پایانی و تفسیر داده‌ها تداخل ایجاد کند بنابراین؛ در پژوهش‌ها اندازه‌گیری ابتدایی و پایانی توده عضلانی ضروری به نظر می‌رسد. در تحقیق شاو و همکاران (۲۰۰۶) تمرین مقاومتی با شدت ۶۰ درصد تکرار بیشینه بر اندازه دور کمر و دور باسن مردان بی تأثیر بود. بررسی این دسته از تمرینات نشان می‌دهد که مردان نسبت به زنان چربی کمتری در ناحیه باسن و شکم از دست می‌دهند همچنین مردان به دلیل وجود هورمون‌های مردانه واکنش بیشتری به تمرین می‌دهند و هایپرتروفی بیشتری در عضلات آن‌ها اتفاق می‌افتد. 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

[۱۰۶] از اینرو کاهش اندازه‌های دور بازو و ران به معنای کاهش چربی زیر پوستی پس از ۸ هفته تمرین مقاومتی است. این یافته‌ها با نتایج شاو و همکاران (۲۰۰۶)، اوایلا و همکاران (۲۰۱۰)، نوری و همکاران (۱۳۹۲)، گومز و همکاران (۲۰۱۳) همخوانی دارد [۱۱۷، ۱۱۴، ۹۳، ۱۰۶]. در پژوهش حاضر تمرینات مقاومتی ارائه شده از نظر شدت کم و از نظر تعداد تکرار به مدت ۱ دقیقه انجام شد. 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 [۱۱۶] 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.

نتایج تحقیق حاضر همچنین نشان داد که WHR و BF٪ پس از ۸ هفته تمرین مقاومتی کم شدت بهبود معناداری نیافت. این نتایج با یافته‌های رشیدلمیر و همکاران (۱۳۹۰)، باسامی (۱۳۸۹)، صارمی (۱۳۸۹) و تیبانا و همکاران (۲۰۱۳) که عدم کاهش درصد چربی را بعد از تمرین مقاومتی گزارش کردند همخوانی دارد [۱۲۴، ۹۶، ۱۱۰، ۱۱۶]. در تحقیق حاضر شاخص دور کمر و دور باسن کاهش معناری یافت. علت عدم کاهش معنادار WHR را می‌توان به کاهش همزمان دور کمر و دور باسن به هم نسبت داد. این در حالی است که چگونگی پاسخ این BF٪ به تمرین مقاومتی هنوز به طور کامل شناخته نشده است. در این راستا عدم تغییر BF٪ در پاسخ به تمرین مقاومتی با عوامل ساختاری عضلات مانند کاهش چگالی و حجم میتوکندری در پاسخ به فعالیت مقاومتی ارتباط دارد. این کاهش تا حدودی به دلیل هایپرتروفی تارهای تند انقباض^۱ (FT) و بویژه FTa و همچنین کاتابولیسم پروتئین عضلات اتفاق می‌افتد. یکی از محدودیت‌های تحقیق حاضر این است که چگالی میتوکندری و آنزیم‌های مرتبط با آن اندازه‌گیری نشده‌اند. اما می‌توان عدم تغییر در BF٪ به دنبال ۸ هفته تمرین مقاومتی در تحقیق حاضر را به کاهش حجم

1.fast twitch

میتوکندری و فعالیت آنزیم‌ها نسبت داد البته در تحقیق BF٪ در گروه تمرین کاهش یافته بود ولی این کاهش از نظر آماری معنادار نبود [۹۶]. از سوی دیگر، شدت پایین و تکرار زیاد تمرینات مقاومتی در پژوهش حاضر، میتواند از دلایل عدم کاهش معنادار BF٪ بدن باشد. زیرا براساس نتایج مطالعات انجام گرفته بیشترین مقدار کاهش در BF٪ در شدت متوسط به بالا اتفاق می‌افتد. نتایج تحقیقات در زمینه تأثیر تمرین مقاومتی بر BF٪ متناقض است، یافته‌های شاو و همکاران (۲۰۰۶)، کولادو و همکاران (۲۰۰۸) و نوری و همکاران (۱۳۹۲) با نتایج تحقیق حاضر همسو نیست [۱۱۴، ۱۰۷، ۱۰۶]. بطور کلی براساس نتایج بدست‌آمده از تحقیق، تمرینات مقاومتی ارائه شده در تحقیق حاضر مداخلات کارآمد و مؤثری برای کاهش شاخص‌های چاقی افراد چاق فراهم میکند، تمرین مقاومتی منظم بدون محدود کردن رژیم غذایی می‌تواند در ترکیب بدنی زن و مرد مؤثر باشد. برای مؤثر بودن مقاومتی بر شاخص‌های چاقی، انتخاب شدت و مدت مناسب مهم است. تمرین مقاومتی فیبرهای عضلات اسکلتی را بکار می‌گیرد که منجر به هایپرتروفی می‌گردد. افزایش توده عضلانی بدن و ظرفیت ذخایر اضافی گلیکوژن مکانیسم‌هایی را فراهم می‌کند که موجب افزایش میزان متابولیسم استراحت می‌شود در مجموع تمرینات مقاومتی توده عضلانی، قدرت عضلانی، میزان متابولیسم استراحتی و بسیج بافت چربی احشایی و زیر جلدی را افزایش می‌دهد.

۴-۵. پیشنهادهای کاربردی

- ✓ از آنجائیکه برنامه تمرینی مقاومتی کم شدت در مقایسه با تمرین هوازی، متغیرهای بیشتری از شاخص‌های چاقی را کاهش داد. لذا توصیه می‌شود تمرین مقاومتی کم شدت در برنامه‌های مربوط به کاهش وزن در زنان میانسال گنجانده شود.
- ✓ حجم تمرین مقاومتی در پژوهش حاضر برای کاهش شاخص‌های چاقی در زنان میانسال دارای اضافه وزن مناسب به نظر می‌رسد.

✓ با توجه با اینکه برنامه تمرینی مقاومتی ارائه شده روشی ساده و کاربردی برای افراد میانسال و کم‌تحرک است؛ لذا به نظر می‌رسد در طراحی و برنامه‌ریزی برنامه‌های تمرینی برای زنان میانسال این نوع تمرین مناسب و مطلوب باشد.

۵-۵. پیشنهاد برای تحقیقات آتی

✓ پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آتی علاوه بر این دو گروه تأثیر تعاملی تمرین مقاومتی و هوازی بر شاخص‌های چاقی مورد بررسی قرار گیرد.

✓ از آنجائیکه الگوی توزیع چربی تحت تأثیر هورمون‌های جنسی قرار می‌گیرد، پیشنهاد می‌شود، تأثیر تمرینات مقاومتی کم شدت بر شاخص‌های چاقی زنان و مردان میانسال مورد مقایسه قرار گیرند.

✓ پیشنهاد می‌شود تأثیر تمرینات مقاومتی کم شدت بر عوامل خطرزای بیماری‌های مرتبط با چاقی بررسی شود.

✓ پیشنهاد می‌شود تأثیر تمرینات مقاومتی کم شدت بر توده عضلانی زنان میانسال بررسی شود.

✓ از آنجائیکه رژیم غذایی می‌تواند نقش مؤثری بر کاهش شاخص‌های چاقی داشته باشد، پیشنهاد می‌شود، تأثیر تمرین مقاومتی و رژیم غذایی کم کالری نیز بر این شاخص‌ها بررسی شود.

فهرست منابع:

1. Vasan R. S. Pencina M. J. Cobain M. Freiberg M. S. Agostino R. B. (2005) "Estimated risks for developing obesity in the Framingham Heart Study" **J. of. Internal Medicine.**, 143, 7, pp 473-480.

2. 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.

۳. طباطبایی ملاذی ع. لاریجانی ب (۱۳۹۲) "مروری بر شیوع چاقی و اداره آن در ایران" **مجله دیابت و لیپید ایران.** شماره ۵، دوره ۱۲، ص ۳۷۴-۳۵۷.

4. Eckel R. H. Grundy S. M. and Zimmet P. Z. (2005) "The metabolic syndrome" **J. of. Lancet** ., 365, 9468, pp 1415-1428.

5. Berggren J. R. Boyle K. E. Chapman W. H. and Houmard J.A. (2008) "Skeletal muscle lipid oxidation and obesity" **J. OF. Physiol Endocrinal metab.**, 294, 726-732.

6. Santosa S, Demonty I, Lichtenstein AH, Cianflone KT, Jones Pj. An Investigation of Hormone and Lipid Associations after Weight Loss in Women:

۷. علی‌زاده ز. یونس‌پور ش. منصورنیا م. ع. (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، دوره ۷۰: ص ۶۳۹-۶۳۰.

8. 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.

9. 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

10. Ferguson A. D. Gutin B , (1999) "Effects of exercise training and its cessation on components of the insulin resistance syndrome in obese children" **J. of. Obes Rel Met Dis.**, 23, pp 889-895.

11. Gutin B, Barbeau P, Owens S,(2002) "Effects of exercise intensity on cardiovascular fitness, total body composition, and visceral adiposity of obese adolescents" **J. of. Clin Nutr** .,75, pp 818-26.

12. 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.

۱۳. روغنی ط. ترکمان گ. موثقی ش. هدایتی م. گوشه ب. (۱۳۹۱) " تأثیر برنامه کوتاه مدت راه رفتن

مقاومتی روی ترمیم بر ارتباط پارامترهای ترکیب بدنی و سطوح هورمون های استرادیال، پروژسترون و

کورتیزول در زنان یاسنه استئوپروتیک " مجله علوم توانبخشی ، شماره ۸، دوره ۶: ص ۱۱۴۸-۱۱۵۸.

14. Strasser B. and Schobersberger w,(2010) "Evidence for Resistance Training as a Treatment Therapy in Obesity" **J. of. Obesity.**, PP 567-574.

15. Strasser B. and Schobersberger w,(2010) "Evidence for Resistance Training as a Treatment Therapy in Obesity" **J. of. Obesity.**, PP 567-574.

16. 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.

۱۷. بومپات (۱۳۸۹) "نظریه و روش شناسی 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-

۹۷۸-۹۶۴-۵۳۰

18. 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.

19. 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

۲۰. روغنی ط. ترکمان گ. موثقی ش. هدایتی م. گوشه ب. (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** ، شماره ۸، دوره ۶: ص ۱۱۴۸-۱۱۵۸.

21. Rahimi R. (2006) "Effect of moderate and high intensity weight training on the body composition of overweight men" **J. of. Physical Education and Sport.**, 4, 2, pp 93-101.

22. Taylor J. W. Keil D. and Gold E. J. (2000) " Body mass index, waist girth and waist to hip ratio as indexes of total and regional adiposity in women: evaluation using receiver operating characteristics curves" **J. of. Clin Nutr.**, 67, pp 44-53.

23. Stocker R. and Keaney J.F. (2004) "Role of oxidative modifications in atherosclerosis," **J. of. Physiological Reviews.**, 84, 4, pp 1381- 1478.

۲۴. سوری ر. رضاییان ن. صالحیان ا. (۱۳۹۱) "تأثیر تمرینات استقامتی کم شدت و پرشدت بر سطوح لپتین، کورتیزول، تستسترون، هورمون رشد و شاخص های مقاومت انسولین در جوانان کم تحرک " **مجله ورزش و علوم زیستی.**، دوره ۵، شماره ۱،

25. Williams M. H. (2002) " Nutrition for health, fitness and sport" pp 466-467.

۲۶. نیک‌پور ص. وحیدی ش. هدایتی م. حقانی ح. آف‌اعلی نژاد ح. بریم نژاد ل. سودمند ب. (۱۳۸۷) "

تأثیر ورزش استقامتی منظم بر شاخص‌های چاقی شکمی زنان شاغل در دانشگاه علوم پزشکی ایران سا

"۸۷" مجله غدد درون‌ریز و متابولیسم ایران، شماره ۲، دوره ۱۱، ص ۱۷۷-۱۸۳.

۲۷. حقیقی ا. فروغیان م. حامدی نیا م. چمری م. (۱۳۹۰) "تأثیر شش هفته تمرین هوازی و مکمل ال-

کارنیتین بر درصد چربی بدن و نیمرخ لیپد سرم و مردان فعال" مجله علوم زیستی، شماره ۷، ص ۴۱-۵۸.

۲۸. علی‌زاده ز. یونس‌پور ش. منصورنیا م. ع. (۱۳۹۰) "بررسی تأثیر 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، ص ۶۳۰-۶۳۹.

29. Drewnowski A. and Popkin B. M. (1997) "The nutrition transition: new trends in the global diet" **J. of Nutr Rev.**, 55, 2, pp 31-43.

۳۰. عزیزی ف. آزادبخت ل. میرمیران پ. (۱۳۸۴) "بررسی روند شیوع اضافه وزن، چاقی و چاقی شکمی

در بزرگسالان ساکن منطقه ۱۳ تهران در سال‌های ۱۳۸۷-۸۱" مجله قند و لیپید، شماره ۲، ص ۱۲۳-

۱۲۹.

31. Bjorntorp P. (1990) "Portal tissue as a generator of cardiovascular diabetes" **J. of Arteriosclerosis.**, 10, pp 493-6.

32. Kissebah A. H. and Krakowar G. R. (1994) "Regional adiposity and mortality" **J. of Physio.**, 74, pp 781-811.

33. Haffner S. M. (2000) "Sex hormones, obesity, fat distribution, type 2 diabetes and insulin resistance" **J OBS.**, 24, pp 56-58.

34. 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, pp 79-85.

۳۵. حقیقی ا. یعقوبی م. حسینی کاخک س.ع. (۱۳۹۲) "تاثیر 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، شماره ۴، ص ۲۱۱-۲۱۸.*

۳۶. یاحی م. صمدانیان ف. حسینی م. آزادبخت ل. (۱۳۹۲) "شیوع چاقی و اضافه وزن در دانشجویان دانشکده پرستاری" *مجله تحقیقات نظام سلامت، شماره ۴، ص ۴۲۰-۴۲۱.*

37. Enriori P. J. Evans A. E. Sinnayah P. and Cowley M. A. (2006) "Leptin resistance and obesity" **J. of . Obesity.**, 14, pp 254-248.

38. Kant A. K. and Graubard B. I. (2006) "Secular trends in patterns of self-reported food consumption of adult Americans" **J. of . Clin Nutr.**, 84, 5, pp 1215-23.

۳۹. زاهدی س. جعفری ش. رنجبر ش. (۱۳۹۲) "پاتوژنز، علل و عوارض مرتبط با چاقی" *مجله دیابت و لیپید ایران، شماره ۵، دوره ۱۲، ص ۳۷۵-۳۹۲.*

40. Van Ommen B.(2004) “ Nutrigenomics: exploiting systems biology in the nutrition and health arenas” **J. of. Nutrition** ., 20, pp 4-10.
41. Sibai A. M. Nasreddine L. Mokdad A. H. Adra N.Tabet M. and Hwalla N.(2010) “ Nutrition transition and cardiovascular disease risk factors in Middle East and North Africa countries: reviewing the evidence” **J. of. Nutrition and Metabolism**., 57. 3-4, pp193–203.
42. Hasani-Ranjbar S. Amoli M. M. Tabatabaei- Malazy O. Rumi Y. Tavakkoly-Bazzaz J. and Samimi H.(2012) “Effect of adiponectin gene polymorphisms on waist circumference in patients with diabetes. **J. of. Diabetes Metab Disord**., 11,3 ,pp 232-240.
43. Tabatabaei-Malazy O. Fakhrzadeh H. Qorbani M. Amiri P. Larijani B.and Tavakkoly-Bazzaz J.(2012) “ Apolipoprotein E gene polymorphism and its effect on anthropometric measures in normoglycemic subjects and type 2 diabetes”**J. of. Diabetes Metab Disord** .,11. 4, pp 321-331.
44. Meshkani R. Taghikhani M. Larijani B.Bahrami Y. Khatami S.and Khoshbin E.(2007) “Pro12Ala polymorphism of the peroxisomeproliferator-activated receptor gamma2(PPARgamma-2) gene is associated with greater insulin sensitivity and decreased risk of type 2 diabetes in an Iranian population” **J. of. Clin Chem**.,45, 4,pp 477-482.
45. Daniels S. R. Loggie J. M. Khoury P. Kimball T. R.(1998) “ Left ventricular geometry and severe left ventricular hypertrophy in children and adolescents with essential hypertension”**J. of . Circulation**., 97,19, pp1907-1911.
46. McGill H. C. McMahan C. A. Herderick E. E. Zieske A.W. Malcom G. T. and Tracy R.E. (2002) “Obesity accelerates the progression of coronary atherosclerosis in young men”**J. of . Circulation** .,105, 23, pp2712-2720.

47. Krauss R. M. Winston M. Fletcher B. J. and Grundy S. M. (1998) "Obesity: impact on cardiovascular disease" **J. of . Circulation.**, 98, 14, pp1472-1478.
48. Messerli F. H. Ventura H. O. Reisin E. Dreslinski G. R. Dunn F. G. MacPhee A. A. (1982) "Borderline hypertension and obesity: two prehypertensive states with elevated cardiac output" **J. of . Circulation.**, 66, 1, pp 55-60.
49. Alpert M. A. (2001) "Obesity Cardiomyopathy: Pathophysiology and Evolution of the Clinical Syndrome" **J. of medical sciences.**, 321, 4, pp225-236.
50. Wanahita N. Messerli F. H. Bangalore S. Gami A. S. Somers V. K. and Steinberg J. S. (2008) "Atrial fibrillation and obesity—results of a meta-analysis" **J. of. Americanheart .**, 155, 2, pp310-315
51. Poirier P. Giles T. D. Bray G. A. Hong Y. Stern J. S. Pi-Sunyer F. X. (2006) "Obesity and cardiovascular disease pathophysiology, evaluation, and effect of weight loss" **J. of . medical sciences .**, 26, 5, pp968-976.
52. Despres J. P. (1998) "The insulin resistance syndrome of visceral obesity: effect on patients' risk" **J . of. ObesRes .**, 6 , 1 1, pp8–17.
53. Ford E. S. Giles W. H. Dietz W. H. (2002) "Prevalence of the metabolic syndrome among US adults: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey" **J . of. JAMA .**, 287, 3, pp356-364.

۵۴. مظلومی محمودآباد س. حاجی زاده ا. اعلائی م. میزایی علویجه م. افخمی ع. فتاحی م. (۱۳۹۱) "

وضعیت رفتارهای پیشگیری کننده دیابت نوع ۲ در افراد در معرض خطر: کاربرد اعتقاد بهداشتی" **مجله**

دیابت و لیپید ایران. شماره ۶، دوره ۱۱، ص ۵۴۴-۵۵۰.

55. Nowbar S, Burkart K. M. Gonzales R. Fedorowicz A. Gozansky W. S. and Gaudio J. C. (2004) "Obesity associated hypoventilation in hospitalized patients: prevalence, effects, and outcome" **J. of. medicine** ., 116, 1, pp1-7.

۵۶. حسینی کاخک س.ع. شریفی مقدم ا. حامدی نیا م. سادات آذر نیوه م. (۹۰) "مقایسه اثر تمرینات قدرتی همراه با انسداد عروق بر عملکرد عضلانی و استقامت قلبی-عروقی در دختران جوان" **مجله علوم زیستی ورزشی**، شماره ۱۰، ص ۹۵-۱۱۴.

57. Sidney Burwell C. Robin E. D. Whaley R. D. and Bickelmann A. G. (1956) "Extreme obesity associated with al-veolar hypoventilation—a Pickwickian syndrome" **J. of. The medicine** ., 21, 5, pp811-819.

۵۸. شرقی س. (۱۳۹۲) "سندرم متابولیک و چاقی" **مجله دیابت و لیپید ایران**، شماره ۵، دوره ۱۲، ص ۳۹۹-۴۱۲.

59. Pouliot M. C. Despres J. P. Lemieux S. Moorjani S, Bouchard C, Tremblay A. (1994). Waist circumference and abdominal visceral adipose tissue accumulation and related cardiovascular risk in men and woman" **J. of. Cardiol.**, 73, pp 460-468.

60. Lean M. E. Han T.S. Morrison C. E. (1995) "Waist circumference as a measure for indicating need for weight management" **J. of. BMJ.**, 311, pp 158- 161.

۶۱. قربانیان ب. (۱۳۹۲) "ارزیابی ترکیب بدنی کارکنان دانشگاه شهید مدنی آذربایجان بوسیله روش آنالیزامپدانس الکتریکی" **مجله فیزیولوژی ورزشی**، شماره ۱۷، ص ۱۱۵-۱۳۰.

۶۲. جهاننیده ح. (۱۳۸۹) "جلوگیری از افزایش وزن" **مجله نوین پزشکی** " شماره ۴۸۷، ص ۲۰۴-۲۰۸.

۶۳. سادات زاهدی ه. پیاب م. سلطانی ا، (۱۳۹۲) " دارو درمانی برای چاقی " مجله دیابت و لیپید ایران، شماره، دوره ۱۲: ص ۴۳۴ - ۴۲۵.

۶۴. جهاننیده ح. (۱۳۸۹) " جلوگیری از افزایش وزن " مجله نوین پزشکی، شماره ۴۸۷، ص ۲۰۴ - ۲۰۸.

65. Avenell A. Broom J. Brown T.J. Poobalan A. Aucott L. and Stearns S.C.(2004) “ Systematic review of the long-term effects and economic consequences of treatments for obesity and implications for health improvement” **J. of . Healthtechnologyassessment.**,8, 21, pp175-182.

66. Heck A. M. Yanovski J.A. Calis K.A .(2000) “a new lipase inhibitor for the management of Obesity” **J. of . Pharmacotherapy.**,20,3, pp270-279.

67. MacWalter R.S. Fraser H.W. Armstrong K.M. (2003) “ Orlistat enhances warfarin effect” **J. of . AnnPharmacother.**, 37,4, pp510-12.

68. Fidler M. C. Sanchez M. Raether B. Weissman N.J. Smith S.R. Shanahan W.R . (2011) “A one-year randomized trial of lorcaserin for weight loss in obese and overweight adults” **J .of clinical endocrinology and metabolism.**, 96, 10, pp3067-77.

69. Smith S. R. Weissman N. J. Anderson C. M. Sanchez M. Chuang E. and Stubbe S.(2010) “Multicenter, placebo-controlled trial of lorcaserin for weight management” **J. of .medicine.**,363, 3, pp 245-56.

70. Bray G. A. and Greenway F. L.(2012) “ Pharmacological treatment of the overweight patient” **J. of . PharmacolRev.**,59,2, pp151-84.

71. Bray G. A. and Ryan D. H. (2012) “ Medical therapy for the patient with obesity” **J. of . Circulation.**,125, 13, pp1695-703.

72. Anderson J. W. Greenway F. L. Fujioka K. Gadde K. M. and McKenney J.(2002) “ enhances weight loss: a 48-week double-blind, placebo- controlled trial” **J.of .Obes Res** 10, 7, pp633-41.

73. Tsai A. G. and Wadden T. A. (2000) “ a nevaluation of major commercial weight loss programs in the United States” **J. of. Ann Intern Med** ., 142, 1, pp 56-66.

74. Wing R. R.(2002) “ Behavioral weight control” **J. of obesity treatment** ., pp301-16.

75. Wadden T. (1993) “ The treatment of obesity” **J. of. Obesity.**, 76, pp197-217.

76. Wadden T. A. Sarwer D. B. Berkowitz R. I.(1999) “ Behavioural treatment of the overweight patient” **J. of. Clin Endocrinol Metab.**, 13, 1, pp 93-107.

77. Wadden T.(1995) “ Characteristics of successful weight loss maintainers. In: Allison D, Pi-Sunyer F eds” **J. of . Obesity.**, 44, 103-11.

78. Wadden T. A. and Sarwer D. B. (1999) “Behavioral treatment of obesity: new approaches to an old disorder.” **J. of. Obesity**, 34, 173-99.

79. Wing R. R. and Jeffery R. W. (1999) “ Benefits of recruiting participants with friends and increasing social support for weight loss and maintenance” **J. of. Consult Clin.** 67, 1, pp132-140.

80. علی زاده ز. کردی ر. حسین زاده م. ج. منصورنیا م. ع. (۱۳۹۰) " بررسی تاثیر ورزش هوازی مداوم

و متناوب بر سطح لیپید و قند خون ناشتا در خانم های دارای شاخص های توده بدنی بالاتر از ۲۵ کیلو

گرم " مجله دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، شماره ۴، ص ۲۵۹-۲۵۳.

81. Elder K. A. and Wolfe B. M.(2007) “ Bariatric surgery: a review of procedures and outcomes” **J. of . Gastroenterology** ., 132, 6, pp 2253-2271.

82. Karamanakos S.N. Vagenas K. Kalfarentzos F. Alexandrides T. K. (2008) “ Weight loss appetite suppression, and changes in fasting and postprandial ghrelin and peptide-YY levels after Roux-en-Y gastric bypass and sleeve gastrectomy: a prospective, double blind study” **J. of. surgery** ., 247, 3, pp401-7.
83. McFarland R. J. Gazet J. C. and Pilkington T. R. (1985) “A 13- year review of jejunoileal bypass” **J. of .surgery** ., 72, 2, pp81-89.
84. Parikh M. Pomp A. Gagner M. (2007) “ Laparoscopic conversion of failed gastric bypass to duodenal switch: technical considerations and preliminary outcomes” **J. of. obesity and related diseases.**, 3, 6, pp611-619.
85. Rubino F. (2006) “ Bariatric surgery: effects on glucose homeostasis” **J. of. Curr Opin Clin Nutr Metab Care.**, 9, 4, pp497-507.
86. Steinbrook R. (2004) “ Surgery for severe obesity” **J. of. medicine** ., 350, 11, pp1075-1085.
87. Heymsfield S. B. Harp J. B. and Reitman M. L. (2007) “Why do obese patients not lose more weight when treated with low-calorie diets? A mechanistic perspective” **J. of .Clin Nutr.**, 85, pp346-352.
88. Hall K. D. Sacks G. and Chandramohan D. (2011) “Quantification of the effect of energy imbalance on bodyweight” **J. of .Lancet** , 378, pp 826-832.
89. Freedman M. R. King J. Kennedy E. (2001) “ Popula diets: a scientific review” **J. of .Obes.**, 34, pp 234-243.
90. Astrup A. Hill J. O. Saris W. H. (2001) “ Dietary fat: at the heart of the matter” **J. of .Science** , 293, pp801-809.

91. Kaminsky L. A. Bonzheim K. A. (2005) "ACSM's Resource Manual for Guidelines for Exercise Testing and Prescription" **J. of Metabolism.**, 23, pp 432-439.

92. Burke L. Deakin V. (2010) "Clinical sports nutrition" **J. of Metabolism.**, 56, pp 657-667.

93. 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.

94. Fenkci S. Sarsan A. Rota S. and Ardic F. (2006) "Effects of Resistance or Aerobic Exercises on Metabolic Parameters in Obese Women Who Are Not on a Diet" **J. of Advances in Therapy.** 23.3, pp 404-414.

95. 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), p 33-36.

۹۶. باسامی م. احمدی زاد س. سجادی م. حسین پناه ف. (۱۳۸۹) "تأثیر ۱۲ هفته تمرین مقاومتی با شدت متوسط بر اکسیداسیون چربی و کربوهیدرات طی یک فعالیت زیر بیشینه" **مجله پژوهش در علوم ورزش، شماره ۸، ص ۱۳-۲۸.**

۹۷. حقیقی ا. یعقوبی م. حسینی کاخک س. ع. (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، شماره ۴، ص ۲۱۸-۲۱۱.**

98. Donnelly J. E. Pronk N. P. Jacobsen D. J. Pronk S. J. and Jakicic J. M. "Effects of a very-low-calorie diet and physical training regimens on body composition and resting metabolic rate in obese females," **J. of Clinical Nutrition.**, 54, 1, pp 56-61.

99. Kraemer W. J. Volek J. S. and Clark K. L. "Influence of exercise training on physiological and performance changes with weight loss in men," **J. of . Medicine and Science in Sports and Exercise.**, 31, 9, pp 1320–1329.
100. Treuth M. S. Hunter G. R. Kekes-Szabo T. Weinsier R. L. Goran M.L. and Berland L. (1995) "Reduction in intra-abdominal adipose tissue after strength training in older women," **J. of . Applied Physiology.**, 78, 4, pp 1425–1431.
101. Ross R. Rissanen J. Pedwell H. Clifford J. and Shragge P. (1996) "Influence of diet and exercise on skeletal muscle and visceral adipose tissue in men," **J. of . Applied Physiology**, **81, 6, pp. 2445–2455.**
102. Ballor D. L. Harvey-Berino J. R. Ades P. A. Cryan J. and Calles-Escandon J. (1996) "Contrasting effects of resistance and aerobic training on body composition and metabolism after diet-induced loss" **J. of . Metabolism.**, 54, 2, pp 179-183.
103. Hunter G. R. Byrne N. M. Sirikul B. Fernandez R. J. Zuckerman P. A. Darnell B. E. and Gower B.A. (2008) "Resistance Training conserves fat-free mass and resting energy expenditure following weight loss" **J. of . Obesity.**, 16, pp 1045–1051.
104. Hunter G. R. Bryan D.R. Wetzstein C.J. Zuckerman P. A. and Bamman M. M. (2002) "Resistance training and intraabdominal adipose tissue in older men and women," **J. of Medicine and Science in Sports and Exercise.**, 34, 6, pp 1023– 1028.
105. Vincent H. K. Bourguignon C. and K. R. Vincent K.R. (2006) "Resistance training lowers exercise-induced oxidative stress and homocysteine levels in overweight and obese older adults," **J. of . Obesity.**, 14, 11, pp. 1921–1930.

106. 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.

107. 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.

۱۰۸. Holm L. Reitelseder S. Pedersen T. G. Doessing S. Petersen S.G. Flyvbjerg A. et al. (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.

109. Jabekk P. T. Moe I. A. Meen H. D. Tomten S. E. and Hostmark A. T. (2010)" Resistance training in overweight women on a ketogenic diet conserved lean body mass while reducing body fat" **J. of . Nutrition & Metabolism.**, 7,17. pp 1-10.

۱۱۰. صارمی ع. قرائتی م. (۱۳۸۹) " اثر تمرین مقاومتی بر سطح سرمی میوستاتین و مقاومت به انسولین در مردان چاق و دارای اضافه وزن " **مجله علوم زیستی ورزشی.**، شماره ۴، ص ۹۳-۱۰۸.

111. Abe T. Beekley M. Hinata S. Koizumi K. and Sato Y. (2005) "Day to day change in muscle strength and MRI-measured skeletal muscle size during 7 days kaatsu resistance training: A case study" **J. of . Kaatsu training.**, 1, pp 71-76.

112. 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. Appl Physio.**, 109, pp 517–525.

۱۱۳. خلیلی ث. نوری ر. (۱۳۹۱) "اثر ۸ هفته تمرین مقاومتی بر لپتین و شاخص مقاومت به انسولین در

دختران چاق" *مجله علمی علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی همدان*، دوره ۲۰، شماره ۱، ص ۵۹-

۶۵.

۱۱۴. نوری ی. رحمانی نیا ف. میرزایی ب. اراضی ح. (۱۳۹۲) "مقایسه‌ی اثر برنامه‌ی هوازی و مقاومتی

بر متابولیسم استراحتی و ترکیب بدنی مردان غیر فعال" *مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی*

زنجان. دوره ۲۱، شماره ۸۹، ص ۵۱-۶۳.

115. 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.

116. 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.

117. 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.

118. Baechle T. R. Earle R. W. (2000) " Essentials of strenght training and conditioning Champaign" *Human Kinetics*.

119. Saghebjo M. Ghanbari A. Rajabi H. Rahbarizadeh F. and Hedayati M.(2011) " The influence of circuit resistancetraining intensity on ghrelin to obestatin ratio of plasma in healthy young women" **J . of . Endocrinology and Metabolism.**, 12, (6),pp626-632.

120. Berggren J. R. and Boyle k. E. Chapman W. H. and Houmard J. A. (2008) "Skeletal muscle lipid oxidation and obesity: influence of weight loss and exercise" **J. of . physiol Endocrinol metab.**, 294, pp 726-732.

121. 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.

122. 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.

123. Rahimi R. (2006) "Effect of moderate and high intensity weight traninihe body composition of overweight men" **J. of .Physical Education and Sport.**, 4, 2, pp. 93 – 101.

۱۲۴. یاورى ع. نجفى پور ف. عسگرزاده ا.ع. نیافر م. مبصرى م. نیکوخصلت س. (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. دوره ۳۳، شماره ۴، ص ۸۲-۹۱.**

۱۲۵. رشیدلمیر ا. (۱۳۹۱) "بررسی تأثیر تمرین مقاومتی و هوازی بر بیان ژن در سولهای زنان ورزشکار" **مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد. دوره ۲۰، شماره ۱، ص ۹-۱.**

126. Vincent H. K. Bourguignon C. and K. R. Vincent K.R. (2006) "Resistance training lowers exercise-induced oxidative stress and homocysteine levels in overweight and obese older adults," **J. of . Obesity.**, 14,. 11, pp. 1921–1930.

127. Donnelly J. E. Hill J. O. Jacobsen D. J. Potteiger J. Sullivan D. K. and Johnson S. L. (2003) " Effects of a 16-month randomized controlled exercise trial on body weight and composition in young, overweight men and women: the Midwest Exercise Trial", **J. of . Obesity.** 163, pp 1343-1350.

۱۲۸. حقیقی ا. فروغیان م. حامدی نیا م. چمری م، (۱۳۹۰) "تاثیر شش هفته تمرین هوازی و مکمل ال-کارنیتین بر درصد چربی بدن و نیمرخ لیپد سرم و مردان فعال" *مجله علوم زیستی* ، شماره ۷، ص ۴۱-۵۸
129. Bayati M. (2012) "Physical inactivity and sedentary lifestyle" **J. of. Endocrinol Metabol .**, 13, 5, pp537-9.
130. Solomon C.G. Manson J.(1997) " Obesity and mortality: a review of the epidemiologic data" **J. of. Clin Nutr**, 34, pp1044-1050.
131. Giannopoulou I, Ploutz-syder L.L, Carhart R, Weinstock R.S, Fernhall B, Goulopolou s, kanaley J.A, 2005, Exercise Is Required for visceral fat loss in postmenopausal woman with type 2 diabetes, **J. of. Clin Endocrinol & Metab** 90(3):1511-1518.
132. Gauthier M.s, couturier K, Latour J.M, 2003, Concurrent exercise prevente high- fat diet induced macrovesicuiar hepatic steatosis, *JApplphysiol* 10.
133. Ross R.R, Dagnone D, Jones p.J, Smith H, PaddagsA, Hudson R, Janssen I, 2000, Reduction in obesity and related comorbid conditions after diet-induced weigh loss or exercise-induced wight loss in men, A randomized, controlled trial, 133:92-103.
134. Shinoda M, Lator M.G, Lavoie J.M, 2002, Effect of physical training on body composition and organ weights in ovarictomized and hyperstrongenic rats, *Int J obes* 26:335-343.
135. Frost H.M, 1992, The role of chenges in mechanical usage set points in the pathogenesis of osteoporosis, **J. of. Bone miner Res** 7:253-261.
136. Kiuchi A, shimegiS, Tanka I, Izumo N, Fukuyama R, Nakamuta H, Koida M, 2006, Dose-response effectof exercise intensity on bone in ovarietomized rats, **J. of. sport and Health** (4):10-18.

۱۳۶. حبیبزاده ن. رحمانی‌نیا ف. و دانشمندی ح ، " (۱۳۸۹) بررسی اثر ورزش پیاده روی بر میزان چربی بدن و انسولین سرم دختران چاق " مجله علمی، پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی زنجان ، شماره ۷۳ ، دوره: ۱۸ ، ص ۱۸-۲۵.

۱۳۷. تقیان ف. کارگر فرد م. کلیشادی ر، " (۱۳۹۰) تأثیر ۱۲ هفته تمرین هوازی بر ترکیب بدن و سطح سرمی هموسیستئین و CRP در زنان چاق " مجله دانشکده پزشکی اصفهان، شماره ۱۴۹، دوره: ۲۹ ، ص ۱۰۳۷-۱۰۴۵.

Abstract

The purpose of the research is to studying the effect of 8-week aerobic and low-intensity resistance exercise on indices of adiposity in middle-aged overweight women. The research is a semi-empirical study of pre and post test kind accompanied by a control group. The statistical population include sedentary women who referred to sport centers of Emdad committee in Khoram Abad in summer of 2013. Thirty women who had regular menstrual cycle and BMI of 25 to 29.9 volunteered to participate in this research and were randomly divided into two aerobic and resistance groups. The exercise consisted of aerobic (60% HR_{max}) and resistance (40-45 % 1 RM) trainings for 3 days/week for 8 weeks. Statistical comparisons between groups were performed by the covariance analysis test and comparisons between pre and post- intervention periods were performed by paired t-test. Levels of statistical significance were set at $p \leq 0.05$. The results showed that there is a significant difference between aerobic and resistance groups in AC ($p=0.04$) and TC (0.02) at the end of the experiment. However, no significant differences in other variables were observed between the two groups. According to the results, low intensity resistance training is more effective than aerobic one to reduce indices of adiposity. Therefore, it seems that low intensity resistance training is as a therapy method and efficient supplement with other exercise methods to prevent of fat accumulation and obesity in middle-aged women.

Key words: Body fat percentage, Abdominal obesity, body circumference, body mass index



Shahrood University of Technology

**Comparison of effects of aerobic with low intensity resistance trainings
on obesity indices in overweight women**

Afsane Khosravi

Supervisor: Rahimeh MehdiZadeh (ph.D)

Date: July 2014