

اللَّهُ الرَّحْمَنُ الرَّحِيمُ



دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی

پایان نامه کارشناسی ارشد

تاثیر هشت هفته تمرین مقاومتی و رژیم غذایی کم کالری بر سطح سرمی ریبلاکسین زنان  
یائسه

سیده اکرم رویایی

استاد راهنما اول:

دکتر رحیمه مهدی زاده

استاد راهنما دوم:

دکتر محمد حسین رضوانی

دی ماه ۹۴

تقدیم

:

پدر و مادرم

به پاس سالهای رنج مهربانی...

مشکر و قدردانی

با سپاس از الطاف بیکران او

و با تشکر از اساتید ارجمند سرکار خانم دکتر رحیمه مهدی زاده و جناب آقای دکتر محمد

حسین رضوانی که صبورانه راهنمایی این تحقیق را بر عهده داشتند.

## تعهد نامه

اینجانب سیده اکرم رویایی دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته فیزیولوژی ورزشی دانشکده تربیت بدنی دانشگاه صنعتی شاهرود نویسنده پایان نامه تأثیر هشت هفته تمرین مقاومتی ورزش کم کالری بر سطح سرمی ریلکسین زنان یائسه تحت راهنمایی دکتر رحیمه مهدی زاده و محمد حسین رضوانی 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 شاهرود می باشد و مقالات مستخرج با نام «دانشگاه شاهرود» و یا «ShahroodUniversity» 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 می گردد.
- 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 شاهرود می باشد. این مطلب باید به نحو مقتضی در تولیدات علمی مربوطه ذکر شود.

# چکیده

تمرین مقاومتی نقش مهمی در کاهش عوارض یائسگی و تغییرات هورمونی دارد (۱) و ممکن است ترکیب تمرین مقاومتی و رژیم کم کالری این تغییرات را تحت تاثیر قرار دهد. هدف از این مطالعه بررسی تاثیر تمرین مقاومتی و رژیم کم کالری بر سطح سرمی ریلاکسین زنان یائسه است، پس از فراخوان ۲۰ زن یائسه به صورت هدفمند انتخاب شدند و به صورت تصادفی در دو گروه (گروه تجربی ۱۱ نفر و گروه کنترل ۹ نفر) قرار گرفتند، گروه تجربی به مدت ۸ هفته و هفته‌ای ۲ روز با شدت ۲۰-۳۰٪ 1RM تمرین کردند، آزمودنی‌های گروه کنترل در طول دوره ۲ ماهه به فعالیت خود ادامه دادند، سطح سرمی ریلاکسین در وضعیت ناشتایی، در ۲ مرحله، یک هفته قبل از شروع برنامه تمرینی و ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرین در هفته هشتم انجام شد، اندازه‌گیری ترکیب بدنی با دستگاه In body قبل و بعد از پایان دوره تمرین انجام شد، به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون تحلیل کواریانس و همبستگی پیرسون استفاده شد، سطح معناداری آزمون‌ها  $p \leq 0.05$  در نظر گرفته شد.

نتایج نشان داد هشت هفته تمرین مقاومتی و رژیم غذایی کم کالری باعث کاهش معنادار سطوح کلسترول تام، تری‌گلیسرید، LDL، ریلاکسین و افزایش HDL نسبت به مقادیر قبل از مداخله شد، و همچنین وزن بدن، توده چربی، درصد چربی، توده خالص بدن و BMI<sup>۲</sup> به طور معناداری در گروه تجربی کاهش یافت، این در حالیست که، کاهش شاخص‌های مرتبط با چاقی شکمی (اندازه دور کمر، دور باسن و WHR) به لحاظ آماری معنادار نبود، همچنین بین سطح سرمی ریلاکسین با اجزای ترکیب بدنی ارتباط معناداری مشاهده نشد، و ارتباط سطح سرمی ریلاکسین با چربی‌های خون تنها در سطح

---

<sup>1</sup> 1repetition maximum

<sup>2</sup> Body mass index

سرمی‌کلسترول و LDL معنادار بود، به نظر می‌رسد، کاهش سطح سرمی‌ریلاکسین ناشی از محدودیت کالری همراه با تمرین مقاومتی می‌تواند بر کاهش عوارض دوران یائسگی اثر گذار باشد و آنها را تحت تاثیر قرار دهد، اگرچه بدلیل کمبود پیشینه یا ادبیات تحقیق، در این زمینه برای نتیجه‌گیری بهتر و دقیق‌تر نیاز به تحقیقات بیشتر است،

کلمات کلیدی: تمرین مقاومتی، رژیم‌غذایی کم‌کالری، هورمون‌ریلاکسین، یائسگی

## فهرست مطالب

۱	فصل اول :
۲	۱-۱ مقدمه :
۷	۱-۲ بیان مسئله
۹	۱-۳ ضرورت و اهمیت تحقیق
۱۱	۱-۴ اهداف پژوهش
۱۱	۱-۴-۱ هدف کلی
۱۱	۱-۴-۲ اهداف اختصاصی
۱۲	۱-۵ فرضیه های تحقیق
۱۲	۱-۶ محدودیت های پژوهش
۱۲	۱-۶-۱ محدودیت های قابل کنترل
۱۳	۱-۶-۲ محدودیت های غیر قابل کنترل
۱۳	۱-۷ پیش فرض ها :
۱۴	۱-۸ تعریف واژه ها و اصطلاحات تحقیق
۱۴	۱-۸-۱ تمرین مقاومتی
۱۴	۱-۸-۲ هورمون ریلکسین
۱۴	۱-۸-۴ رژیم غذایی کم کالری



۱۵.....	فصل دوم.....
۱۵.....	مبانی نظری و پیشینه
۱۶.....	۱-۲-۱ مقدمه
۱۶.....	۲-۲-۱ مبانی نظری
۱۶.....	۲-۲-۱-۱ یانسگی
۱۷.....	۲-۲-۲-۱ اعلام یانسگی
۱۸.....	۲-۲-۲-۲ یانسگی و تغییرات هورمونی
۲۴.....	۲-۲-۲-۳ یانسگی و چربی خون
۲۵.....	۲-۲-۲-۴ یانسگی و ترکیب بدن
۲۶.....	۲-۲-۲-۵ یانسگی و فعالیت بدنی
۲۷.....	۲-۲-۲-۶ اثرات رژیم غذایی بر ترکیب بدنی
۲۹.....	۳-۲ ادبیات تحقیق
۲۹.....	۲-۳-۱ پژوهش‌های انجام شده در زمینه عملکردهای هورمون ریلاکسین
	۲-۳-۲ پژوهش‌های انجام شده در زمینه فعالیت ورزشی و رژیم غذایی کم کالری بر سطوح استروژن ریلاکسین، عوامل خطرزای قلبی-عروقی و ترکیب بدنی در زنان یانسه
۳۳.....	۲-۳-۳ جمع بندی پیشینه
۶۱.....	فصل سوم:
۶۲.....	۱-۳-۱ مقدمه:
۶۲.....	۲-۳-۱ روش پژوهش
۶۲.....	۳-۳-۱ جامعه پژوهش

۶۲	..... ۴-۳ نمونه پژوهش و نحوه انتخاب آزمودنیها
۶۵	..... ۵-۳ ابزار و روش های جمع آوری اطلاعات
	..... ۵-۳ اندازه گیری قد، وزن، شاخص های انتروپومتریکی، ترکیب بدنی و تعیین شاخص توده بدن
۶۵	..... (BMI)
۶۵	..... ۱-۱-۵-۳ نحوه کار با دستگاه IN BODY
۶۶	..... ۲-۵-۳ تجزیه و تحلیل بیوشیمیایی خون
۶۶	..... ۱-۲-۵-۳ روش جمع آوری نمونه خون و تهیه سرم
۶۷	..... ۲-۲-۵-۳ آشنایی با روش الایزا
۶۹	..... ۳-۵-۳ مراحل انجام آزمایش ریلکسین
۷۱	..... ۳-۶ برنامه مداخله ای برای گروه تحقیق
۷۱	..... ۱-۶-۳ برنامه تمرین مقاومتی
۷۳	..... ۲-۶-۳ برنامه رژیم غذایی کم کالری
۷۳	..... ۳-۶-۳ گروه کنترل
۷۴	..... ۷-۳ روش اماری
۷۵	..... فصل ۴
۷۶	..... ۱-۴ مقدمه
۷۶	..... ۲-۴ بررسی چگونگی توزیع داده ها
۷۷	..... ۳-۴ تجزیه و تحلیل توصیفی یافته های پژوهش
۷۷	..... ۱-۳-۴ توصیف یافته های مربوط به ترکیب بدنی

۷۸.....	۲-۳-۴ توصیف یافته‌های مربوط به چربی های خون
۷۹.....	۴-۴ تجزیه و تحلیل یافته‌های پژوهش
۷۹.....	۱-۴-۴ مقایسه میانگین متغیرهای ترکیب بدنی قبل و بعد از مطالعه در دو گروه
۸۰.....	۲-۴-۴ مقایسه میانگین متغیرهای خونی قبل و بعد از مطالعه در دو گروه
۸۱.....	۵-۴ آزمون فرضیه‌ها
۸۱.....	۱-۵-۴ فرضیه اول
۸۱.....	۲-۵-۴ فرضیه دوم:
۸۳.....	۳-۵-۴ فرضیه سوم:
۸۳.....	۴-۵-۴ فرضیه چهارم:
۸۴.....	۵-۵-۴ فرضیه پنجم:
۸۵.....	۶-۵-۴ فرضیه ششم:
۸۹.....	فصل ۵
۹۰.....	۱-۵ مقدمه
۹۰.....	۲-۵ خلاصه پژوهش
۹۲.....	۳-۵ بحث و نتیجه گیری
۱۰۵.....	۴-۵ پیشنهادهای کاربردی
۱۰۶.....	۵-۵ پیشنهاد برای تحقیقات آتی

# فهرست جداول

- جدول ۱-۲- توزیع گیرنده‌های ریلاکسین و پپتیدهای مربوط ریلاکسین در انسان ..... ۲۳
- جدول ۱-۴- نتایج آزمون کلموگروف اسمیرنوف برای متغیرهای مربوط به ترکیب بدنی ..... ۷۶
- جدول ۲-۴- نتایج آزمون کلموگروف اسمیرنوف برای متغیرهای خونی ..... ۷۷
- جدول ۳-۴- ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها به تفکیک گروه‌ها (انحراف استاندارد  $\pm$  میانگین) ..... ۷۷
- جدول ۴-۴- مقایسه مقادیر اولیه متغیرهای مربوط به ترکیب بدنی ( $M \pm SD$ ) ..... ۷۸
- جدول ۵-۴- مقایسه مقادیر اولیه متغیرهای مربوط به متغیرهای خونی ( $M \pm SD$ ) ..... ۷۹
- جدول ۶-۴- مقایسه میانگین متغیرهای ترکیب بدنی قبل و بعد از تمرین به تفکیک گروه‌ها ..... ۷۹
- جدول ۷-۴- مقایسه متغیرهای خونی قبل و بعد از تمرین به تفکیک گروه‌ها ..... ۸۰
- جدول ۸-۴- تأثیر تمرین مقاومتی و رژیم کم کالری بر میانگین سطح سرمی ریلاکسین ..... ۸۱
- جدول ۹-۴- تأثیر تمرین مقاومتی و رژیم کم کالری بر میانگین سطوح سرمی کلسترول و تری‌گلیسرید ..... ۸۲
- جدول ۱۰-۴- تأثیر تمرین مقاومتی و رژیم کم کالری بر سطوح سرمی HDL و LDL ..... ۸۲

جدول ۴- ۱۱ تأثیر تمرین مقاومتی و رژیم کم کالری بر میانگین شاخص‌های چاقی کل..... ۸۳

جدول ۴- ۱۲ تأثیر تمرین مقاومتی و رژیم کم کالری بر میانگین شاخص‌های چاقی مرکزی..... ۸۴

جدول ۴- ۱۳ ارتباط بین اجزای ترکیب بدنی و سطح سرمی ریلکسین در گروه تجربی پس از ۸ هفته مداخله..... ۸۴

جدول ۴- ۱۴ ارتباط بین سطوح سرمی کلسترول تام و ریلکسین در گروه تجربی پس از ۸ هفته مداخله..... ۸۵

جدول ۴- ۱۵ ارتباط بین سطوح سرمی تری‌گلیسرید و ریلکسین در گروه تجربی پس از ۸ هفته مداخله..... ۸۶

جدول ۴- ۱۶ ارتباط بین سطوح سرمی کلسترول HDL و ریلکسین در گروه تجربی پس از ۸ هفته مداخله..... ۸۶

جدول ۴- ۱۷ ارتباط بین سطوح سرمی کلسترول LDL و ریلکسین در گروه تجربی پس از ۸ هفته مداخله..... ۸۷

# فهرست اشکال

شکل ۱-۲ - ساختار بومی و تولید ریلکسین در انسان ..... ۱۹

شکل ۱-۳ - حرکات پرس شانه، جلو بازو، قایقی، اسکوات ..... ۷۲

# فهرست نمودار

نمودار ۱-۳ - نمونه پژوهش و نحوه انتخاب آزمودنیها ..... ۶۴

نمودار ۲-۳ - مراحل آزمایش ..... ۷۰

فصل اول :

(طرح پژوهشی)

## ۱- مقدمه :

یائسگی<sup>۱</sup> قطع طبیعی بیش از ۱۲ ماه قاعدگی، و رویدادی اجتناب ناپذیر است که در حدود ۵۱ سالگی رخ می‌دهد (۱، ۲). در این دوره به دلیل کاهش فعالیت تخمدان‌ها و استروژن، دوره قاعدگی به پایان می‌رسد و به اتمام دوران بارداری در زن می‌انجامد (۳). از نظر بالینی پایان دوره قاعدگی مشخص کننده‌ی عبور از توانایی تولید مثل و رسیدن به ناباروری است (۴، ۵، ۶). طبق تعریف سازمان بهداشت جهانی (WHO) یائسگی یا منوپوز<sup>۲</sup> به معنی قطع واقعی قاعدگی به مدت حداقل ۱۲ ماه، به علت از دست رفتن فعالیت تخمدانی هورمون محرک رشد فولیکول<sup>۳</sup>ها (FSH) است (۷، ۸). یائسگی در زنانی که عادت‌های بد غذایی و سبک زندگی غیر فعال دارند معمولاً منجر به بیماری‌هایی چون دیابت، سرطان و بیماری‌های قلبی-عروقی میشود، که در این میان بیماری‌های قلبی-عروقی یکی از مهم‌ترین عوامل مرگ و میر در این دوره از زندگی زنان به شمار می‌رود (۹). که علت آن کاهش نقش محافظتی استروژن (۱۰، ۹) است، زیرا استروژن در کاهش چربی خون که مهم‌ترین فاکتور مورد توجه در بیماری‌های قلبی-عروقی است موثر می‌باشد (۱۱). زنان یائسه چاق در مقایسه با زنان یائسه با وزن طبیعی سطح استروژن بالاتری دارند (۱۲، ۱۳). از طریق کاهش و یا عدم ترشح این هورمون پس از یائسگی میزان چربی خون و در نتیجه بیماری‌های قلبی-عروقی افزایش می‌یابد (۱۴، ۱۵، ۱۰). استروژن در سنین قبل از یائسگی از طریق افزایش تولید نیتریک اکساید<sup>۴</sup> NO و پروستاگلاندین عروق را گشاد کرده و باعث بهبود جریان خون و در نتیجه کاهش فشار خون می‌شود (۱۶). در دوران یائسگی کاهش سطح هورمون استروژن (۱۷، ۱۸، ۱۹). تغییرات هورمونی و تغییراتی که در لیپید سرم رخ می‌دهد منجر به پر فشارخونی که یکی از بیماری‌های قلبی-عروقی

---

<sup>1</sup> Premenopause

<sup>2</sup> menopause

<sup>3</sup> Follicle stimulating hormone

<sup>4</sup> Nitric oxide



است می‌شود، فشار خون بالا همراه با افزایش سن، روند صعودی را طی می‌کند و در زنان پس از یائسگی شایع تر است (۱۶). در این راستا سرودیان و همکاران<sup>۱</sup> در سال ۱۳۹۱ گزارش کردند که تمرینات مقاومتی از طریق افزایش سطح سرمی استروژن منجر به کاهش عوامل خطرزا قلبی و عروقی در زنان یائسه مبتلا به پر فشار خونی می‌گردد (۲۰). و همچنین موسویان و همکاران<sup>۲</sup> در سال ۱۳۹۴ گزارش کردند ۱۲ هفته تمرین هوازی موجب کاهش خطرزا قلبی و عروقی در زنان یائسه می‌شود (۲۱). علاوه بر نقش مهمی که استروژن در کنترل فشار خون (۲۲) و حوادث کرونری (۲۳،۲۴) دارد، رشد استخوان‌ها، ذخایر چربی، رسوب و متابولیسم پروتئین‌ها را نیز افزایش می‌دهد (۲۵). استروژن مورد نیاز زنان یائسه از طریق تبدیل آندرواستندیون آندروژن<sup>۳</sup> فوق کلیه به تستوسترون و استروژن در بافت چربی و دیگر بافت‌های پیرامونی (ارموته شدن<sup>۴</sup>) تامین می‌شود (۲۶). در دوران یائسگی زنان برای محفوظ ماندن از عوارض کاهش این هورمون، بویژه رهایی از علائم وازوموتور، آتروفی واژن، پیشگیری از شکستگی‌ها و نیز کنترل و درمان پوکی استخوان از استروژن استفاده می‌کنند (۲۷،۲۸). ولی متاسفانه آثار مصرف اگزوژنی این هورمون گاهی ضد و نقیض است (۲۹). در این راستا اعظمیان و همکاران<sup>۵</sup> گزارش کردند که تمرین مقاومتی ممکن است سطح پلاسمایی هورمون استروژن زنان یائسه را افزایش دهد و آن‌ها را از مصرف این هورمون بی‌نیاز سازد (۳۰). نتایج مطالعات ابراهیم و همکاران<sup>۶</sup> در سال ۲۰۱۰ نشان داد که سطح استروژن خون زنان یائسه پس از ۸ هفته فعالیت هوازی فزاینده افزایش یافت (۳۱). همچنین بروم و همکاران<sup>۷</sup> (۲۰۰۷) نشان دادند که فعالیت ورزشی منظم، تأثیر مثبتی بر عملکرد هورمونی و تغییرات آن‌ها در سال‌های کهن سالی دارد (۳۲) و می‌تواند ترشح هورمون‌های جنسی را تحریک کند (۳۳). در مقابل اتکینسون و

---

<sup>1</sup> Sorodiyani et al

<sup>2</sup> Mousavian et al

<sup>3</sup> Androgen and rostenedione

<sup>4</sup> Aromatize

<sup>5</sup> Azamian et al

<sup>6</sup> Ebrahim et al

<sup>7</sup> Broom et al

همکاران<sup>۱</sup> در سال ۲۰۰۴ به این نتیجه رسیدند که ۱۲ ماه تمرین هوازی با شدت متوسط، تاثیری بر متابولیت استروژن در زنان یائسه ندارد (۳۴). انه مکتیرنان و همکاران<sup>۲</sup> در سال ۲۰۰۴ به این نتیجه رسیدند که دوازده ماه مداخله ورزش با شدت متوسط در زنان یائسه منجر به کاهش قابل توجهی در سطح سرمی استروژن می‌شود (۳۵).

عملکرد هورمون استروژن در سنین پیش از یائسگی با هورمونی به نام ریلاکسین<sup>۳</sup> ارتباط دارد (۳۶،۳۷). ریلاکسین یک هورمون پپتیدی متعلق به خانواده انسولین است و مانند انسولین از دو زنجیره آلفا و بتا که به وسیله دو پیوند دی سولفیدی بهم متصل شده‌اند تشکیل شده است (۳۸). از بین سه ایزوفرم ژن ریلاکسین (H1، H2 و H3). در پلاسمای انسان تنها ژن H2 ریلاکسین تشخیص داده شده است (۳۹). در زنان ژن H2 ریلاکسین در جسم زرد، آندومتر، جفت و پستان بیان می‌شود (۳۸). بالاترین سطح اندازه‌گیری ریلاکسین در دوران بارداری و در مرحله‌ی دوم از سیکل قاعدگی می‌باشد هم چنین ریلاکسین در دوران بارداری باعث شل شدن کمر بند لگنی می‌شود و انقباض زمان زایمان را کاهش می‌دهد (۳۶). علاوه بر نقش ریلاکسین در دوران بارداری این هورمون کاهنده‌ی فشارخون، کاهنده‌ی انعقاد و گشاد کننده‌ی عروق نیز می‌باشد و نقش اصلی در تنظیم سیستم قلبی و عروقی را دارد (۳۷). در این راستا فیشر (۲۰۰۹) در بررسی خود به این نتیجه رسید که ریلاکسین ممکن است نقشی مرکزی در تنظیم قلب و عروق داشته باشد (۴۰). همچنین توماس و همکاران<sup>۴</sup> در سال ۲۰۰۱ گزارش کردند که میزان ریلاکسین پلازما در نارسایی‌های شدید قلبی افزایش یافته و باعث بهبود گردش خون و کاهش فشار متوسط شریانی و کاهش مقاومت در عروق سیستمیک می‌شود (۴۱). پیرسون و همکاران<sup>۵</sup> در سال ۲۰۱۱ گزارش کردند که افزایش سطح سرمی ریلاکسین

---

<sup>1</sup> Atkinson et al

<sup>2</sup> Anne Mc Tiernan

<sup>3</sup> RELAXIN (RLX)

<sup>4</sup> Thomas et al

<sup>5</sup> Pearson et al

در دوران بارداری باعث پارگی ACL<sup>۱</sup> می‌شود و این مورد در ورزشکاران زن دانشگاهی بالاتر از حد متوسط بوده (۴۲). دراگو و همکاران<sup>۲</sup> در سال ۲۰۱۱ گزارش کردند مصرف قرص‌های ضد بارداری باعث کاهش سطح سرمی ریلاکسین شده و ورزش باعث افزایش سطح سرمی ریلاکسین شده که با کاهش ثبات ACL و پارگی آن همراه است (۴۳). بر اساس نتایج مطالعات عواملی چون بیماری، ناتوانی (۴۴)، مشغله‌های کاری و زندگی (۴۵) و تغییرات هورمونی (۱) ترس از سقوط و افتادن (۴۶) در زنان یائسه میل به شرکت در فعالیت های بدنی را کاهش می‌دهد (۴۴). در این راستا در مطالعه ای توسط محققان دانشگاه اکستر انگلستان بر روی گروهی از مردان و زنان بالای ۷۰ سال انجام شد، نتایج این مطالعه نشان داد همه افراد سالمند نسبت به جوانی شان و نسبت به آن چه باید انجام دهند کمتر فعالیت بدنی و ورزشی انجام می‌دهند و این در حالی است که تمایل زنان به فعالیت ورزشی کمتر از مردان است، این نتایج همچنین نشان داد بیش از ۷۰ درصد زنان و مردان در این سن و سال کمتر از ۵ هزار قدم در روز پیاده روی می‌کنند، در زنان به خصوص در سنین بعد از یائسگی با توجه به اینکه در معرض خطر بیماری های قلبی-عروقی، پوکی استخوان و عوارض ناشی از آن ها هستند، نیاز به شرکت در فعالیت های ورزشی بیشتر احساس می‌شود (۴۶). از این رو مهدی زاده<sup>۳</sup> (۱۳۸۸) در مطالعه خود گزارش کرد که دوران یائسگی در زنان به علت کاهش استروژن سبب توزیع مجدد چربی و پیشرفت چاقی می‌شود (۴۷). در این بین انجمن دیابت آمریکا<sup>۴</sup> از تمرینات مقاومتی به عنوان تمرینات موثر در بهبود ترکیب بدن و کنترل متابولیک در چاقی نام برده است (۴۸). از طرفی نتایج حاصل از چند مطالعه، تاثیر رژیم غذایی کم کالری را در کاهش وزن نشان می‌دهد (۴۹،۵۰). فقیه و همکاران<sup>۵</sup> (۱۳۸۸) گزارش کردند که پیروی از رژیم کم کالری (۵۰۰ کیلو

---

<sup>۱</sup>Knee ligament

<sup>۲</sup>Dragoo et al

<sup>۳</sup>Mehdi zadeh et al

<sup>۴</sup>America Diabetes Association

<sup>۵</sup>Faghih et al

کالری کمتر از نیاز روزانه) به مدت ۸ هفته، موجب کاهش معنی‌دار در وزن بدن و شاخص توده بدن می‌گردد (۵۱). مطالعات نشان می‌دهند که فعالیت‌بدنی به تنهایی نیز اثر متوسطی بر کاهش وزن دارد، اما وقتی رژیم غذایی به فعالیت‌بدنی اضافه شود، کاهش توده چربی معنی‌دار تر می‌شود (۵۲). مطالعات اپیدمیولوژیک و بالینی، استفاده از رژیم‌های کم‌کالری و افزایش فعالیت فیزیکی را در کاهش چاقی پیشنهاد می‌کند (۵۳). با توجه به این که محدودیت کالری دریافتی، به ویژه در افراد میانسال و مسن با تحلیل توده عضله اسکلتی همراه است، از این رو اضافه کردن فعالیت‌بدنی به رژیم غذایی ممکن است این اثر منفی رژیم غذایی را مهار نماید (۵۴، ۵۵). در این راستا ولیدمن و همکاران<sup>۱</sup> در سال ۲۰۰۴ اثرات رژیم غذایی و فعالیت‌بدنی را در زنان یائسه به مدت ۳ سال مورد بررسی قرار دادند و گزارش کردند که ترکیب تمرین و رژیم غذایی منجر به کاهش عوارض قلبی و عروقی در زنان یائسه شده است (۵۶). همچنین وگ و همکاران<sup>۲</sup> با بررسی اثرات رژیم غذایی و پیاده روی روزانه در زنان یائسه مبتلا به بیماری قلبی-عروقی، کاهش در سطوح کلسترول و لیپیدهای سرم خون را گزارش کرده‌اند (۵۷). تغییرات هورمونی از جمله مهمترین عامل بروز عوارض ناشی از یائسگی میباشد (۱)، که در این بین کاهش هورمون استروژن (۲ و ۱ و ۵۸) و کاهش احتمالی ریلکسین، بدلیل عملکرد ریلکسین در کنار استروژن در سنین پیش از یائسگی (۳۶، ۳۷) و مشکلات قلبی-عروقی ناشی از کاهش این هورمون‌ها عوامل احتمالی مهمی هستند که تاکنون مورد توجه قرار نگرفته است و بر اساس اطلاعات محقق تاکنون نقش ریلکسین در یائسگی به ویژه پس از فعالیت ورزشی و رژیم غذایی کم‌کالری مورد توجه قرار نگرفته است، از این رو در مطالعه حاضر تاثیر ۸ هفته تمرین مقاومتی و رژیم غذایی کم‌کالری بر سطح سرمی ریلکسین در زنان یائسه مورد بررسی قرار گرفته است.

---

<sup>1</sup> Wildman et al

<sup>2</sup> Wegge et al

## ۱-۲ بیان مسئله

یکی از اقسام آسیب پذیر جامعه ان دسته از زنانی هستند که به دوران یائسگی رسیده اند، یائسگی توقف فعالیت تخمدان و تولید هورمون های مربوط به آن است که به پایان یافتن دوران باروری در زن می انجامد (۵۹). یائسگی و چگونگی مدیریت ان بدلائل متعددی توجه بسیاری را به خود جلب کرده است، سن امید به زندگی به طور پیش رونده ای از ۵۰ سالگی (تقریباً آغاز یائسگی) در قرن بیستم به ۸۰ سال در سال های اخیر رسیده است، بنابراین در حال حاضر زنان یک سوم عمر خود را در دوران یائسگی سپری می کنند (۲). علائم یائسگی شامل تغییر در تکرار یا حجم خون قاعدگی (قطع ناگهانی قاعدگی). تحریک پذیری، گرگرفتگی، تعریق شبانه، مشکلات روحی، سردرد، افسردگی، اختلالات خواب و کاهش میل جنسی و تغییرات ترکیب بدنی می باشد، عوامل زیادی بر شدت این علائم و زمان ظهور آنها تأثیر می گذارد، از جمله رژیم غذایی نامناسب، استرس های روانی و بی تحرکی در دراز مدت، باعث افزایش عوارض ناشی از یائسگی می شود، از این رو به نظر می رسد رژیم غذایی مناسب همراه با دریافت مکمل های غذایی و کنترل استرس می تواند باعث به تعویق انداختن و کاهش بروز این علائم شود (۶۰). در این دوران مشکلات قلبی و عروقی نیز افزایش یافته و تغییرات هورمونی از جمله کاهش هورمون های آنابولیک و کاتابولیک موجب کاهش قدرت بدنی، حجم عضلات و توان هوازی می شود (۱). کاهش سطح این هورمون ها نیز زمینه ساز بسیاری از تغییراتی است که با افزایش سن در ترکیب بدنی رخ می دهد، این تغییرات شامل افزایش توده چربی و کاهش پیشرونده در توده عضلانی است، از سوی دیگر کاهش سطح استروژن بعد از یائسگی سرعت این تغییرات تخریبی را افزایش می دهد (۶۱). کاهش سطح استروژن با کاهش چربی خون که فاکتور مورد توجه در بیماری های قلبی-عروقی است در سنین پیش از یائسگی همراه بوده است (۱۱). در این صورت با کاهش و یا عدم ترشح این هورمون پس از یائسگی نیمرخ چربی های خون افزایش پیدا می کند و بیماری های قلبی-عروقی افزایش می یابد (۱۰، ۶۲، ۱۵) در دوره یائسگی زنان برای محفوظ ماندن از

عوارض کاهش این هورمون، بویژه رهایی از علائم وازوموتور آتروفی واژن، پیشگیری از شکستگی‌ها و نیز کنترل و درمان پوکی استخوان از استروژن درمانی استفاده می‌کنند (۶۳،۶۴). عملکرد هورمون استروژن در سنین پیش از یائسگی با هورمونی به نام ریلاکسین همراه بوده است، عملکرد استروژن و ریلاکسین در بارداری، باعث کاهش انقباض رحم، اتساع لیگامنت های لگن و بافت پیوندی در ماهیچه های صاف رحم میشوند (۳۶،۳۷). به علاوه ریلاکسین کاهنده فشارخون، کاهنده انعقاد و گشادکننده عروق نیز میباشد و نقش اصلی در تنظیم سیستم قلبی و عروقی را دارد (۳۷). در پژوهش‌هایی که تأثیر فعالیت و تمرین بدنی بر سطح هورمون استروژن را بررسی کرده‌اند، تناقضاتی مشاهده می‌شود، برخی تحقیقات نشان داده اند که فعالیت بدنی و تمرینات ورزشی، سطح استروژن را افزایش می‌دهد (۳۰،۳۱،۳۲،۳۳) در حالی که برخی مطالعات بی‌تاثیری ورزش را بر سطح استروژن و کاهش سطح استروژن در اثر ورزش گزارش کردند (۳۴،۳۵). استفاده از رژیم غذایی برای کاهش وزن و حفظ ترکیب بدن به ویژه در زنان یائسه رواج بسیاری دارد، استفاده از رژیم غذایی به تنهایی، باعث حفظ ذخایر چربی و تحلیل توده عضله اسکلتی می‌شود، درحالی که حفظ توده بدون چربی از طریق فعالیت بدنی یک راهکار مهم برای حفظ دراز مدت کاهش وزن می باشد (۶۵). مطالعات نشان می‌دهند که فعالیت بدنی به تنهایی نیز اثر متوسطی بر کاهش وزن دارد اما وقتی رژیم غذایی به فعالیت بدنی اضافه شود، کاهش توده چربی معنی دار تر می شود (۵۲). محدودیت کالری دریافتی به ویژه در افراد میانسال و مسن با تحلیل توده عضله اسکلتی همراه است، از این رو اضافه کردن فعالیت بدنی به رژیم غذایی ممکن است این اثر منفی رژیم غذایی را مهار نماید (۵۴،۵۵،۵۶،۵۷) و موجب افزایش سوخت و ساز چربی (۵۳) و پیشگیری از بیماری های قلبی عروقی در زنان یائسه شود (۵۶،۵۷). در این صورت تمرینات ورزشی، با توجه به شدت و مدت اجرای آنها، می تواند آثار متفاوتی داشته باشد (۶۶). بر اساس مطالعات محقق، مطالعه‌ای که مستقیماً اثر ورزش بر سطح سرمی ریلاکسین مورد بررسی قرار دهد، تاکنون مشاهده نشده است، با توجه به نتایج متناقض

تحقیقات انجام شده در ارتباط با اثر تمرین روی استروژن و ترکیب بدنی میتوان گفت رژیم غذایی بویژه رژیم غذایی کم کالری بعنوان یک مداخله اثربخش به منظور ایجاد تغییرات مطلوب در ترکیب بدنی اعمال میشود، مقالات تا کنون برای کاهش عوارض یائسگی چاره را در آن دیدند که استروژن تزریق کنند (۶۳،۶۴). اما تاکنون با توجه به عملکرد ریلکسین و استروژن در سنین پیش از یائسگی به بررسی ریلکسین به عنوان فاکتوری در پیشگیری از عوارض یائسگی توجه نشده است، تحقیق حاضر بابررسی تاثیر ۸ هفته تمرین مقاومتی و رژیم غذایی کم کالری بر سطح سرمی ریلکسین در زنان یائسه در صدد پاسخ به این سوالات است که آیا این تمرینات توام با پیروی از رژیم کم کالری چه تاثیری می تواند بر سطح سرمی ریلکسین که از جمله عوارض دوران یائسگی می باشد ایفا نماید و آیا این تاثیر می تواند در پیشگیری از عوارض این دوران موثر باشد؟ و آنان را از کاربرد روش های غیر معمول مانند هورمون تراپی که ممکن است عوارض دیگری را به همراه داشته باشد بی نیاز سازد و در عوض از بین روش های متداول انجام فعالیت های بدنی را ترویج و اشاعه دهیم؟ تا بدین وسیله بتوان به ارتقاء سطح سلامت جسمانی مادران جامعه همت گماشت.

### ۱-۳ ضرورت و اهمیت تحقیق

در دهه های اخیر توجه ویژه ای به جوانب دوره یائسگی شده است، زیرا عوارض ناشی از یائسگی باعث ایجاد بیماری، ناتوانی و همچنین باعث کاهش کیفیت زندگی زنان یائسه شده است و سلامت خانواده و جامعه را به خطر می اندازد، بنابراین پرداختن به مسئله یائسگی و پیشگیری و درمان عوارض ناشی از آن بسیار اهمیت دارد (۶۷). با توجه به این که پیش بینی ها نشان می دهد تعداد زنان یائسه در سراسر جهان از ۴۶۷ میلیون نفر به ۱۲۰۰ میلیون نفر در سال ۲۰۳۰ خواهد رسید، بطوری که سهم نسبی آنها از جمعیت جهان از میزان ۹٪ در سال ۱۹۹۹ به میزان ۱۴٪ در سال ۲۰۳۰ افزایش خواهد یافت و ضمن اینکه سرعت افزایش تعداد زنان یائسه در جوامع در حال توسعه نسبت به جوامع

صنعتی بیشتر است (۶۸). لذا پرداختن به این دوره از زندگی زنان ضروری می باشد، از طرفی میانگین امید به زندگی برای زنان در کشورهای توسعه یافته ۸۰ سال محاسبه شده است، این در حالیست که میانگین سن یائسگی طبیعی (۵۱ سال) تقریباً ثابت مانده است، همچنین افزایش سن و سطوح هورمون‌ها بعد از یائسگی همراه با کاهش فعالیت جسمانی شرایط را برای افزایش وزن بویژه توده چربی آماده می کند که منجر به تغییرات نامطلوب در ترکیب بدنی می شود (۶۹). از طرفی نتایج حاصل از مطالعات حاکی از تغییرات هورمون‌های انابولیک و کاتابولیک در دوران یائسگی می باشد که منجر به کاهش قدرت بدنی، حجم عضلات و توان هوازی در بدن میشود (۱). از جمله تغییرات هورمونی کاهش سطح هورمون استروژن است (۲ و ۵۸). این در حالیست که زنان یائسه برای محفوظ ماندن از عوارض کمبود این هورمون، از استروژن درمانی استفاده میکنند (۱، ۶۳، ۶۴). ولی متأسفانه آثار مصرف این هورمون گاهی ضد و نقیض است (۷۰). باتوجه به عملکرد استروژن و ریلکسین (۳۶، ۳۷) و همچنین نقش ریلکسین به عنوان تنظیم کننده اصلی در سیستم قلبی-عروقی (۳۷) و از طرفی زنان در سنین یائسگی، بیشترین مشکلات قلبی-عروقی را دارا هستند، لذا به نظر می رسد عوارض ناشی از یائسگی نیز به دنبال تغییرات سطح سرمی ریلکسین و خارج شدن از تعادل آن باشد. با توجه افزایش تعداد زنان مبتلا به یک یا چند عامل خطر بیماری‌های مزمن پس از دوره باروری و کمبود برخی ریز مغذی‌ها در برنامه غذایی زنان یائسه و اینکه چاقی و سبک زندگی بی تحرک در حال افزایش است، برای همه افراد جامعه با در نظر گرفتن تفاوت‌های فردی و دوران ویژه ای که باتغییرات فیزیولوژیک همراه است باید یک رژیم غذایی مناسب در نظر گرفته شود، با توجه به جمعیت زیاد بزرگسالان، مشکلات بعد از یائسگی از دیدگاه بهداشت عمومی اهمیت زیادی دارد و نیاز به یک راه حل مناسب، کم هزینه، اثربخش و بی ضرر برای پیشگیری و درمان این عوارض احساس می شود، در این میان، فعالیت بدنی، یکی از اولویت‌های سلامت عمومی می باشد و فعالیت بدنی منظم و کافی از عوامل اصلی حفظ و ارتقا سلامت در طول دوران زندگی است، بنابراین با توجه به همه



مطالب ذکر شده ضروری به نظر می‌رسد تا در این مطالعه تاثیر ۸ هفته تمرین مقاومتی و رژیم غذایی کم کالری بر سطح سرمی ریلاکسین زنان یائسه بررسی شود.

## ۱-۴ اهداف پژوهش

### ۱-۴-۱ هدف کلی

هدف کلی از انجام این تحقیق تاثیر ۸ هفته تمرین مقاومتی و رژیم غذایی کم کالری بر سطح سرمی ریلاکسین در زنان یائسه است.

### ۱-۴-۲ اهداف اختصاصی

- ۱، تعیین اثر ۸ هفته تمرین مقاومتی و رژیم غذایی کم کالری بر سطح سرمی ریلاکسین زنان یائسه
- ۲، تعیین اثر ۸ هفته تمرین مقاومتی و رژیم غذایی کم کالری بر نیمرخ چربی‌های خون زنان یائسه
- ۳، تعیین اثر ۸ هفته تمرین مقاومتی و رژیم غذایی کم کالری بر شاخص‌های چاقی کل (شامل وزن بدن، توده و درصد چربی بدن، BMI و توده خالص بدن) زنان یائسه
- ۴، تعیین اثر ۸ هفته تمرین مقاومتی و رژیم غذایی کم کالری بر شاخص‌های چاقی مرکزی (شامل اندازه دور شکم، دور باسن و WHR) زنان یائسه
- ۵، تعیین ارتباط بین ترکیب بدنی و سطح سرمی ریلاکسین زنان یائسه پس از ۸ هفته تمرین مقاومتی و رژیم کم کالری
- ۶، تعیین ارتباط بین نیمرخ چربی خون و سطح سرمی ریلاکسین زنان یائسه پس از ۸ هفته تمرین مقاومتی و رژیم کم کالری

## ۱-۵ فرضیه های تحقیق

۱، بین سطح سرمی ریلاکسین دو گروه پس از ۸ هفته تمرین مقاومتی و رژیم کم کالری تفاوت معناداری وجود دارد.

۲، بین نیمرخ چربی خون دو گروه پس از ۸ هفته تمرین مقاومتی و رژیم کم کالری تفاوت معناداری وجود دارد.

۳، بین شاخص های چاقی کل (شامل وزن بدن، توده و درصد چربی بدن، BMI و توده خالص بدن) دو گروه پس از ۸ هفته تمرین مقاومتی و رژیم کم کالری تفاوت معناداری وجود دارد.

۴، بین شاخص های چاقی مرکزی (شامل اندازه دور شکم، دور باسن و WHR) دو گروه پس از ۸ هفته تمرین مقاومتی و رژیم کم کالری تفاوت معناداری وجود دارد.

۵، بین ترکیب بدنی و سطح سرمی ریلاکسین زنان یائسه پس از ۸ هفته تمرین مقاومتی و رژیم کم کالری ارتباط معناداری وجود دارد.

۶، بین نیمرخ چربی خون و سطح سرمی ریلاکسین زنان یائسه پس از ۸ هفته تمرین مقاومتی و رژیم کم کالری ارتباط معناداری وجود دارد.

## ۱-۶ محدودیت های پژوهش

### ۱-۶-۱ محدودیت های قابل کنترل

۱. حداقل یک سال از آخرین قاعدگی آزمودنی ها گذشته بود.

۲. سن آزمودنی ها کمتر از ۶۰ سال بود.

۳. شاخص توده بدن آزمودنی‌ها بالاتر یا مساوی ۲۵ بود.
۴. تمامی آزمودنی‌ها فاقد سابقه فعالیت ورزشی منظم به مدت یک سال تا شروع مطالعه بودند.
۵. آزمودنی‌ها نباید سابقه هورمون درمانی داشته باشند.
۶. آزمودنی‌ها هیچ گونه مداخله رژیم غذایی در عادت غذایی خود نداشتند.

### ۱-۶-۲ محدودیت‌های غیر قابل کنترل

- ۱- به دلیل عدم آگاهی از شرایط خانوادگی و وضعیت روحی شرکت کنندگان، محقق قادر به کنترل ابعاد روانی تاثیر گذار بر آزمون نبود.
- ۲- انجام فعالیت بدنی هم زمان با برنامه تمرینی پژوهش حاضر توسط آزمودنی‌ها قابل کنترل نبود.
- ۳- اطمینان از صداقت آزمودنی‌ها در گزارش تغییرات رژیم غذایی توسط آنها قابل کنترل نبود.
- ۴- اطمینان از صحت اطلاعات وارد شده در پرسشنامه‌های مربوط به سوابق پزشکی و اطلاعات شخصی توسط آزمودنی‌ها قابل کنترل نبود.

### ۱-۷ پیش فرض‌ها :

- ۱- آزمودنی‌ها حداقل ۱ سال پیش از شروع برنامه تمرینی، فعالیت بدنی منظم نداشته و غیر فعال بوده اند.
- ۲- آزمودنی‌ها در طول ۸ هفته اجرای برنامه تمرینی پژوهش فعالیت جسمانی دیگر نداشتند.
- ۳- آزمودنی‌ها انگیزه کافی برای شرکت در این مطالعه و انجام برنامه تمرینی را داشته‌اند.
- ۴- آزمودنی‌ها در طول برنامه، رژیم غذایی ارائه شده توسط محقق را رعایت کردند.
- ۵- آزمودنی‌ها پرسشنامه‌های مربوط به سوابق پزشکی و اطلاعات شخصی را با صداقت تکمیل کردند.

## ۸-۱-۱ تعریف واژه‌ها و اصطلاحات تحقیق

### ۸-۱-۱-۱ تمرین مقاومتی

**تعریف مفهومی:** 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 خود 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 و پویا یا هر دو بهره‌جویند (۵۹).

**تعریف عملیاتی:** در مطالعه حاضر تمرین مقاومتی به مدت ۸ هفته، هفته‌ای دو روز با شدت ۳۰- ۲۰ درصد 1RM انجام شد که با اندکی تغییر از آلوارزوکامپیلو (۲۰۱۳) گرفته شده است (۷۱).

### ۸-۱-۲ هورمون ریلاکسین

**تعریف مفهومی:** هورمون مترشحه از جسم زرد (۷۲) که خصوصیات ساختمانی این هورمون پروتئینی به ویژگی‌های ساختمانی انسولین و فاکتور رشد انسولین شباهت دارد (۷۳).

**تعریف عملیاتی:** در تحقیق حاضر منظور از سطح سرمی ریلاکسین غلظت نوع H2 ریلاکسین است که محدوده نرمال آن  $400-625$  ng/l می‌باشد.

### ۸-۱-۴ رژیم غذایی کم کالری

**تعریف مفهومی:** کاهش درمقادیر پروتئین، کربوهیدرات و چربی با یک نسبت متعادل به منظور تعیین انرژی دریافتی در محدوده ۸۰۰ تا ۱۵۰۰ کیلوکالری در روز را گویند (۵۳).

**تعریف عملیاتی:** در مطالعه حاضر منظور از رژیم غذایی کم کالری کاهش ۵۰۰ کیلوکالری از انرژی مورد نیاز روزانه آزمودنی‌ها است.

## فصل دوم

### مبانی نظری و پیشینه

## ۲-۱ مقدمه

این فصل شامل دو بخش است، بخش اول شامل مبانی نظری و تعاریف مفاهیم اصلی می‌باشد و در بخش دوم به مرور تحقیقات انجام شده می‌پردازیم.

## ۲-۲ مبانی نظری

### ۲-۲-۱ یائسگی

یائسگی یک دوره بسیار مهم واجتناب ناپذیر در زندگی زنان است که بدن را دچار تغییر و تحول می‌نماید و بر روی زندگی اجتماعی، احساسات و به طور کلی بر شمامه جنبه‌های عملکردی و سلامت زنان تأثیر می‌گذارد (۴،۷۴). شروع یائسگی تدریجی بوده و معمولاً با تغییرات در روند قاعدگی شروع می‌شود، که به جز تغییر عملکرد محور هیپوتالاموس - هیپوفیز - تخمدان و توقف تدریجی عملکرد تخمدان‌ها (۴۸). هیچ دلیل فیزیولوژیکی و آسیب شناختی روشن دیگری ندارد (۷۵). نشانه‌های رخداد یائسگی عبور از سال‌های باروری به مرحله‌ای از زندگی است که به وسیله ثبات واستراحت نسبی هورمونی تعریف می‌شود، در مطالعات غدد درون ریز، کاهش فعالیت تخمدان‌ها نشانه یائسگی است، در حالی که از نقطه نظر زیستی، یائسگی با کاهش توانایی باروری و از دیدگاه لغوی، منوپوز<sup>۱</sup> یا (menospausie) از دو بخش mensis به معنای ماه یا دوره سی روزه و pausis به معنای وقفه یا توقف تشکیل شده است (۷۵). کلمه menopause اولین بار در سال ۱۸۱۶ میلادی توسط فیزیکیان فرانسوی دگاردن<sup>۲</sup> استفاده شد (۷۵). بنابر تعریف سازمان جهانی بهداشت، یائسگی طبیعی سپری شدن حداقل ۱۲ ماه متوالی از قطع قاعدگی است که به دلایلی مانند جراحی، درمان دارویی، بارداری، شیردهی و ازدست دادن وزن شدید نباشد (۷،۸). عموماً بروز یائسگی بطور تدریجی در یک دوره

---

<sup>۱</sup> menopause

<sup>۲</sup> de Gardanne

زمانی رخ می‌دهد که از آن به دوره گذر به یائسگی؛ با عنوان *perimenopause* یاد می‌شود و فاصله زمانی بین شروع بی‌نظمی‌های قاعدگی و یائسگی را شامل می‌شود (۷۷). دوره زمانی پس از یائسگی نیز که با قطع کامل قاعدگی، سطوح هورمون‌های استروژن و محرک فولیکولی به تعادل می‌رسد، پس از یائسگی<sup>۱</sup> نامیده می‌شود (۷۸). تغییرات هورمونی از مهم‌ترین تغییرات فرسایش طی یائسگی موجب می‌شود (۷۹). به طوری که پاسخ‌های هومونی در زنان یائسه پایین‌تر از زنان غیر یائسه است (۸۰). در حال حاضر یائسگی در زنان که عادت‌های بد غذایی و سبک زندگی غیر فعال دارند معمولاً به بیماری‌هایی چون دیابت، سرطان‌ها و بیماری‌های قلبی، عروقی که یکی از مهم‌ترین عوامل مرگ و میر در این دوره از زندگی زنان به شمار می‌رود مبتلا می‌شوند (۹) که علت اصلی آن به دلیل کاهش نقش محافظتی استروژن (۹،۱۰) است زیرا استروژن در کاهش چربی خون که مهم‌ترین فاکتور مورد توجه در بیماری‌های قلبی-عروقی است موثر بوده (۱۱). در اثر کاهش یا عدم ترشح این هورمون پس از یائسگی چربی خون افزایش پیدا کرده و مجاری‌های قلبی-عروقی افزایش می‌یابد (۱۴-۱۰-۱۵) کاهش استروژن در این دوره نیز موجب پرفشار خون می‌شود، که خود عامل ایجاد بیماری‌های قلبی عروقی می‌باشد (۱۶).

## ۲-۲-۲ علائم یائسگی

به دنبال یائسگی در علائم و مشکلات غدد درون ریز جسمی و روانی ظاهر می‌شود که می‌تواند چندین سال طول بکشد (۸۱). هرچند که این علائم و مشکلات متعدد هستند، اما هیچ‌کس همه آن‌ها را تجربه نمی‌کند، با این وجود تخمین زده می‌شود که ۷۵ درصد زنان پس از یائسگی علائم حادی را تجربه می‌کنند، بطوریکه برخی از این علائم موجب ناراحتی شدید و اختلال در زندگی می‌شوند (۸۲). علائم اختلال عملکرد وازوموتور<sup>۲</sup> (گرگرفتگی) در ۵۰ تا ۷۰ درصد از زنان در دوره گذر به

---

<sup>1</sup> postmenopausal

<sup>2</sup> Vasomotor system

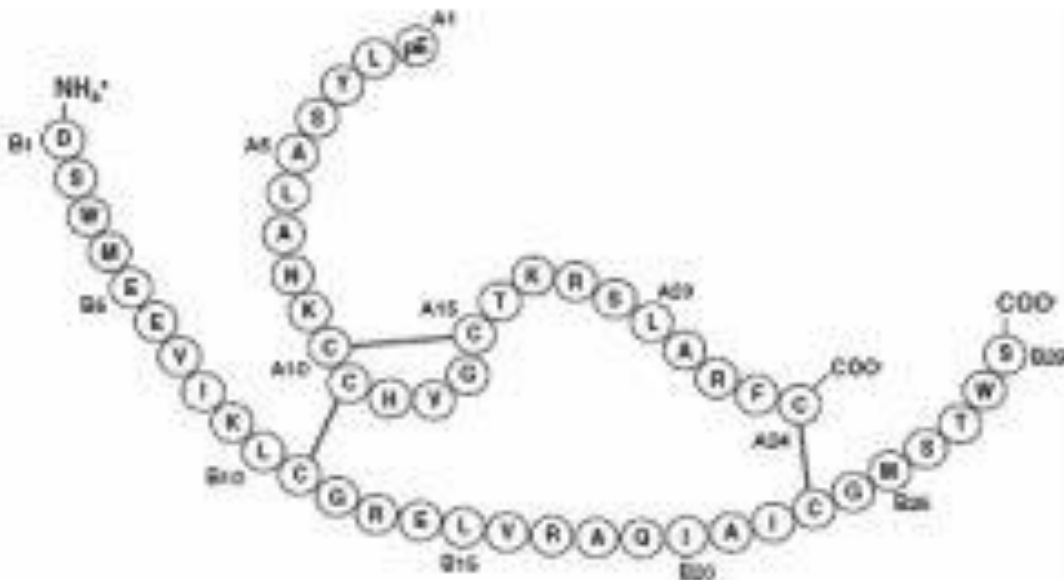
یائسگی رخ می‌دهد و به طور مستقیم به کاهش تولید استروژن مربوط است، تغییرات هورمونی در یائسگی بر سطح فرستنده عصبی نوراپی‌نفرین و سروتین که وظیفه تنظیم در هیپوتالاموس را بر عهده دارند تأثیر می‌گذارند، بعلاوه دیگر علائم یائسگی شامل: عرق شبانه، تغییرات خلق و فو، اختلال تمرکز، تپش قلب، خستگی و سردرد، اضطراب (۱) بیماری‌های قلبی - عروقی، پوکی استخوان، تغییرات پستانی، تغییرات پوستی - احساس گرما و گاهی احساس لرز (۱۴، ۸۳، ۵، ۹) افسردگی، اضطراب، سرگیجه، کاهش تمرکز، فراموشی (۸۴، ۸۵، ۸۶) و علائم اداری خاص که مربوط به کاهش سطح استروژن می‌باشد است (۱). مشکلات روانی - اجتماعی شامل بی‌خوابی و خستگی در ۳۰ تا ۴۰ درصد از زنان یائسه ایجاد می‌شود (۵). چندین نظرسنجی مشخص کرده‌اند که عوامل مهم دیگری چون: طبق اجتماعی و اقتصادی پایین، تفاوت‌های نژادی، سیگار کشیدن، اضافه وزن، مصرف الکل و کاهش فعالیت بدنی بر علائم یائسگی موثر هستند (۸۷، ۸۸، ۸۹).

## ۲-۲-۳ یائسگی و تغییرات هورمونی

ورود به مرحله یائسگی باعث ایجاد تغییرات مختلف جسمانی و روانی در افراد می‌شود که از جمله این تغییرات به تغییرات هورمون‌های مختلف می‌توان اشاره نمود، به همین علت ممکن است این تغییرات سلامت جسمانی و روانی زنان یائسه را تحت‌الشعاع قرار داده و موجب بروز بیماری‌های مختلف از جمله مشکلات قلبی و عروقی، کلیوی و ...، شود، در بین هورمون‌های مختلفی که در یائسگی تغییرات آنها قابل توجه می‌باشد می‌توان به نقش هورمون ریلاکسین در کنار استروژن اشاره نمود، این هورمون در سنین پیش و پس از یائسگی در زنان و حتی در مردان نیز ترشح می‌شود (۹۰). هر چند هورمون استروژن نیز در بدن مردان و زنان وجود دارد و توسط تخمدان‌ها در زنان و به میزان اندکی توسط بیضه‌ها در مردان ترشح می‌شود (۹۱). در دوران یائسگی سطح هورمون استروژن کاهش یافته است، کاهش این هورمون در دوران یائسگی موجب تشدید عوارض این دوران از جمله بیماری‌های قلبی و عروقی می‌شود (۱۰، ۱۴، ۱۵). اما ریلاکسین که در جسم زرد تولید می‌شود خود



یک هورمون پپتیدی از خانواده فاکتور رشد شبه انسولین با وزن مولکولی ۶۰۰۰ دالتون می باشد (۹۲).



شکل ۱-۲ - ساختار بومی و تولید ریلاکسین در انسان (Teichman و همکاران، ۲۰۰۸)

در سال های اخیر تحقیقات وسیعی در زمینه مکانیسم عمل ریلاکسین در حیوانات صورت پذیرفته است، اما اطلاعات کمی راجع به مکانیسم عمل آن در انسان ها وجود دارد، مکانیسم عمل ریلاکسین مربوط به برانگیختن سنتز بیولوژیکی نیتریک اکسید ( $NO^1$ )، یک رادیکال آزاد گازی و متسع کننده قوی عروق می باشد (۹۳). این هورمون در انسان، به سه شکل مولکولی،  $H1^{12}$ ،  $H2$ ،  $H3$  تشخیص داده

<sup>1</sup> Nitric oxide

<sup>2</sup> H1\_relaxin (hRLX\_1)

شده است، که نوع H2 و H1 روی کروموزوم ۹ و H3 روی کروموزوم ۱۹ قرار دارد و تنها شکل H2 ریلاکسین در پلاسما گردش می‌کند، در زنان، زن H2 نیز در جسم زرد، غشای داخلی رحم، جفت و پستان بیان می‌شود، درحالی‌که H1 تنها در جفت بیان می‌شود، در مردان، H1 و H2 در غده پروستات بیان می‌شوند و H3 که اخیراً شناسایی شده است در ساقه مغز بیان می‌شود،(۹۴). بر اساس مطالعات فیزیولوژیکی ازدیاد عملکرد ریلاکسین در انواع حیوانات مختلف مشخص شده است، که مشخص‌ترین ویژگی ریلاکسین عریض نمودن کانال تولد در پستانداران قبل از زایمان می‌باشد، هرچند، واکنش ترکیبات مختلف کانال تولد، با درجه‌های متفاوت در گونه‌های مختلف متغیر است، برای مثال، شل شدن استخوان شرمگاه پیوندی، به تناسب در زنان نسبت به موش‌ها، خوک‌های گینه‌ای یا خفاش‌ها کمتر می‌باشد، در انسان‌ها، قسمت دیگر کمر و لگن خاصره مثل خاصره و خاجی نیز تحت تاثیر قرار می‌گیرد، درحالی‌که در خوک‌های گینه‌ای تغییر وضع عمده (ترمیم) تنها در استخوان شرمگاه پیوندی رخ می‌دهد (۹۵،۹۶).

عمل دیگر ریلاکسین در طول بارداری، متابولسیم گلوکز است، ریلاکسین وابستگی انسولین به گیرنده خودش در آدیپوسیت‌های انسانی جداسازی شده از زنان درطول مدت بارداری در شرایط آزمایشگاهی را افزایش می‌دهد، بنابراین، این احتمال هست که جریان یافتن ریلاکسین اثری حفاظتی از اثرات دیابتوزنی بارداری داشته باشد (۹۰). توچ و همکاران<sup>۳</sup> معتقدند ریلاکسین باعث افزایش ترشح پپتید زایشی شده و دارای فعالیت‌های مثبت در میزان ضربان قلب می‌باشد (۹۷). همچنین دس‌چیتزیک و همکاران<sup>۴</sup> عقیده دارند ترشح ریلاکسین از قلب و غلظت‌های ریلاکسین پلاسما در زمان نارسایی قلب افزایش می‌یابند و این افزایش در بیماران مبتلا به درجه‌های شدیدتر

---

<sup>1</sup> H2\_relaxin(hRLX\_2)

<sup>2</sup> H3\_relaxin (hRLX\_3)

<sup>3</sup> Toth

<sup>4</sup> Dschietzig

نارسایی قلبی بیشتر می‌باشد (۴۱). براساس نتایج تحقیقات انجام شده قلب ممکن است تولید کننده ریلاکسین به عنوان واکنش جبرانی یا حفاظت کننده و سازگار با نقش آن به عنوان اندام درون ریز باشد (۹۷،۹۸،۹۹،۴۱). هوچر و همکارانش<sup>۱</sup> اثر ریلاکسین را با جزئیات دقیق در بیماران مبتلا به بیماری شدید کلیوی (ESKD<sup>۲</sup>) ارزیابی کردند، در این راستا ۲۴۵ بیمار (۱۲۳ مرد) برای همودیالیز درازمدت، تا ۱۱۴۰ روزمورد بررسی قرار گرفتند، نتایج نشان داد غلظت‌های افزایش یافته ریلاکسین خونابه (بیشتر از حد متوسط ۸،۲۸ pg/ml) به طور مستقل مرگ قلبی عروقی راتنها در بیماران مرد پیش بینی کرد (۱۰۰). علاوه بر این اثبات نمودند که محل‌های پیوند ویژه ای برای ریلاکسین را میتوان در بافتهای قلبی، بخصوص در بطن‌ها مشاهده نمود (۹۹). اخیرا، دبراه و همکارانش<sup>۳</sup> نشان دادند که ریلاکسین باعث افزایش خروجی قلبی و کاهش بار شریانی سیستمیک در موش‌های دارای فشار خون بالا می‌شود (۱۰۱). همچنین دس‌چیتزیک و همکاران در بررسی نشان دادند که ترشح ریلاکسین در نارسایی‌های قلبی افزایش یافته است و ترشح بیشتر این هورمون با شدت نارسایی قلبی ارتباط مستقیمی دارد (۴۱).

طبق مشاهدات بالا، ریلاکسین باعث افزایش گردش خون ورید کرونری شده و به عنوان معرف میزان ضربان قلب و نیروی انقباض ماهیچه‌ای مثبت در قلب عمل می‌کند، محققین اشاره داشتند که حفاظت بدست آمده توسط ریلاکسین در سطوح پلاسما در محدوده فیزیولوژیکی انسان‌ها می‌باشد و آزمایشات بالینی با ریلاکسین به عنوان درمان مکمل برای آنژیوپلاستی کرونری در بیماران مبتلا به انفارکتوس قلبی حاد ممکن است تضمین کننده باشد (۱۰۲). در همین راستا دانیلسون و همکارانش<sup>۴</sup> نقش ریلاکسین را در اتساع عروق کلیوی نشان دادند (۱۰۳). ولن<sup>۵</sup> نیز اخیرا نقش ریلاکسین را به

---

<sup>۱</sup>Hocher

<sup>۲</sup>ESKD

<sup>۳</sup>Dobrah

<sup>۴</sup>Danielson

<sup>۵</sup>Whelan

عنوان درمان بالقوه جدید برای اختلالات ساختمان عروقی معرفی کرده است (۱۰۴). کاستن و همکاران<sup>۱</sup> در یک آزمایش غیرکنترل شده (بدون تیمار شاهد). دریافتند که در بیماران مبتلا به بیماری رگی محیطی یا PVD<sup>۲</sup> درمان شده با تزریقات درون ماهیچه‌ای ریلاکسین خوکی، موجب التیام زخم‌های ناشی از کم خونی شد (۱۰۵). گیرنده‌های ریلاکسین اکنون در بسیاری از بافت‌ها مثل بافت‌های تناسلی، سیستم‌های قلبی عروقی و کلیه ای و هم چنین مغز شناسایی شده اند، شکل ۲-۲ خلاصه ای از توزیع بافت های انسانی را ارائه نموده است (۱۰۶).

---

<sup>1</sup>Casten

<sup>2</sup> Peripheral vascular disease

جدول ۲- ۱- توزیع گیرنده‌های ریلکسین و پپتیدهای مربوط ریلکسین در انسان (Bathgate و همکاران، ۲۰۰۶)

TISSUE	RXFP 1	RXFP 2	RXFP 3	RXFP 4
OVARY	mRNA *			Mrna
UTERUS	mRNA			Mrna
PLACENTA	mRNA			mRNA
BREAST	Protein **			
TESTIS	mRNA	mRNA	mRNA	mRNA
PROSTATE	mRNA			mRNA
BRAIN	mRNA	mRNA	mRNA	mRNA
PITUITARY			mRNA	
KIDNEY	mRNA	mRNA		mRNA
HEART	mRNA			mRNA
LUNG	mRNA			
LIVER	mRNA			
MUSCLE	mRNA	mRNA		mRNA
THYROID	mRNA	mRNA		mRNA
ADRENAL	mRNA		mRNA	mRNA
SKIN	mRNA			

## ۲-۲-۴ یائسگی و چربی خون

دریائسگی سطح کلسترول و تری گلیسیرید سرم به خصوص LDL در زنانی که اضافه وزن دارند افزایش، و سطح HDL کاهش مییابد (۱۰۷، ۱۰۸). در این راستا کوسکوا و همکارانش<sup>۱</sup> (۲۰۰۹) نیز دریافتند که زنان در حال یائسگی (سن ۵۴-۴۸ سال) و زنان (سن ۶۵-۵۵ سال) HDL، به صورت جزئی تمایل به کاهش دارد و تری گلیسیرید و سطح گلوکز ناشتای خون به طور پیشرونده در زنان یائسه افزایش نشان داد (۱۰۹) همچنین باتوجه به این دوره از زندگی زنان یائسه در مقایسه با دوره پیش از یائسگی یعنی زمان باروری زنان با کاهش استروژن، تجمع چربی احشایی و اضافه وزن همراه است بنابراین اضافه وزن و چاقی زنان یائسه را بیشتر در معرض ابتلا به فشارخون و بیماری‌های قلبی عروقی اترواسکلروزیس<sup>۲</sup> قرار می‌دهد (۱۸، ۴۹، ۵۴)؛ زیرا استروژن نقش حفاظت زنان در برابر اترواسکلروز داشته و با تاثیر بر لیپیدها و لیپوپروتئین‌ها، LDL را کاهش داده و HDL را افزایش می‌دهد (۴۹، ۱۱۰). اما بعد از یائسگی به دلیل تغییرات هورمونی و برداشته شدن اثر محافظتی استروژن و تغییرات نامطلوبی که در لیپیدهای سرم رخ می‌دهد، بیماری‌های قلبی-عروقی و پرفشارخونی بیشتر افزایش مییابد (۴۷، ۴۸، ۴۹، ۱۱۱)؛ به عبارت دیگر از عوامل خطرزای تصلب شرایین مرتبط با چربی‌ها هستند و شواهد زیادی وجود دارد مبنی بر اینکه تغییر در میزان لیپیدها (TC، TG) و لیپوپروتئین (LDL، HDL-) یا تغییر در نسبت این اجزا با هم از عوامل زمینه‌ساز بیماری‌های قلبی-عروقی شمرده می‌شود که زنان یائسه افزایش بیشتری در LDL و کاهش بیشتری در HDL و استروژن نسبت به قبل از یائسگی وجود دارد و می‌تواند خطرات قلبی-عروقی را افزایش دهد (۴۸، ۵۰). در این راستا مهدی زاده (۱۳۸۸) نیز در مطالعه خود گزارش کرد که کاهش استروژن با افزایش سطح کلسترول تام، تری گلیسرید، LDL و لیپوپروتئین a بیشتر و غلظت HDL کمتر از

<sup>1</sup> Koskova et al

<sup>2</sup> Arteriosclerosis

زنان پیش از یائسگی است (۱۱۲). همچنین در دوره یائسگی و پس از آن بدن با کاهش میزان متابولیسم پایه همراه بود، که از جمله تاثیرات متابولیسمی سارکوپنی است، سارکوپنی به کاهش حجم عضلات در اثر افزایش سن گویند (۱۱۳)؛ که در کنار کاهش حجم عضلات، کاهش فعالیت بدنی در زنان یائسه، مقاومت به انسولین، ابتلا به دیابت نوع ۲ و اختلالات چربی‌های خون در این دوره افزایش پیدا می‌کند (۱۱۴، ۱۱۵).

## ۲-۲-۵ یائسگی و ترکیب بدن

یائسگی توقف قانندگی در دوره‌ای طولانی تر از یکسال است و با تغییراتی در عملکرد تخمدان‌ها شروع می‌شود (۱۱۶). با گذر از وضعیت قبل از یائسگی به وضعیت پس از یائسگی که یک دوره قانندگی نامنظم به مدت ۴ سال را در بر می‌گیرد، تدریجاً تولید هورمون‌های تخمدانی کاهش می‌یابد (۱۱۷). نتایج نشان داد که تغییر سطح سرمی این هورمون‌ها در دوران یائسگی با تغییرات در ترکیب بدنی زنان یائسه همراه است (۱۱۵). به طوری که منجر به کاهش توده خاص بدن و افزایش توزیع مجدد توده چربی (FM) در ناحیه شکمی می‌گردد (۱۱۶، ۱۱۹). کاهش توده بدون چربی در این دوران به چندین عامل، شامل کمبود استروژن یا پروژسترون، تغییر در متابولیسم عضله یا بافت چربی چربی تغییر در عادات غذایی، تغییر سبک زندگی، عوامل محیطی، استعداد ژنتیکی و افزایش سن نسبت طول یائسگی در اثر کاهش متابولیسم لیپید و کربوهیدرات و مکانیسم لیپوژنز و لیپولیز در طول یائسگی در اثر کاهش سطوح هورمون‌های لپتین، هورمون رشد، استرادیول و اندروژن و نیز کاهش (۱۱۶) فعالیت لیپوپروتئین لیپاز در بافت چربی ران منجر به افزایش توزیع بافت چربی در ناحیه درون شکمی می‌گردد، افزایش وزن پیش‌بینی کننده تغییرات متابولیسمی شامل مقاومت انسولین، تحمل گلوکز، اختلالات لیپیدی و فشار و فشار خون بالا است (۱۲۰). این تغییرات خطر بیماری‌های قلبی-عروقی، سرطان‌های اندومتر و سینه را افزایش می‌دهد، کاهش نیازهای انرژی و فعالیت بدنی (۱۱۶). کاهش در توده بافت بدون چربی و قدرت عضلانی اغلب باعث کاهش تحرک و عملکرد و افزایش خطر

سقوط می‌گردد (۱۱۸). اگر چه به نظر می‌رسد کمبود استروژن تنظیم‌کننده اصلی انتقالات در توزیع چربی دوران یائسگی است (۱۱۹). پوئلمن<sup>۱</sup> و همکاران نشان دادند که تغییرات در انرژی مصرفی (EE) و الگوی دریافت انرژی ممکن است نقش مهمی در افزایش وزن بدن دوران یائسگی داشته باشد (۱۲۱). در یک مطالعه طولی زنان قبل از یائسگی، محققان گزارش کردند که زنانی که یائسگی را تجربه می‌کنند، کاهش بیشتری در میزان متابولیسم زمان استراحت و فعالیت بدنی زمان اوقات فراغت نسبت به زنان هم سنی که هنوز یائسه نشده‌اند تجربه می‌کنند (۱۱۹).

## ۲-۲-۶ یائسگی و فعالیت بدنی

فعالیت بدنی یکی از اولویتهای سلامت عمومی است، فعالیت بدنی کافی و منظم از عوامل اصلی حفظ و ارتقاء سلامت در سراسر دوران زندگی است به خصوص فعالیت فیزیکی برای بهبود بسیاری از علائم یائسگی در دوران یائسگی زنان سودمند است (۱۲۲). هم‌چنین انجام فعالیت در طول دوران یائسگی از افزایش وزن جلوگیری کرده و یا آن را کاهش می‌دهد و معمولاً زنان یائسه‌ای که فعال هستند و ورزش می‌کنند، در مقایسه با زنان غیر فعال یائسه، تمایل به وزن کمتری دارند (۴۴). در همین راستا نکتل<sup>۲</sup> (۲۰۰۴) نیز در تحقیق خود نشان داد که صرف نظر از گروهی و انفرادی بودن فعالیت‌های بدنی، تمرینات با وزنه و فعالیت‌های استقامتی به یک اندازه موجب کاهش علائم یائسگی می‌شود (۱۲۳)، هم‌چنین محققان عنوان کردند که ورزش در زمان وقوع یائسگی تأثیری ندارد ولی باعث تثبیت گردش خون و سایر فعالیت‌های فیزیولوژیکی بدن در دوران یائسگی می‌شود و در کاهش عوارض آن نقش عمده‌ای دارد (۱۲۴). هم‌چنین انجام فعالیت‌های ورزشی باعث فعال شدن آنزیم لیپاز می‌شود و در نتیجه سبب کاهش LDL، VLDL، پلازما و افزایش HDL می‌شود که در نهایت سبب پیشگیری و تداوم نداشتن بیماری‌های بعد از یائسگی مانند پرفشاری خونی و بیماری‌های قلبی و

---

<sup>1</sup>poehlman

<sup>2</sup>Necktel



عروقی می‌شود در این راستا برد و همکاران<sup>۱</sup> (۱۹۶۶ م) نیز با مطالعه بر روی افراد زنان سالمند مشاهده کردند که سه هفته رژیم کم چرب همراه با تمرینات هوازی باعث کاهش معنی‌دار مقادیر LDL می‌شود (۱۲۵). نتایج اشمیتز و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۰۵). نشان داد که تمرینات با وزنه (مقاومتی) بر چربی بدن زنان یائسه تأثیر دارد (۱۲۶) و همچنین برگرزاده و دبیدی روشن<sup>۳</sup> (۱۳۹۱) نیز در ارتباط با چربی‌های خون موش‌های یائسه پس از انجام تمرینات تداومی و تناومی نشان دادند که در دو گروه تمرینی به دنبال ۶ و ۱۲ هفته سطح LDL را به طور معناداری کاهش و HDL را به طور معناداری افزایش داده است (۱۲۷).

## ۲-۲-۷ اثرات رژیم غذایی بر ترکیب بدنی

در سه دهه گذشته، توصیه‌های اجتماعی جهت کاهش وزن بدن و حفظ وزن مطلوب بر کاهش چربی کل، چربی اشباع و کاهش مصرف کلسترول تأکید داشت (۱۲۸). بهترین تخمین دریافت تغذیه در ایالات متحده در بیش از سه دهه گذشته نشان می‌دهد که مصرف درصد چربی همراه با افزایش در دریافت کربوهیدرات کاهش یافته است (۱۲۹). در همان زمان چاقی و میزان دیابت افزایش داشت و بیماری‌های قلبی علت عمده مرگ و میر در بیشتر کشورهای صنعتی بود (۱۳۰). آزمایشات نشان دادند محدودیت کربوهیدرات در رژیم غذایی کم چرب در کاهش وزن، کمتر مؤثر است در صورتیکه مؤثرتر است، تحقیقات در حال ظهور نشان می‌دهند رژیم‌های غذایی با کربوهیدرات محدود، علاوه بر از دست دادن وزن، یک استراتژی مؤثر در بهبودی سندروم متابولیک (سندروم مقاومت به انسولین) هستند (۱۳۱). ورزشکارانی که تمایل به کاهش چربی بدن و بهبود ترکیب بدنی دارند باید توجه ویژه‌ای به دریافت رژیم غذایی کربوهیدرات داشته باشند، در عمل راه‌های بسیاری برای محدود کردن

---

<sup>1</sup> Burd et al

<sup>2</sup> Eshmitez et al

<sup>3</sup> Barzgarzade and Dabidi roshan

کربوهیدرات وجود دارد، اگر چه زمانیکه تمرینات مقاومتی به یک برنامه رژیم غذایی کم کربوهیدرات اضافه می‌شوند ترکیب بدنی را بهبود می‌بخشند، اثرات رژیم های غذایی مختلف بر ترکیب بدن، با و بدون تمرین ورزشی تنها در چند مطالعه مورد بررسی قرار گرفته است، در تحقیقی تأثیرات مطلوب روی ترکیب بدنی را مشاهده کردند، زمانیکه آزمودنی‌ها گوشت گاو، مرغ، ماهی، تخم مرغ، روغن و خامه زیاد، مقدار مناسبی پنیر سفت، سبزیجات با کربوهیدرات کم و چاشنی سالاد و مقدار کمی آجیل، روغن دانه‌ها و دانه‌ها را مصرف کردند و مصرف میوه و آب میوه، محصولات لبنی (غیر از خامه زیاد و پنیر سفت). نان، غلات، ماکارونی، حبوبات، سبزیجات با کربوهیدرات بالا و دسرها را محدود کردند، هنگامی که کربوهیدرات محدود شده با تمرین مقاومتی ترکیب می‌شود، ترکیب بدنی بیشتر کاهش مییابد، در درجه اول به این دلیل است که روی توده خالص بدن تأثیر مثبت دارد، برنامه تمرینی ایده آل به منظور استنباط تغییرات مطلوب در ترکیب بدن همچنان مبهم باقی مانده است، اکثر مطالعات نشان می‌دهند دریافت پروتئین، قبل و بعد از تمرینات به منظور افزایش تعادل پروتئین عضله اهمیت دارد، یک استراتژی معقول، مصرف کردن ۱۰-۲۰ گرم پروتئین در سراسر تمرین می‌باشد، کربوهیدرات محرک اصلی انسولین است و فراتر از نقش خود در ارائه یک منبع انرژی، به عنوان یک عنصر کنترل یا بطور مستقیم از طریق گلوکز و فروکتوز یا بطور غیر مستقیم از طریق اثرات انسولین و هورمون های دیگر به کار می‌رود، به عنوان یک اصل، پیوند حل نشدنی بین کربوهیدرات رژیم غذایی و ظاهر شدن گلوکز پلاسما و انسولین بعنوان یک تعدیل کننده مهم عملکرد سلولی ملاحظه می‌شود، انسولین مانع تجزیه می‌شود و ذخیره سازی مواد مغذی را توسعه می‌دهد، به این ترتیب، کربوهیدرات رژیم غذایی، افزایش گلوکز گردش خون را تحریک می‌کند و سطح انسولین به عنوان یک عامل کنترل مهم روی متابولیسم، به ویژه تنظیم انتخاب سوخت بین کربوهیدرات و چربی به کار می‌رود، تحریک محدودیت کربوهیدرات حالت متابولیک منحصر به فردی را به وسیله افزایش اکسیداسیون چربی‌ها و کاهش سنتز چربی مشخص می‌کند، در حقیقت لیپولیز

بافت چربی به تغییرات در انسولین با تمرکز در محدوده فیزیولوژیکی، شدیداً حساس است، کاهش کم تا متوسط در انسولین می‌تواند به افزایش چند برابر لیپولیز منجر شود، انسولین همچنین محرک لیپوژنز از طریق افزایش بالا بردن گلوکز و فعالیت لیپوژنیک و آنزیم‌های گلیکولیتیک می‌باشد، کاهش کم انسولین که به راحتی با محدودیت کربوهیدرات رژیم غذایی به دست می‌آید، مهار تجزیه چربی را به طور طبیعی حذف می‌کند، بنابراین رژیم‌های غذایی کم کربوهیدرات همراه با تغییرات قابل توجهی را به طور طبیعی حذف می‌کند، کاهش مطلوب ذخیره سازی و افزایش تجزیه و اکسیداسیون چربی‌ها مانند دیس لیپیدمی آتروژنیک هستند (۱۳۲). کربوهیدرات رژیم غذایی فراتر از نقش خود به عنوان یک منبع انرژی، یک عملکرد تنظیمی مهم در کنترل سطح چربی بدن دارد، در عضله اسکلتی، انسولین همچنین اثر آنابولیکی توسط افزایش جذب آمینواسید و سنتز پروتئین و مهار تجزیه آن دارد، حتی مقدار کمی از کربوهیدرات بعد از ورزش به سرعت اسیدهای چرب غیر اشباع را کاهش می‌دهد و منجر به تغییرات اکسیداسیون از چربی به کربوهیدرات می‌شود (۱۳۳).

## ۲-۳ ادبیات تحقیق

### ۲-۳-۱ پژوهش‌های انجام شده در زمینه عملکردهای هورمون ریلاکسین

توماس و همکاران در سال ۲۰۰۱ اثرات ریلاکسین رادر نارسایی قلبی زنان یائسه بررسی کردند، در این تحقیق ۱۴ زن یائسه (با دامنه سنی ۶۷-۵۴) که دوازده ماه از توقف قاعدگی آنها گذشته بود و دارای مشکلات قلبی بودند مورد بررسی قرار گرفتند و در سه گروه، ۱- مشکلات قلبی شدید، ۲- مشکلات قلبی متوسط و ۳- گروه کنترل قرار گرفتند سپس از تمام گروه‌ها خون‌گیری صورت گرفت، نتایج نشان داد در گروهی که دارای مشکلات قلبی شدید بودند همبستگی معکوس و معنی‌داری بین اندوتلیال-۱ (ET-1) و ریلاکسین وجود دارد و این در حالی است که در دو گروه دیگر هیچ هم بستگی

نمود، محققان نتیجه‌گیری کردند که میزان ریلاکسین پلازما در نارسایی‌های شدید قلبی افزایش یافته و در کاهش فشار متوسط شریانی و کاهش مقاومت عروق سیستمیک موثر می‌باشد (۴۱).

دراگو و همکاران در سال ۲۰۱۱ تحقیقی تحت عنوان بررسی سطح سرمی ریلاکسین در میان ورزشکاران نخبه زن دانشگاهی انجام دادند در این تحقیق نخبگان ورزشکار زن از بین ورزش‌هایی که خطر پارگی ACL در آن‌ها بیشتر بود، از جمله هاکی روی چمن، بسکتبال، والیبال و فوتبال انتخاب شدند، پس از پرسش‌نامه‌ای در مورد تاریخ قانندگی و استفاده از وسایل پیشگیری، آزمودنی‌ها در ۴ گروه قرار گرفتند، گروه اول ۱۹ نفر ورزشکار که پارگی ACL نداشتند، گروه دوم ۱۶۹ نفر که ۸۹٪ میزان ابتلا به پارگی کشکک (ACL) را داشتند، گروه سوم کسانی که قرص‌های ضد بارداری مصرف می‌کردند و گروه چهارم کسانی که قرص‌های ضد بارداری مصرف نمی‌کردند، پس از خون‌گیری از ورید آن‌ها مشخص شد که بین ورزشکارانی که قرص ضد بارداری مصرف می‌کردند و افرادی که مصرف نمی‌کردند اختلاف معناداری در سطح سرمی ریلاکسین وجود داشت و سطح سرمی ریلاکسین در ورزشکاران زن دانشگاهی بالاتر از حد متوسط بود محققان نتیجه‌گیری کردند کسانی که قرص‌های ضد بارداری مصرف می‌کردند سطح ریلاکسین آن‌ها پایین‌تر از حد معمول بوده و ورزش باعث افزایش سطح سرمی ریلاکسین که این افزایش باعث کاهش ثبات ALC و پارگی آن می‌شود (۴۳).

پیرسون و همکاران در سال ۲۰۱۱ بررسی تحت عنوان تأثیر سطح سرمی ریلاکسین در محیط داخلی بدن بر روی برخی تاندون‌ها و قانندگی معمول زنان جوان انجام دادند، شرکت‌کنندگان زنان جوانی بودند که به مدت ۱۲ سال ورزش تفریحی و برای سلامتی انجام می‌دادند، (میانگین  $2/5 \pm 24$ ، توده بدن  $2/9 \pm 6308$  کیلوگرم بر متر مربع،  $0/02 \pm 1/68$  متر) که دارای قانندگی طبیعی بودند و در این زمان هیچ هورمونی مصرف نمی‌کردند شرکت‌کنندگان در ۴ گروه آزمایش و کنترل تقسیم شدند،

گروه آزمایش به مدت ۲۱ روز توسط هورمون تراپی ریلاکسین، رباط ACL قبل و بعد از قانندگی اندازه‌گیری شد، نتایج نشان داد بین سطح سرمی ریلاکسین و کاهش ثبات تاندون پاتلا رابطه معناداری وجود داشت و بین سطح سرمی ریلاکسین و تاندون کاسترو داخلی رابطه معناداری وجود نداشت و در گروه آزمایش افزایش شلی لیگامنت توسط ریلاکسین دیده شده که متفاوت از گروه کنترل بود، محققان نتیجه‌گیری کردند که افزایش میزان آسیب تاندون در دوره‌ی قانندگی و تخمک‌گذاری به علت افزایش سطح سرمی ریلاکسین در این دوران است (۴۲).

هرینگلک و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۰۹) به بررسی تأثیر فعالیت ورزشی (دوچرخه ارگونومیک) بر سطح پلاسمایی ریلاکسین (RLX) در بیماران مبتلا به اسکیمی قلبی پرداختند، بدین منظور ۴۰ زن بیمار مبتلا به بیماری قلبی اسکیمیک که در سن باروری نبودند و دارای سن (سال) ۶۰ (۷۸ - ۳۸) ، وزن (کیلوگرم) ۸۴ (۱۱۵ - ۶۳). قد (سانتی‌متر) ۱۷۵ (۱۹۰ - ۱۶۰) ، سیگار کشیدن (دارد / ندارد) ۱۸/۲۲، در مطالعه شرکت کردند، شرکت‌کنندگان پس از انجام تست ورزش در ۲ گروه : گروه اول: درجه بالای نارسایی قلبی (HDHF: N = ۱۸) و گروه دوم: درجه پایین نارسایی قلبی (LDHF: = ۲۲) (N) تقسیم شدند، شرکت‌کنندگان بر روی دوچرخه ارگومتر فعالیت خود را شروع کردند، و پس از ۳۰ دقیقه استراحت در هر دوره خون‌گیری در وضعیت خوابیده به پشت از طریق ورید بازویی گرفته شد، علاوه بر این فشار خون، ضربان قلب و نوار قلب در آن‌ها اندازه‌گیری شد، نتایج نشان داد سطح سرمی ریلاکسین فقط در طول استراحت (ریکاوری) از سطح پایه پایین‌تر بوده و همچنین در گروه (HDHF) در مقایسه با گروه (LDHF) سطح سرمی ریلاکسین کاهش یافته بود، بطور کلی سطح پایه استراحتی ریلاکسین در گروه HDHF در هشت نفر افزایش و درصد نفر کاهش یافته بود، همچنین در گروه LDHF در چهارده نفر افزایش و در هشت نفر کاهش یافته بود، با توجه به اینکه در تحقیقات قبلی مشخص کردند که افزایش ریلاکسین نقش مهمی در نارسایی‌های قلبی بازی می‌کند

---

<sup>1</sup> Heringlake

و افزایش ریلاکسین در نارسایی‌های قلبی ممکن است یک واکنش جبرانی باشد، پژوهشگران در این مطالعه به این نتیجه رسیدند ریلاکسین در طول ورزش تمایل به کاهش داشته و بیماران مبتلا به اسکیمی قلبی و اختلالات عملکردی قلب سطوح پایین‌تری از ریلاکسین را نسبت به افرادی با عملکرد قلبی سالم دارند و سطوح پلاسمایی ریلاکسین ارتباط معکوس با شدت بیماری‌های قلبی در این بیماران دارد البته هنوز رابطه ریلاکسین به منظور یک واکنش جبرانی در این بیماران به وضوح مشخص نشده است (۱۳۴).

فیشر<sup>۱</sup> (۲۰۰۹) در بررسی خود تحت عنوان شناسایی ریلاکسین به عنوان هورمون قلبی عروقی در انسان، از غلظت‌های مشابه غلظت‌های موجود در پلاسما در حالت‌های فیزیولوژیکی (غیرآبستن، آبستن) و پاتوفیزیولوژیکی (نارسایی قلبی) استفاده نمود، وی در ابتدا، اثرات ریلاکسین را در شریان‌هایی که کمترین مقاومت را در آنان دارند با استفاده از میوگرافی سیمی بدست آمده از بافت برداری‌های سرینی گرفته شده از بیماران مبتلا به بیماری انسداد شریان کرونری قلب (CHD) و عملکرد انقباض بطن چپ نرمال بررسی نمود، هم‌چنین اثرات مشابهی را در شریان‌های بزرگتر کالیبر (پستان داخلی) و رگ‌ها (سیاهرگ سافنا) با استفاده از تکنیک‌های استاندارد شستشوی اندام بررسی نمود، اثر ریلاکسین در شریان‌های داخلی پستان و رگ‌های سافنا از بیماران در معرض قرارگرفته جراحی جنبی شریان وریدکرونری قلب بدست آمدند، محققان در این پژوهش به این نتیجه رسیدند که: علاوه بر نقش مهم ریلاکسین در بارداری، ریلاکسین دارای فعالیت‌های متعدد دیگری نیز می‌باشد، بخصوص، خصوصیات ضد فشارخون، ضد انعقاد خون و رگ‌گشایی آن مشخص نمود که ریلاکسین ممکن است نقشی مرکزی در تنظیم قلب و عروق داشته باشد (۴۰).

---

<sup>1</sup> fisher

## ۲-۳-۲ پژوهش‌های انجام شده در زمینه فعالیت ورزشی و رژیم غذایی کم کالری بر سطوح استروژن، عوامل خطرزای قلبی-عروقی و ترکیب بدنی در زنان یائسه

کتابی پور<sup>۱</sup> و همکاران (۱۳۹۲) در بررسی به تأثیر هشت هفته تمرین هوازی منتخب در آب بر برخی عوامل خطرزای قلبی عروقی زنان یائسه پرداختند، آزمودنی‌های تحقیق ۳۰ زن یائسه بودند که به طور داوطلبانه در تحقیق شرکت کردند و به شیوه تصادفی در دو گروه ۱۵ نفری شاهد و مورد تقسیم شدند، دو گروه از نظر سن و شاخص توده بدنی همسان بودند، متغیرهای مورد مطالعه (تری‌گلیسیرید، کلسترول و لیپو پروتئین‌ها (LDL، HDL) قبل و بعد از جلسات تمرین ورزشی اندازه گیری شدند، برنامه تمرین در گروه مورد شامل تمرین هوازی در آب به مدت ۸ هفته، هر هفته ۳ جلسه با شدت ۵۰ تا ۷۰٪ حداکثر ضربان قلب بود، گروه شاهد در مدت تحقیق در هیچ برنامه منظم ورزشی شرکت نکردند، نتایج این تحقیق نشان داد که میزان کلسترول و LDL در پس آزمون نیست به پیش آزمون در گروه مورد کاهش و LDL افزایش معنی داری یافته است ( $P < 0/05$ ). اما این تغییرات در گروه مورد نیست به گروه شاهد معنی دار نبوده است ( $P < 0/05$ ) تنها تری‌گلیسیرید در گروه مورد و در مقایسه با گروه شاهد کاهش معنی داری نشان داده است ( $P < 0/05$ )، محققان به این نتیجه رسیدند که تمرین هوازی در آب می‌تواند تأثیرات مثبتی به کاهش برخی عوامل خطرزای قلبی عروقی در زنان یائسه داشته باشد و می‌تواند جهت توصیه تمرین توسط متخصصین ورزشی و سلامت در زنان یائسه استفاده گردد (۱۳۵).

عسگری<sup>۲</sup> و همکاران (۱۳۹۲) به بررسی تأثیر تمرینات ترکیبی و استقامتی بر نیمرخ لیپیدی در دختران دارای اضافه وزن پرداختند، بدین منظور ۴۵ دانشجوی دختر داوطلب و دچار اضافه وزن

---

<sup>۱</sup> ketabipor

<sup>۲</sup> asgarii

(سن  $20 \pm 2/24$  سال، نمایه توده بدن  $29/27 \pm 0/89$  کیلو گرم بر مترمربع، درصد چربی  $3/93 \pm 39/40$ ، نسبت دورکمر به لگن ( $0/47 \pm 0/91$ ) انتخاب شدند، دوازده آزمون در گروه تمرین استقامتی اینتروال (۴ روز در هفته ۸۰ - ۶۰ درصد ضربان قلب بیشینه ۴۵ - ۲۵ دقیقه دویدن اینتروال (هرجلسه) یازده آزمودنی در گروه تمرینات ترکیبی (دو روز تمرین استقامتی مشابه گروه اول و دو روز تمرین مقاومتی ۷ ایستگاه ۶۰ - ۸۰ درصدیک تکرار بیشینه، ۳ ساعت در هر ایستگاه ۱۲ - ۸ تکرار) وده نفرهم درگروه کنترل قرارگرفتند، نمونه‌های خونی آزمودنی‌ها در حالت ناشتا قبل و بعد از دوازده هفته تمرین جمع آوری شده، نتایج این مطالعه نشان داد نمایه توده بدن وزنی درصد چربی در گروه‌های تمرینی و نسبت محیط کمر به لگن در گروه تمرین ترکیبی کاهش یافت ( $p < 0/05$ ). پژوهشگران به این نتیجه رسیدند که ترکیبی از تمرینات استقامتی و قدرتی به بهبود عوامل نیمرخ لیپیدی و ترکیبی بدن احتمالاً ناشی از کاهش وزن و چربی اضافی در دختران دچار اضافه وزن منجر می‌شود (۱۳۶).

خسروی<sup>۱</sup> و همکاران (۱۳۸۹) به بررسی تأثیر تمرینات مقاومتی بر سطح نیمرخ چربی خون در زنان یائسه کم تحرک پرداختند، در این مطالعه ۱۶ زن یائسه کم تحرک (شاخص توده بدن  $1/15 \pm 30/62$  کیلوگرم بر مترمربع و میانگین سنی ۵۴۵ سال). در دو گروه تجربی و کنترل در ۱ هفته برنامه تمرینات مقاومتی (سه جلسه در هفته و هر جلسه به مدت ۴۵ دقیقه می‌باشد ۶۰ - ۴۰٪ یک تکرار بیشینه) شرکت کردند، سطح سرمی نیمرخ لیپید خون (HDL، LDL، کلسترول و تری گلیسیرید) و شاخص‌های آنروپومتریکی قبل و ۴۸ ساعت پس از خاتمه تمرینات اندازه گیری شده یافته‌های این پژوهش نشان داد تمرین مقاومتی تأثیر معنی داری بر سطوح تری گلیسیرید-کلسترول HDL، LDL و شاخص‌های آنروپومتریکی نداشت، ( $P < 0/05$ )، (۱۳۷).

---

<sup>۱</sup> khosravy



حسینی اصفهانی<sup>۱</sup> و همکاران (۱۳۹۰) به بررسی اثر یائسگی بر تغییرات آنتروپومتریک و عوامل خطر بیماری‌های قلبی عروقی پرداختند، به این منظور ۷۸۷ زن ۳۵ تا ۵۵ ساله مورد بررسی قرار گرفتند، شرکت کنندگان در ابتدای مطالعه در مرحله پیش از یائسگی قرارداد شدند و به طور میانگین به مدت ۶/۷ سال مورد پیگیری قرار گرفتند، یافته‌ها نشان داد میانگین وزن و نمایه توده بدن BMI در زنان که بیش از دو سال یائسگی آنها می‌گذشت به ترتیب ( $P < 0/001$ ) و  $0/4$  ( $P = 0/01$ )، کمتر از زنان در مرحله پیش از یائسگی بوده، در زنان با گذشت کمتر از دو سال از یائسگی پس از کنترل عوامل مداخله گر کلسترول تام  $17/17$  mg/dl ( $p=0/001$ )، LDL کلسترول  $9$  mg/dl ( $p < 0/001$ )، نسبت کلسترول به HDL  $0/25$  ( $P < 0/01$ ) و LDL به HDL  $0/25$  ( $P < 0/001$ ) بیشتر از زنان در مرحله پیش از یائسگی بوده، محققان به این نتیجه رسیدند که عوامل خطرزای بیماری‌های قلبی و عروقی در زنانی که کمتر از دو سال از یائسگی آنها می‌گذرد، افزایش یافته، لذا اقدامات پیشگیرانه در اواخر دوره قاعدگی و اوایل یائسگی می‌تواند در کاهش بیماری‌های قلبی و عروقی در زنان یائسه مؤثر باشد (۱۳۸).

ودיעی<sup>۲</sup> (۱۳۹۲) به پژوهشی تحت عنوان تاثیر هشت هفته تمرین مقاومتی بر نیمرخ لیپیدی زنان یائسه پرداخت، در این پژوهش ۱۶ زن یائسه و سالم بین ۴۸ تا ۶۲ سال، با نمایه توده‌بدنی بیش از ۲۵ کیلوگرم بر متر مربع به روش هدف‌دار و در دسترس انتخاب و به مدت هشت هفته در برنامه تمرین مقاومتی (۸ ایستگاه؛ ۳ ست ۱۲ تکراری با شدت ۴۰-۶۵ درصد یک تکرار بیشینه) شرکت کردند، ۴۸ ساعت پیش و پس از مداخله، کلسترول تام (TC)، تری‌گلیسیرید (TG)، لیپوپروتئین پُرچگال (HDL)، لیپوپروتئین کم چگال (LDL)، جمع آوری و اندازه گیری شد، یافته‌های این پژوهش نشان داد پس از مداخله هشت هفته تمرین مقاومتی، وزن و نمایه توده بدن کاهش یافت؛ اما

---

<sup>۱</sup> Hoseini esfahani

<sup>۲</sup> vadiiei

معنادار نبود، هم چنین تمرین باعث کاهش TG و TG/HDL شد که تنها TG/HDL معنادار بود ( $p < 0/05$ ) و همچنین تمرینات مقاومتی موجب افزایش HDL می شود؛ که این تغییرات معنادار نبود، محقق به این نتیجه رسید که: هشت هفته تمرین مقاومتی علی رغم این که تاثیر قابل توجهی بر بهبود سطوح لیپیدهای خون نداشته است ولی موجب بهبود نسبت TG/HDL در زنان یائسه شد (۱۳۹).

حسینی و همکاران (۱۳۹۳) در پژوهشی تحت عنوان اثر یک دوره تمرین هوازی بر برخی عوامل خطرزای قلبی عروقی زنان میانسال، به بررسی ۳۰ نفر از زنان با میانگین سنی  $48/73 \pm 9/44$  سال، قد  $156/03 \pm 5/6$  سانتیمتر و وزن  $68/37 \pm 10/57$  کیلوگرم پرداختند، آزمودنی ها پس از اندازه گیری قد و وزن، براساس شاخص توده بدن به دو گروه همسان تقسیم شدند، تمرین هوازی به مدت ۸ هفته و با ۵۵ تا ۶۵ درصد حداکثر ضربان قلب و هر هفته سه جلسه بود، نتایج اماری نشان داد که ۸ هفته تمرین هوازی اثر معنی داری بر سطح نیمرخ چربی خون نداشت (۱۴۰).

سرودیان و همکاران (۱۳۸۹) در پژوهشی تحت عنوان تأثیر تمرینات مقدماتی شنا بر LDL اکسید شده و نیم رخ لیپیدی در زنان یائسه را بررسی کردند، ۳۴ نفر زن یائسه ( $32/8 \pm 0/6$  max vo2،  $3/1 \pm 5/28$  = درصد چربی بدن،  $BMI - 2/89 \pm 1/05$ ) به صورت داوطلب به انتخاب شدند و به صورت تصادفی در دو گروه تجربی و کنترل قرار گرفتند، سپس گروه تمرین به مدت هشت هفته و هر هفته ۴ جلسه، تحت تأثیر تمرینات مقدماتی شنا قرار گرفتند و برنامه تمرینات مقدماتی شنا شامل حرکات پای کرال سینه، پای کرال پشت و شنای کرال پشت با شدت ۶۰ الی ۷۵ درصد حداکثر ضربان قلب بود، مدت تمرین در شروع برنامه ۵۰ دقیقه بود که شامل ۱۵ دقیقه گرم کردن، ۲۰ دقیقه تمرینات مقدماتی شنا و ۱۵ دقیقه سرد کردن بود و از هفته دوم دو دقیقه به زمان تمرینات مقدماتی شنا اضافه می شد، نتایج نشان داد که این تمرینات باعث کاهش معنی دار فشار سیستولی ( $0/002$ )

( $p=$  و افزایش معنی‌دار حداکثر توان هوازی ( $P=0/001$ ) شده است در حالی که تغییر معنی‌داری در  
۱- ( $p=0/07$ ) VCAM ، فشار خون دیاستولی ( $p=0/2$  ،  $CP=0/2$  و  $LDL$  ( $p=0/07$ ) HDL  
مشاهده نشد، نتایج پژوهش نشان داد که تمرینات مقدماتی شنا باعث کاهش سیستولی در زنان  
یائسه مبتلا به پرفشار خون می‌گردد (۱۲۵).

آتکینسون و همکاران (۲۰۰۴) به بررسی اثرات مداخله ورزشی با شدت متوسط بر متابولیت‌های  
استروژن در زنان یائسه پرداختند، بدین منظور ۱۷۰ زن یائسه (۷۵ - ۵۰ سال) بی‌تحرك و دارای  
اضافه وزن را به طور تصادفی در ۲ گروه تجربی و کنترل قرار گرفتند، گروه تجربی ۱۲ ماه در برنامه  
تمرین ایروبی با شدت متوسط ( $N = 87$ ) و گروه کنترل در برنامه تمرینات کشتی ( $N = 86$ )  
شرکت کردند، نمونه‌های ادرار در ابتدا، ۳ و ۱۲ ماه اندازه‌گیری شد، همچنین ترکیب بدن در ابتدا و  
پس از ۱۲ ماه اندازه‌گیری شد، تفاوت‌هایی بین گروه تمرین و گروه کنترل در متابولیک استروژن با  
استفاده از معادلات برآورد کلی تعیین شده، بیشتر تجزیه و تحلیل‌ها تغییر در متابولیت استروژن در  
زیر گروه‌ها را از تغییر در ترکیب بدن نشان داد، همچنین تأثیر ورزش با شدت متوسط به  $ZOHE(1)$   
و  $OHE(1)$   $\alpha$  نشان داد، ( $p < 0/05$ ) تأثیر تغییرات مشاهده شده و همچنین تغییری در  
متابولیت‌های استروژن در اثر تمرینات با شدت متوسط دیده نشد، پژوهشگران به این نتیجه رسیدند  
که ۱۲ ماه تمرین هوازی با شدت متوسط تأثیری بر متابولیت‌های استروژن ندارد (۳۴).

ابراهیم و همکاران (۱۳۸۹) پژوهشی تحت عنوان تأثیر هشت هفته فعالیت هوازی فزاینده بر میزان  
تغییرات هورمون استروژن در زنان یائسه غیر فعال انجام دادند، بدین منظور ۲۰ زن یائسه با میانگین  
سنی  $51 \pm 0/99$  سال، قد  $164/05 \pm 1/09$  سانتی متر و وزن  $67/30 \pm 0/85$  کیلو گرم که هیچ  
فعالیت منظم ورزشی در برنامه روزانه‌ی خود نداشته به طور داوطلبانه در این پژوهش شرکت کردند،  
آزمودنی‌ها به طور تصادفی به دو گروه تجربی (۱۰ = تعداد) و شاهد (۱۰ = تعداد) تقسیم شدند،

تمرین‌های گروه تجربی شامل هشت هفته دویدن هوازی تناوبی و هر هفته سه جلسه با شدت و مدت فزاینده بود، قبل و بعد از دوره تمرینی از آزمودنی‌ها نمونه خونی گرفته شده و میزان هورمون استروژن اندازه گیری شد، یافته‌های این پژوهش نشان داد که هشت هفته فعالیت هوازی و فزاینده تغییر معنی داری در میزان هورمون استروژن (از  $4/22 \pm 17/6$  به  $8/64 \pm 27/9$  پیلوگرم بر میلی متر) ایجاد نمود، محققین به این نتیجه رسیدند که فعالیت بدنی منظم و طولانی مدت به ویژه تمرین‌هایی که با تحمل وزن بدن همراه است، می تواند در افزایش هورمون استروژن موثر واقع شود (۳۱).

آنه مکیترنان و همکاران (۲۰۰۴) مطالعه‌ای تحت عنوان تأیید ورزش بر سطح استروژن در زنان یائسه انجام دادند، مطالعه به صورت مورد-شاهد و بر روی ۱۷۳ زن یائسه کم تحرک (۷۵-۵۰ سال). اضافه وزن ( $24/0 \text{ kg/m}^2 > \text{BM}$ ،  $33\%$  چربی بدن) که هورمون درمانی نکرده بودند، به صورت تصادفی در گروه مورد تمرین و گروه شاهد قرار گرفتند، برنامه تمرینی شامل (۴۵ دقیقه، ۵ روز / هفته ورزش با شدت متوسط/ ورزش تفریحی) بود در مجموع تمرین کردن کاهش در میزان استرون، استرادیول و استرادیول آزاد به ترتیب از  $3/8$ ،  $7/7$  و  $8/2$  درصد گروه مورد و در مقابل هیچ تغییر یا افزایش غلظت در گروه شاهد (به ترتیب  $0/02$  و  $0/07$ ،  $P= 0/03$ ) را نشان داد، در دوازده ماه این اثرات از جهت آماری معنی دار بود و این اثرات محدود می‌شد به زنانی که چربی بدن خود را از دست داده بودند، از جمله زنانی که از چربی بدن آن‌ها به میزان  $2\%$  از طریق انرژی دوگانه اشعه  $DE \times A$  کاهش یافته بود، معنی دار بود (مقایسه گروه مورد در مقابل شاهد). محققان به این نتیجه رسیدند که دوازده ماه مداخله ورزش با شدت متوسط در زنان یائسه منجر به کاهش قابل توجهی در سطح سرمی استروژن می‌شود (۱۴۱).

ویلدمن و همکاران (۲۰۰۴) اثرات رژیم غذایی (۱۳۰۰ کیلوکالری در روز) و فعالیت بدنی اوقات فراغت (با صرف انرژی به میزان ۱۰۰۰، ۱۵۰۰ کیلوکالری در روز) را در زنان یائسه ۴۴ تا ۵۰ سال به مدت ۳ سال مورد بررسی قرار دادند، و در پایان مشاهده کردند که میزان عوامل خطرزای قلبی و عروقی در این افراد کاهش معنی‌داری یافته است (۵۶).

وگ و همکاران (۲۰۰۴) به بررسی اثرات رژیم غذایی و پیاده‌روی روزانه در زنان یائسه مبتلا به بیماری‌های قلبی-عروقی پرداخته‌اند در این مطالعه ۲۰ زن یائسه که مبتلا به بیماری‌های عروق کرونر بودند مورد بررسی قرار گرفتند، افراد مطالعه رژیم غذایی کم چرب، تمرین ایروبی و پیاده‌روی روزانه را انجام دادند، در هر موضوع قبل و بعد از مداخله تمرین و رژیم، خون‌گیری به صورت ناشتا سریعاً برای اندازه‌گیری چربی سرم، انسولین، گلوکز، اینترلوکین ۶، آمیلوئیدسرم و چسبندگی مولکولی عروق انجام شد بعد از دو هفته کاهش قابل توجهی در BMI ( $P < 0.01$ )، گلوکز ( $P > 0.05$ )، انسولین ( $P < 0.01$ ) و تمام چربی‌ها و کلسترول تام: غلظت لیپوپروتئین کلسترول (HDL) ( $p < 0.01$ ) مشاهده شد، به طور کلی نتایج بهبود در سوخت و ساز بدن و چربی‌های پروفایل، کاهش التهاب و کاهش چسبندگی مولکولی در زنان یائسه را بدون محدودیت کالری نشان داد (۵۷).

برگرزاده و دبیدی روشن (۱۳۹۱) اثرات ۴ هفته بی‌تمرینی به دنبال ۱۲ هفته تمرین‌های هوازی بر تغییرات الانین امینوترانسفر، اسپاراتات امینوترانسفر، الکالین فسفاتاز و سطح چربی‌های خون در موش‌های یائسه انجام شد که در این مطالعه تجربی، ۸۰ راس موش صحرایی ماده از نژاد ویستار که حداقل سه ماه از اتمام دوران بارداری آنها سپری شده بود، انتخاب و به طور تصادفی به سه گروه کنترل، تناوبی، تداومی تقسیم شدند. گروه‌های فعالیت تداومی و یا تناوبی، دویدن روی نوارگردان را به مدت ۱۲ هفته اجرا کردند و سپس در معرض بی‌تمرینی قرار گرفتند. کلیه آزمودنی‌ها با شرایط مشابه، به مدت ۴ هفته نگهداری شدند. سپس با روش‌های آزمایشگاهی چربی‌های خون اندازه‌گیری

شد و از آزمون تحلیل واریانس دو طرفه با اندازه گیری های مکرر برای بررسی روابط متغیرها استفاده شد. یافته های پژوهش نشان داد که مقادیر LDL به دنبال ۶ و ۱۲ هفته تمرین تناوبی و تناوبی هوازی و در مقایسه با گروه کنترل بطور معناداری کاهش (گروه تناوبی به ترتیب  $P=0/009$ ،  $P=0/001$ ، گروه تناوبی هوازی  $P=0/023$  و  $P=0/001$ ) و مقادیر HDL به طور معناداری افزایش داشته است ( $P=0/001$ ) (۱۲۷).

دایون و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۰۴) اثر ۶ ماه تمرین مقاومتی بر توده بدون چربی و متابولیسم استراحت را در ۱۹ زن جوان (میانگین سنی  $3/5 \pm 27/8$ ) آزمودنی سالمند با میانگین سنی ( $4/9 \pm 66/6$ ) بررسی کردند، در زنان جوان تر تمرین مقاومتی موجب افزایش وزن شد (از  $6/2 \pm 59/1$  به  $6/1 \pm 60/8$  کیلوگرم). محققان این افزایش وزن بدن را به افزایش توده بدون چربی (از  $3/7 \pm 39/2$  به  $3/2 \pm 40/4$ ) نسبت دادند، از طرفی در سالمندان کاهش توده چربی مشاهده شد ( $6/4 \pm 24/0$  به  $5/4 \pm 23/2$ ). همچنین تمایل به افزایش توده بدون چربی (از  $4/0 \pm 38/0$  به  $4/0 \pm 37/3$ ) بدون تغییری در وزن و متابولیسم پایه گزارش شد، بنابراین در پاسخ به تمرین مقاومتی زنان جوان تغییرات متابولیک بیشتری در ترکیب بدنی، متابولیسم پایه و حساسیت انسولینی نسبت به زنان مسن نشان دادند، در نتیجه نشان داده شد که تغییرات مرتبط با سن در پاسخ به ۶ ماه تمرین مقاومتی در زنان تمرین نکرده مؤثر است (۱۴۲).

لبرون<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۰۶) در یک مطالعه مقطعی ۳۹۶ زن در محدوده سنی ۵۶ تا ۷۳ سال را بر اساس سال های گذشته از یائسگی تقسیم بندی کرده و مورد مطالعه قرار دادند، هدف از این مطالعه بررسی نقش بافت چربی، بافت خالص بدن و قدرت عضلانی در پیشرفت ناتوانی در گروهی از زنان یائسه سالم بود، نتایج حاکی از نقش مهم بافت چربی به عنوان نشانگر اصلی خطر ناتوانی بود،

---

<sup>1</sup> Dionne

<sup>2</sup> lebrun

محققان اذعان داشتند که ممکن است با کاهش بافت عضلانی و گسترش سارکوپینی متعاقب افزایش سن بعد از ۷۵ سالگی مقادیر بافت چربی و خطر ناتوانی افزایش یابد (۱۴۳).

اورساتی<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۰۸) ۴۳ زن یائسه برزیلی ۴ - ۷۰ سال که توانایی انجام فعالیت بدنی را داشتند به دو گروه تمرین مقاومتی و کنترل تقسیم کردند، دوره تمرینی ۱۶ هفته و ۴ هفته تمرین با شدت پایین (۴۰-۵۰ درصد) ۳ بار در هفته برای شروع سازگاری انجام شد، توده و قدرت عضلانی مستقل از تغییر توده چربی افزایش یافت (۱۴۴).

مهدی زاده و همکاران (۲۰۱۲) زنان یائسه را در دو گروه تجربی (تعداد ۱۰ نفر) و گروه کنترل (تعداد ۱۰ نفر) مورد مطالعه قرار دادند، برنامه تمرینی شامل ۲۴ هفته تمرین مقاومتی (۳ بار در هفته ۶۰-۷۵ دقیقه در روز) بود، نتایج نشان داد بعد از ۲۴ هفته تفاوت معناداری در درصد چربی بدن، اندازه دور کمر و نسبت کمر به باسن بین گروه تمرین و کنترل وجود داشت، اگر چه تفاوت معناداری در وزن، شاخص توده بدن، توده چربی و متابولیسم پایه بین آنها مشاهده نشد، نتایج نشان داد که ۲۴ هفته تمرین مقاومتی کاهش چربی احشایی را در زنان یائسه تحریک می کند که این کاهش بدون کاهش وزن است؛ بنابراین محققان نتیجه گرفتند که تمرین مقاومتی یک استراتژی مثبت برای کنترل تجمع چربی احشایی است (۱۴۵).

کارنرو<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۱۴) چهل و پنج زن چاق را در دوران پیش از یائسگی به طور تصادفی در سه گروه تمرین هوازی، تمرین مقاومتی و تمرین هوازی + تمرین مقاومتی مورد مطالعه قرار دادند، تمامی گروهها در زمان مشخص ۶۰ دقیقه ۳ بار در هفته به مدت ۵ ماه فعالیت کردند، ترکیب بدنی از طریق تابش دوگانه اشعه ایکس ارزیابی شد، توده چربی کلی بدن در تمامی گروهها کاهش معنادار

---

<sup>1</sup> orsattiani

<sup>2</sup> Carnero

یافت (۱/۹ ± ۴/۶؛ ۲/۶ ± ۳/۸- و ۳/۰ ± ۴/۷- به ترتیب در گروه تمرین هوازی، تمرین مقاومتی و گروه هوازی + مقاومتی). بافت چربی در قسمت‌های مختلف به طور معناداری تغییر یافت، محققان نتیجه گیری کردند که نوع تمرین بر تغییرات توده چربی کلی و توده چربی موضعی تأثیری ندارد، بسیج چربی در تمامی پروتکل های تمرینی به طور برجسته ای از ناحیه تنه صورت می‌گیرد (۱۴۶).

دلشا و همکاران (۱۳۹۰) اثر ۱۲ هفته تمرین مقاومتی با تراپاد با شدت ۸۰ - ۸۵ - ۱۰۰ درصد 10RM در ۲۰ زن یائسه مورد بررسی قرار دادند، بین سال‌های ۵۰ تا ۸۰ زندگی تقریباً ۳۰ درصد از حجم عضلات کاهش می‌یابد، این کاهش حجم با ضعف عضلانی، افزایش خستگی و عملکرد نامناسب و در نهایت آتروفی شدن عضلات به ویژه فیبرهای تند انقباض یا همان نوع ۲ در افراد سالمند همراه است، در زنان، شروع مرحله قبل از یائسگی تقریباً حدود ۵۰ سالگی اتفاق می‌افتد که با تغییرات بسیار شدید سطوح هورمون‌ها همانند افزایش هورمون تحریک کننده فولیکولی (FSH) و یا کاهش استرادیول همراه است که این مسئله می‌تواند سبب کاهش حجم عضلات، کاهش قدرت عضلانی (زنان ۴۲-۶۳ درصد کمتر از مردان) و در نهایت افت عملکرد در زنان شود، افزایش سن با کاهش کیفیت و کمیت عضلات همراه است، این کاهش فقط به سطح مقطع عضله و حجم آن مربوط نیست، بلکه با کاهش اندازه فیبرهای نوع ۱ و ۲ و بیشتر شدن مقدار چربی عضلات و بافت پیوندی همراه خواهد بود، برآورد شده است که علت ۳۱ درصد مرگ و میرها در زنان افزایش وزن بدن در دوران یائسگی به ویژه افزایش چربی در ناحیه شکم و نیز کاهش سطح فعالیت بدنی در این دوران است (۱۴۷).

اعظمیان جزی و همکاران (۱۳۹۱) تأثیر ۸ هفته تمرین مقاومتی با شدت ۸۰ - ۶۰ درصد یک تکرار بیشینه دو جلسه در هفته را در ۲۷ زن یائسه سالم بررسی کردند، نتایج نشان داد پس از ۸ هفته تمرین مقاومتی درصد چربی آزمودنی‌ها در گروه تجربی به طور معناداری افزایش یافت، محققان



اظهار داشتند تمرین مقاومتی ممکن است سطح پلاسمایی هورمون استروژن زنان یائسه را افزایش دهد و آنان را از مصرف این هورمون بی‌نیاز سازد یا مقدار مورد نیاز آن‌ها را کاهش دهد زیرا افزایش سطح این هورمون به افزایش تولید آن در بافت چربی و دیگر بافت‌های پیرامونی بستگی دارد (۳۰).

فیگویرا و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۱۳) ۴۱ ساله و یک زن یائسه با میانگین سنی  $54 \pm 6$  ساله شاخص توده بدن  $33/8 \pm 0/5$  کیلوگرم بر متر مربع به طور تصادفی در سه گروه تمرین مقاومتی کم شدت (تعداد = ۱۴ نفر). رژیم (تعداد = ۱۳ نفر) یا رژیم و تمرین مقاومتی (تعداد = ۱۴) برای ۱۲ هفته مورد بررسی قرار دادند، وزن بدن ( $p=0/0001$ )، چربی تنه ( $P=0/0001$ ) به طور مشابهی در دو گروه رژیم غذایی و رژیم + تمرین مقاومتی کم شدت کاهش یافت، اما در گروه تمرین مقاومتی به تنهایی تغییری مشاهده نشد، توده خالص پا در گروه رژیم غذایی کاهش یافت ( $P=0/02$ ) اما در گروه تمرین + رژیم غذایی و تمرین تنها تغییر نیافت، اگر چه تمرین مقاومتی با شدت پایین تأثیری بر ترکیب بدنی نداشت اما تمرین مقاومتی به همراه رژیم غذایی از کاهش توده خالص بدنی در زنان یائسه چاق جلوگیری کرد (۱۴۸).

کرامر و همکارانش<sup>۲</sup> (۱۹۹۹) پس از بررسی اثر ۱۲ هفته تمرین مقاومتی و استقامتی به همراه رژیم غذایی کم کالری با فیبر بالا و کم چرب در مردان دارای اضافه وزن مشاهده کردند که تقریباً  $9/5$  کیلوگرم وزن از دست دادند، در دو گروه دیگر با مصرف همان رژیم غذایی به همراه تمرین استقامتی یا ترکیبی از تمرین استقامتی و مقاومتی از دست دادن همان مقدار وزن مشاهده شد، اگر چه، آزمودنی‌هایی که تنها تغییرات در رژیم غذایی داشتند ۶۹٪ وزن از دست رفته چربی بود، در حالی که، آزمودنی‌هایی که تمرین استقامتی + رژیم غذایی داشتند ۷۸٪ وزن از دست رفته چربی بود، و آزمودنی‌هایی که تمرینات مقاومتی + رژیم غذایی داشتند تقریباً تنها چربی از دست دادند (۹۷٪).

<sup>1</sup> figueroa

<sup>2</sup> Kraemer

وزن از دست رفته). از این رو محققان نتیجه گرفتند که تمرین با وزنه از دست دادن توده خالص بدن را در مقایسه با کاهش ۲۲٪ در تمرینات استقامتی به تنهایی و ۳۱٪ با رژیم غذایی به تنهایی به ۳٪ کاهش می دهد (۱۴۹).

کوان و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۰۸) آزمایشی مشابه در مردان چاق یا دارای اضافه وزن در یک گروه رژیم غذایی کم چرب که چربی به کمتر از ۲۵٪ انرژی محدود می شد یا یک گروه رژیم غذایی کتوژنیک بسیار کم کربوهیدرات که انرژی کربوهیدرات را به کمتر از ۱۵٪ کاهش می داد، انجام دادند، هر دو گروه همچنین در یک برنامه تمرین مقاومتی شرکت کردند که بار تمرینی با استفاده از ناحیه RM تعیین می شد و به تدریج در پایان دوره تمرینی افزایش می یافت، نتایج با گروه رژیم غذایی بدون تمرین مقایسه شد، گروه رژیم غذایی کم کربوهیدرات، چربی بیشتری را از دست دادند که با کاهش بیشتر در انسولین همراه بود، تمرین مقاومتی مستقل از رژیم غذایی، منجر به افزایش توده خالص بدن، بدون به خطر انداختن از دست دادن چربی در هر دو گروه رژیم غذایی شده بود، چشمگیرترین کاهش در درصد چربی بدن در گروه رژیم غذایی کم کربوهیدرات + تمرین مقاومتی (۳/۵٪ -) بود، به دنبال آن رژیم غذایی کم چرب + تمرین مقاومتی (۳/۵٪ -). رژیم غذایی کم کربوهیدرات به تنهایی (۳/۴٪ -) و رژیم غذایی کم چرب به تنهایی (۲٪ -) (۱۵۰).

اعظمیان جزی و همکاران (۱۹۹۲) در تحقیقی تحت عنوان مقایسه کنترل شده از سه رژیم غذایی بسیار کم کالری: تأثیرات بر وزن، ترکیب بدن، و علائم: به بررسی ۷۶ زن چاق که در بطور تصادفی در سه گروه رژیم غذایی بسیار کم کالری در ترکیب با حرکت درمانی شرکت کردند، پرداخت، رژیم غذایی ۱۷۵۸ کیلوژول / روز (۴۲۰ کیلوکالری / روز) با ۷۰ گرم پروتئین، ۳۰ گرم کربوهیدرات و ۲ گرم چربی روزانه و رژیم غذایی ۲۷۶۳ کیلوژول / روز (۶۶۰ کیلوکالری / روز) با ۹۰ گرم پروتئین، ۳۰

---

<sup>1</sup> Quann

گرم کربوهیدرات و ۲۰ گرم چربی روزانه و رژیم غذایی ۳۳۴۹ کیلوژول / روز (۸۰۰ کیلوکالری / روز) با ۷۰ گرم پروتئین، ۱۰۰ گرم کربوهیدرات و ۱۳ گرم چربی روزانه تهیه شد، هر ۳ رژیم غذایی حداقل ۱۰۰٪ مقدار مجاز روزانه (RDA) ویتامین‌ها و مواد معدنی را فراهم کرد، به همه شرکت کنندگان یک رژیم غذایی متعادل ۵۰۲۳ کیلوژول / روز (۱۲۰۰ کیلوکالری) برای یک هفته دوره سازگاری، تجویز شده بود، سپس آن‌ها یکی از ۳ رژیم غذایی بسیار کم کالری آبگونه (آبکی) را برای ۱۲ هفته با دستورالعمل مخلوط یک بسته پودر با ۲۴۰ میلی لیتر نوشیدنی بدون کالری که ۵ بار در هر روز مصرف می شد را دریافت کردند، در طول ۶ هفته بعد (هفته ۱۹ - ۱۴) غذاهای متداول به تدریج، مجدداً برگشت و مقدار دستورالعمل مایع کاهش یافت چنانکه در هفته ۱۹ همه آزمودنی‌ها یک رژیم غذایی ۴۱۸۶ کیلوژول / روز (۱۰۰۰ کیلوکالری / روز) که فقط ترکیبی از غذاهای متداول بود را مصرف کردند، در هفته ۸ یک برنامه تمرینی نسبتاً کم شامل ۲ تا ۳ روز پیاده روی در هفته به مدت ۳۰ دقیقه با ۶۰ - ۴۰٪ ضربان قلب بیشینه تجویز شد، در انتهای درمان این دستورالعمل به ۳-۴ بار در هر هفته به مدت ۳۰ دقیقه با ۷۰ - ۶۰٪ ضربان قلب بیشینه افزایش یافت، یافته‌ها نشان داد آزمودنی‌ها در ۳ شرایط به مدت ۳۰ دقیقه با ۷۰ - ۶۰٪ ضربان قلب بیشینه افزایش یافت، یافته‌ها نشان داد آزمودنی‌ها در ۳ شرایط بعد از ۱۲ هفته رژیم غذایی بسیار کم کالری (هفته ۱۳) بطور میانگین  $17/8 \pm 0/6$  کیلوگرم کاهش وزن داشتند، از دست دادن وزن در شرایط ۱۷۵۸، ۲۷۶۳ و ۳۳۴۹ کیلوژول / روز به ترتیب ۱۸/۲، ۱۸/۵ و ۱۶/۶ کیلوگرم بود، اختلاف بین شرایط در طول رژیم به جز در هفته پنجم از نظر آماری معنادار نبود، آزمودنی‌ها در شرایط ۳۳۴۹ کیلوژول / روز بطور معناداری در هفته ۵ نسبت به آنهایی که در دو شرایط دیگر بودند وزن کمتری از دست دادند، در ۳ شرایط بطور میانگین  $20/6 \pm 0/8$  کیلوگرم در انتهای دوره تجدید قوا (هفته ۱۹) و  $20/7 \pm 1/4$  کیلوگرم در انتهای دوره درمان (هفته ۲۴) وزن از دست دادند، و همچنین بطور میانگین  $3/1 \pm 0/4$  کیلوگرم توده بدون چربی در هفته ۲۱ از دست دادند (۲ هفته بعد از بازگشتن غذا) (۱۵۱).

ویلیام و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۰۴) در یک مطالعه با عنوان یک رژیم غذایی کم کتوژنیک، کم کربوهیدرات در مقابل رژیم کم چرب برای درمان چاقی و چربی خون به بررسی افراد مبتلا به هایپرلیپیدمی ۶۵-۱۸ سال با شاخص توده بدنی ۳۰-۶۰ در ۲۴ هفته به کاهش کالری رژیم پرداختند، ۴۵ نفر در گروه رژیم غذایی کم کربوهیدرات بطور میانگین  $11/1 \pm 29/5$  گرم کربوهیدرات (۸٪ انرژی دریافتی روزانه) ،  $24/3 \pm 97/9$  گرم پروتئین (۲۶٪ انرژی دریافتی روزانه) و  $27/3 \pm 110/6$  گرم چربی (۶۸٪ انرژی دریافتی روزانه) به صورت روزانه مصرف کردند، و ۳۴ نفر در گروه رژیم غذایی کم چرب، روزانه  $12 \pm 197/6$  گرم چربی (۲۹٪ انرژی دریافتی روزانه) مصرف کردند، انرژی دریافتی روزانه  $6/14 \pm 1/37$  میلی ژول ( $325/7 \pm 1461$  کیلوکالری) در گروه رژیم غذایی کم کربوهیدرات و  $6/31 \pm 0/68$  میلی ژول ( $1502 \pm 162/1$  کیلوکالری) در گروه رژیم غذایی کم چرب تخمین زده شد، همچنین آزمودنی‌ها روزانه به نوشیدن ۶-۸ لیوان آب تشویق شدند، یافته‌ها نشان دادند در طی ۲۴ هفته، شرکت کنندگان در هر گروه توده چربی بیشتری نسبت به توده بدون چربی از دست دادند، میانگین تغییرات در توده چربی  $9/4$ - کیلوگرم ( $10/9$ - به  $7/9$ - کیلوگرم) در گروه رژیم غذایی کم کربوهیدرات و  $4/8$ - کیلوگرم ( $6/3$ - به  $3/2$ - کیلوگرم) در گروه رژیم غذایی کم چرب بود، در حالیکه درصد از دست دادن کل وزنی که توده چربی بود در ۲ گروه شبیه بود (۷۸٪ در گروه رژیم غذایی کم کربوهیدرات و ۷۴٪ در گروه رژیم غذایی کم چرب) میانگین درصد چربی بدن از ۴۱٪ به ۳۵/۲٪ در گروه رژیم غذایی کم کربوهیدرات و از ۴۱/۱٪ به ۳۸/۳٪ در گروه رژیم غذایی کم چرب کاهش داشته بود (اختلاف میانگین بین گروه‌ها ۳-) میانگین تغییرات در توده بدون چربی  $3/3$ - کیلوگرم در گروه رژیم غذایی کم کربوهیدرات و  $2/4$ - کیلوگرم در گروه رژیم غذایی کم چرب بوده است (۱۵۲).

---

<sup>1</sup> William

جوزف و همکاران<sup>۱</sup> (۱۹۹۱) در یک بررسی تحت عنوان تأثیرات رژیم غذایی کم کالری و تمرین بدنی بر ترکیب بدنی و متابولیسم استراحتی زنان چاق ، ۶۹ زن چاق را در چهار گروه: ۱- رژیم غذایی بسیار کم کالری به تنهایی ۲- رژیم غذایی بسیار کم کالری + تمرین استقامتی ۳- رژیم غذایی بسیار کم کالری + تمرین با وزنه ۴- رژیم غذایی بسیار کم کالری + تمرین استقامتی و تمرین با وزنه قرار دادند، همه آزمودنی‌ها به مدت ۹۰ روز ۲۱۸۴ کیلوژول/ روز رژیم غذایی مایع (منبع مدیریت سلامت بوستون) شامل ۵۰ گرم پروتئین، ۷۹ گرم کربوهیدرات، ۱ گرم چربی ۵ بار در طول روز مصرف می‌کردند و همچنین مقدار مجاز ویتامین‌ها و مواد معدنی که قبل از خواب خورده میشد را دریافت کردند، تمرین استقامتی به مدت ۴ روز در هفته و بطور پیشرونده از ۲۰ دقیقه در ابتدا تا ۶۰ دقیقه در روز ۹۰ انجام شد، تمرینات مختلف شامل: راه رفتن روز تردمیل، دوچرخه ثابت، قایقرانی به منظور تمرین گروه‌های عضلانی مختلف و کاهش آسیب‌های ناشی از پرکاری که در فعالیت‌های تکراری شایع است انجام میشد، شدت ورزش از روز ۱ تا ۱۴، ۱۳ RPE (مقیاس بورگ) بود و از روز ۱۵ تا ۹۰ یا ۷۰٪ ضربان قلب ذخیره جایگزین شد، تمرین قدرتی ۴ روز در هفته و به طور پیشرونده از ۲ ست یا ۶-۸ تکرار در ۷۰ RM % به ۳ ست با ۸-۶ تکرار در ۸۰ RM % انجام شد، یافته‌های این تحقیق نشان داد کاهش وزن در ۹۰ روز  $۵/۷ \pm ۲۰/۴$  ،  $۳/۸ \pm ۲۱/۴$  ،  $۶/۲ \pm ۲۰/۹$  و  $۵/۱ \pm ۲۲/۹$  کیلوگرم به ترتیب در رژیم غذایی بسیار کم کالری به تنهایی، رژیم غذایی بسیار کم کالری + تمرین استقامتی، رژیم غذایی بسیار کم کالری + تمرین با وزنه و رژیم غذایی بسیار کم کالری + تمرین استقامتی و تمرین با وزنه (p=۰/۰۵). کاهش درصد چربی بدن  $۳/۴ \pm ۷/۸$  % ،  $۰/۹ \pm ۲/۴$  ،  $۰/۳ \pm ۹/۳$  % و  $۰/۴ \pm ۱۰/۱$  به ترتیب به رژیم غذایی بسیار کم کالری به تنهایی، رژیم غذایی بسیار کم کالری + تمرین استقامتی، رژیم غذایی بسیار کم کالری + تمرین با وزنه نشان داده شده بود، از دست دادن وزن چربی در روز ۹۰ برای رژیم غذایی بسیار کم کالری به تنهایی، رژیم غذایی

<sup>۱</sup> joseph

بسیار کم کالری + تمرین استقامتی، رژیم غذایی بسیار کم کالری + تمرین با وزنه و رژیم غذایی بسیار کم کالری + تمرین استقامتی ، رژیم غذایی بسیار کم کالری + تمرین با وزنه و رژیم غذایی بسیار کم کالری + تمرین استقامتی و تمرین با وزنه به ترتیب  $۱۶/۱ \pm ۵/۱$  ،  $۱۶/۶ \pm ۳/۶$  ،  $۱۶/۱ \pm ۱۶/۱$  ،  $۴/۱$  و  $۴/۱ \pm ۴/۶$  ،  $۴/۷ \pm ۲/۴$  ،  $۴/۸ \pm ۴/۳$  ،  $۴/۷ \pm ۴/۳$  به ترتیب در روز ۹۰ FMM کیلوگرم بود، ۱۸  $۴/۳ \pm ۴/۱$  و ۳/۵ کیلوگرم در رژیم غذایی بسیار کم کالری به تنهایی، رژیم غذایی بسیار کم کالری + تمرین استقامتی، رژیم غذایی بسیار کم کالری + تمرین با وزنه و رژیم غذایی بسیار کم کالری به تنهایی، رژیم غذایی بسیار کم کالری + تمرین استقامتی و تمرین با وزنه کاهش یافت،  $۷۷/۸\%$  ،  $۷۷/۱\%$  ،  $۷۷\%$  ،  $۷۸/۷\%$  کاهش وزن بدن، به ترتیب در رژیم غذایی بسیار کم کالری به تنهایی، رژیم غذایی بسیار کم کالری + تمرین استقامتی ، رژیم غذایی بسیار کم کالری + تمرین با وزنه و رژیم غذایی بسیار کم کالری + تمرین استقامتی و تمرین با وزنه بود (۱۵۳).

راندی و همکاران<sup>۱</sup> (۱۹۹۹) در تحقیقی تحت عنوان اثر تمرین مقاومتی در مقابل تمرین هوازی در ترکیب با ۸۰۰ کالری رژیم غذایی مایع روی توده بدون چربی و میزان متابولیسم استراحتی به بررسی ۲۰ آزمودنی (۱۷ زن، ۳ مرد) با میانگین سنی  $۳۶/۷ \pm ۱۱/۵$  سال، وزن  $۹۵/۱ \pm ۱۳$  کیلوگرم و BMI  $۲۳/۵ \pm ۲/۹$  به مدت ۱۲ هفته پرداختند آزمودنی‌های واجد شرایط بطور تصادفی به یکی از دو گروه درمان استاندارد کنترل+ رژیم غذایی بسیار کم کالری (۸ نفر زن و ۲ نفر مرد) یا تمرین مقاومتی + رژیم غذایی کم کالری (۹ نفر زن و ۱ نفر مرد) تقسیم شدند، رژیم غذایی بسیار کم کالری شامل فرمول مایع ( ۴۰٪ کربوهیدرات، ۱۱٪ چربی) ۵ بار در روز با بازده کل (۸۰۰ کیلوکالری) روز و همچنین ۲ قرص مولتی ویتامین بصورت روزانه مصرف می‌شد، ۳ گروه تمرین مقاومتی+ رژیم: ۳ روز / هفته در ۱۰ ایستگاه که شامل ۴ ایستگاه برای قسمت تحتانی بدن و ۶ ایستگاه برای قسمت فوقانی بدن تمرین مقاومتی انجام شد که شامل یک ست با ۸-۶ تکرار با وزنه‌ای که ۱۲-۱۵ بار می

<sup>1</sup> Randy

توانند بلند کنند، دومین ست با ۲ تا ۳ تکرار با وزنه کمی سنگین تر انجام می‌شد، به تدریج مقدار وزنه افزایش یافت تا اینکه آزمودنی‌ها بتوانند حداقل برای ۸ تکرار بلند کنند اما نه بیشتر از دوازده بار ۸ RM برای ۲ ست در انتهای هفته دوم تمرین مشخص شد ۳ ست در هفته ششم و ۴ ست در هفته نهم با تعداد تکرار و شدت یکسان انجام شد، گروه کنترل ۴ روز / هفته پیاده روی، دوچرخه سواری یا بالا رفتن از پله تمرین داشتند، تمرین در ابتدا بیست دقیقه / روز شروع شد و به ده دقیقه / روز / هفته افزایش یافت تا اینکه هر جلسه ۵۰ تا ۶۰ دقیقه تمرین کردند، اگرچه هر دو گروه بطور معناداری مقداری وزن از دست دادند (٪ ۱۹/۴ در مقابل ٪ ۱۴/۷). کاهش مشابه در چربی بدن (کنترل + رژیم: ۴۰/۸ ± ۹/۱ تا ۶/۵ ± ۲۸ تا ۴۴/۹ ± ۱۰/۹ تا ۳۰/۴ ± ۵/۳ کیلوگرم) در صدچربی (کنترل + رژیم: ۴۴/۵ ± ۷ تا ۳۷/۱ ± ۶، تمرین + رژیم: ۴۶/۲ ± ۶/۸ تا ۱/۶ ± ۳۷/۴) و BMI (کنترل + رژیم: ۵۳/۳ ± ۹/۳ تا ۲۸/۶ ± ۲/۸، تمرین + رژیم: ۳۵/۵ ± ۲ تا ۲۹/۷ ± ۱/۷) وجود داشت، توده خالص بدن در گروه کنترل + رژیم کاهش یافته بود (۵۱/۳ ± ۱۰/۷ تا ۴۷/۳ ± ۷ کیلوگرم) در گروه تمرین + رژیم کاهش در توده خالص بدن مشاهده نشده بود (۵۱/۶ ± ۷/۸ تا ۵۰/۷ ± ۹ کیلوگرم) (۶۵).

بونیه و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۰۳) در یک بررسی تحت عنوان مقایسه آزمون تصادفی یک رژیم غذایی بسیار کم کربوهیدرات و یک رژیم غذایی کم چرب با محدودیت کالری روی وزن بدن و عوامل خطرناک قلبی-عروقی در زنان سالم که در آن زنان بطور تصادفی در هر گروه رژیم غذایی بسیار کم کربوهیدرات با ۱۵٪ کربوهیدرات، ۲۸٪ پروتئین و ۵۷٪ چربی (۱۶۰۸ ± ۱۲۳ کیلوکالری) و رژیم غذایی کم چرب با ۵۴٪ کربوهیدرات، ۱۸٪ پروتئین و ۲۸٪ چربی (۱۷۰۷ ± ۱۰۴ کیلوکالری) در طی ۶ ماه مداخله رژیم قرار گرفتند، یافته‌ها نشان داد در گروه رژیم غذایی بسیار کم کربوهیدرات بطور میانگین ۷/۶ ± ۰/۷ کیلوگرم بعد از سه ماه و ۸/۵ ± ۱ کیلوگرم پس از شش ماه رژیم و در گروه

<sup>۱</sup> bonnie

رژیم غذایی کم چرب در مدت ۳ و ۶ ماه به ترتیب  $0.8 \pm 4.2$  و  $1 \pm 3.9$  کیلوگرم کاهش وزن داشتند، مقدار کاهش وزن در گروه رژیم غذایی بسیار کم کربوهیدرات در مقایسه با رژیم کم چرب بطور معناداری بیشتر بود، توده چربی و توده بدون چربی در هر دو گروه بطور معناداری کاهش یافته بود ( $P < 0.001$ ). مشابه وزن بدن، توده چربی و توده بدون چربی در رژیم غذایی بسیار کم کربوهیدرات در مقایسه با رژیم کم چرب در طول ۳ و ۶ ماه بطور معناداری بیشتر کاهش داشته بود ( $P < 0.001$ ) کاهش توده چربی  $50-60\%$  کاهش وزن را در هر دو گروه تشکیل می‌داد (۱۵۴).

کلی و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۰۴) در یک مطالعه با عنوان مقایسه رژیم غذایی کم چرب با رژیم غذایی کم کربوهیدرات بر کاهش وزن، ترکیب بدن، و عوامل خطر بیماری‌های قلبی عروقی و دیابت در زندگی آزاد مردان و زنان دارای اضافه وزن به بررسی ۴۰ مرد ۲۴-۶۱ سال سن با  $BMI > 25$  و ظرفیت ۹ کیلوگرم کاهش وزن به منظور مصرف یک رژیم غذایی کم چرب (کنترل) یا محدودیت انرژی و رژیم غذایی کم کربوهیدرات برای ده هفته پرداخت هدف از رژیم غذایی کم کربوهیدرات محدود کردن کربوهیدرات از ۱۰۰ گرم در روز اول به ۵۰-۷۰ گرم در روز پنجم بود، زنان به مصرف روزانه ۶۶۹۰-۵۰۲۰ کیلوژول / روز و مردان به ۹۲۰۰-۵۸۶۰ کیلوژول / روز رسیدند، آزمودنی‌های رژیم غذایی کنترل (کم چرب) همان میانگین محدودیت انرژی مشابه گروه رژیم غذایی کم کربوهیدرات را انجام دادند، آزمودنی‌های رژیم غذایی کم چرب بطور میانگین  $17/8\%$  انرژی در مقایسه با مصرف طبیعی شان ( $36/4\%$ ) دریافت کردند، و در نتیجه انرژی به ۲۵۴۰ کیلوژول در روز محدود شد، گروه رژیم غذایی کم کربوهیدرات بطور میانگین  $15/4\%$  کربوهیدرات در مقایسه با مصرف همیشگی شان (حدود  $50\%$ ) دریافت کردند، و در نتیجه انرژی به ۳۱۹۵ کیلوژول / روز محدود شد، با توجه به یافته‌های انی تحقیق آزمودنی‌های هر دو گروه در طی ۱۰ هفته مداخله رژیم غذایی به طور قابل توجهی کاهش وزن داشتند و تقریباً بهبودی مشابهی در وزن بدن و توده چربی داشتند، آزمودنی‌های

---

<sup>1</sup> Kelly



رژیم غذایی کم چرب بطور میانگین ۸/۶ کیلوگرم در وزن و ۲/۲ کیلوگرم / متر مربع در شاخص توده بدنی و آزمودنی‌های رژیم غذایی کم کربوهیدرات ۷ کیلوگرم در وزن و ۲/۱ کیلوگرم / متر مربع در شاخص توده بدنی کاهش داشتند، گروه رژیم غذایی کم چرب در مقایسه با گروه رژیم غذایی کم کربوهیدرات توده بدون چربی را بهتر حفظ کردند، اگرچه تنها گروه رژیم غذایی کم کربوهیدرات در گردش غلظت انسولین کاهش معناداری داشتند (۱۵۵).

فردریک و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۰۳) در مطالعه ای تحت عنوان رژیم غذایی کم کربوهیدرات در مقایسه با رژیم غذایی کم چرب در چاقی مفرط به بررسی ۷۹ نفر با سن حداقل ۱۸ سال و شاخص توده بدنی حداقل ۳۵ کیلوگرم / متر مربع در طی ۶ ماه پرداخت، آزمودنی‌ها بطور تصادفی به دو گروه رژیم غذایی کم کربوهیدرات (۴۳ نفر) که کربوهیدرات دریافتی به ۳۰ گرم در روز یا کمتر بدون هیچ دستورات عملی به منظور محدود کردن کل چربی دریافت محدود شد و همچنین میوه ها و سبزیجات با نسبت بالایی از فیبر توصیه شد و رژیم غذایی کم چرب (۳۶ نفر) با دستورات عملی مطابق با رهنمودهای مدیریت چاقی، موسسه ملی قلب، ریه و خون شامل محدودیت کالری به مقدار ۵۰۰ کالری در هر روز ۳۰٪ یا کمتر از کل کالری مشتق شده از چربی تقسیم شدند، یافته‌های این تحقیق نشان داد، آزمودنی‌های گروه رژیم غذایی کم کربوهیدرات در طول ۶ ماه نسبت به گروه رژیم غذایی کم چرب کاهش وزن بیشتری را نشان دادند ( میانگین  $۸/۶ \pm ۵/۷$  - کیلوگرم در مقابل  $۳/۹ \pm ۱/۸$  - کیلوگرم: با ۹۵٪ سطح اطمینان، اختلاف در کاهش وزن بین گروه‌ها  $۱/۶$  - تا  $-۶/۲$  :  $P=۰/۰۰۲$ ) اختلاف معناداری در کاهش وزن بین دو گروه وجود نداشت (۱۵۶).

---

<sup>۱</sup> frederick

دونالد و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۰۳) در تحقیقی با عنوان نسبت کاهش کربوهیدرات رژیم غذایی به پروتئین در بهبودی ترکیب بدنی و پروفایل لیپید خون در طول کاهش وزن در زنان بزرگسال، ۲۴ زن ۵۶- ۴۵ سال با وزن بالاتر از ۱۵٪ وزن ایده آل به دو گروه ۱۲ نفره براساس سن ( $50/1 \pm 1/1$  سال). وزن ( $85/2 \pm 3/6$  کیلوگرم) و BMI ( $30/3 \pm 1$  کیلوگرم / متر مربع) تقسیم شدند، ۱۲ زن در یک رژیم غذایی با پروتئین مناسب (گروه پروتئین) با ارائه ۱/۶ گرم (کیلوگرم / روز) پروتئین با نسبت کربوهیدرات، پروتئین ۱/۴ و دریافت انرژی  $>30\%$  از چربی رژیم تعیین شدند، گروه دوم در رژیم غذایی با کربوهیدرات بالا (گروه کربوهیدرات) با ارائه پروتئین ۰/۸ گرم (کیلوگرم / روز) با نسبت کربوهیدرات / پروتئین  $<3/5$  و دریافت انرژی  $>30\%$  از چربی رژیم غذایی تعیین شدند، هر دو رژیم غذایی با انرژی برابر (۱۷۰۰ کیلوکالری / روز)، کل چربی دریافت (۵۰ گرم / روز) و فیبر (۲۰ گرم / روز) طراحی شد، در هر دو رژیم غذایی از سبزیجات استفاده زیادی می‌شد (۶-۵ وعده / روز) فعالیت بدنی هر آزمودنی با پرسشنامه، ارزیابی و در سراسر مطالعه ثابت نگه داشته شد، دریافت پروتئین در رژیم غذایی با پروتئین بالا بطور میانگین ۱۲۵ گرم / روز و دریافت ۱۷۱ گرم / روز کربوهیدرات بود / گروه کربوهیدرات بطور میانگین ۶۸ گرم پروتئین در هر روز و ۲۳۹ گرم کربوهیدرات دریافت می‌کردند، سهم نسبی انرژی در گروه پروتئین ۳۰٪، پروتئین، ۴۱٪ کربوهیدرات و ۲۹٪ چربی در حالی که در گروه کربوهیدرات ۱۶٪، پروتئین، ۵۸٪ کربوهیدرات و ۲۶٪ چربی بود، گروه پروتئین  $239 \pm 8$  میلی گرم / روز و گروه کربوهیدرات ۵ میلی گرم / روز کلسترول مصرف کردند، اسید چرب اشباع دریافتی در گروه پروتئین بالاتر بود، یافته‌ها نشان داد بعد از مصرف رژیم غذایی به مدت ده هفته وزن کل گروه پروتئین  $7/53 \pm 1/44$  کیلوگرم و گروه کربوهیدرات  $6/96 \pm 1/36$  کیلوگرم کاهش یافته بود، تغییرات در ترکیب بدن نشان داد کاهش وزن عمدتاً چربی بدن بود، بطوری که بعد از ده هفته  $5/60 \pm 0/52$  و  $4/74 \pm 0/65$  کیلوگرم به ترتیب در

---

<sup>1</sup> Donald

گروه پروتئین و گروه کربوهیدرات چربی از دست دادند، زنان در گروه کربوهیدرات تمایل بیشتری به کاهش توده بدون چربی ( $1/21 \pm 0/58$  کیلوگرم) در مقایسه با گروه پروتئین ( $0/88 \pm 0/33$  کیلوگرم) داشتند ( $p=0/07$ ). نسبت از دست دادن چربی / توده خالص در رژیم پروتئین بیشتر نشان داده شد و بطور معناداری درصد بیشتری کاهش وزن بدن، چربی بود، گروه پروتئین کاهش  $6/36 \pm 0/85$  در نسبت چربی توده خالص در مقایسه با گروه کربوهیدرات ( $0/79 \pm 3/92$ ) داشتند ( $p < 0/05$ ) (۱۵۷).

مانی نواک و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۰۶) در تحقیقی تحت عنوان مقایسه رژیم غذایی بسیار کم کربوهیدرات / چربی اشباع بالا و کربوهیدرات بالا / چربی اشباع پایین روی ترکیب بدن و خطر قلبی-عروقی به بررسی ۶۷ آزمودنی با حداقل یک عامل خطر قلبی-عروقی بعلاوه  $BMI > 28$ ، به مدت دوازده هفته پرداختند، آزمودنی‌ها براساس سن، جنس و BMI همسان شدند و به طور تصادفی در یکی از سه گروه مداخل ۱- رژیم غذایی بسیار کم کربوهیدرات ( $N=24$ ) - رژیم غذایی کم چرب ( $N=22$ ) - رژیم غذایی چربی غیر اشباع بالا ( $N=21$ ) تقسیم شدند، یک دوره ۸ هفته ای از دست دادن وزن و در مدت زمان ۴ هفته حفظ وزن وجود داشت، رژیم غذایی ایزوکالری طراحی و به ۳۰٪ انرژی به مدت هشت هفته محدود می شد، یافته‌ها نشان داد در هر گروه تحت درمان در طی ۸ هفته، وزن کاهش یافت و این وزن در طی ۴ هفته پس از آن باقی ماند، و همچنین رژیم غذایی بسیار کم کربوهیدرات و کم چرب در مقایسه با رژیم غذایی چربی غیر اشباع بالا (۲۱٪) ( $P < 0/05$ ) بطور قابل توجهی منجر به کاهش توده بدون چربی بیشتری بعنوان یک نسبت کاهش وزن می‌شوند (۳۲٪ و ۳۱٪). در حالی که نسبت از دست دادن چربی بین گروه‌ها تفاوتی نداشت (۱۵۸).

---

<sup>1</sup> Many Noakes

پیتر ووزنیاک و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۰۳) در مطالعه ای تحت عنوان طب سوزنی لیزری و رژیم غذایی کم کالری در طول درمان چاقی احشایی بعد از یائسگی به بررسی ۷۴ زن یائسه چاق با میانگین سنی  $55/1 \pm 4$  با معیارهای واجد شرایط:  $WHR > 0/8$ ،  $BMI > 30$  و عدم آسیب در اندام های تولید مثل پرداخت، آزمودنی ها به دو گروه: ۱- رژیم غذایی کم کالری (N=۳۶) به مدت ۶ ماه که تنها بعنوان روش لاغری بود، ۲- ترکیبی از رژیم غذایی کم کالری همراه با طب سوزنی لیزری (N=۳۸) تقسیم شدند، اصول رژیم درمانی در هر دو گروه به زیر ۱۰۰۰ کیلوکالری از کالری مورد نیاز روزانه محاسبه شده برای هر فرد بود، بطور میانگین ۱۵۰۰-۱۲۰۰ کیلوکالری در هر روز شامل ۶-۵ وعده غذایی در روز با ۱۰-۱۵٪ پروتئین، ۲۵٪ چربی و ۶۰-۶۵٪ کربوهیدرات و به نوشیدن روزانه ۳-۴ لیتر مایعات بین وعده های غذایی توصیه شد، در نتیجه از نظر آماری افت قابل توجهی در وزن بدن و نیز در BMI پس از شش ماه درمان مشاهده شد، در گروه اول (رژیم غذایی کم کالری به تنهایی) وزن بدن از  $85/48 \pm 8/48$  کیلوگرم به  $77/07 \pm 7/7$  کیلوگرم و BMI از  $33/23 \pm 1/90$  به  $29/95 \pm 1/66$  کاهش یافت (P<0/001) به طور قابل توجهی تغییرات مشابه در ارزش WHR مشاهده شد، در گروه اول WHR از  $0/93 \pm 0/08$  به  $0/85 \pm 0/05$  کاهش یافته بود (P<0/001) (۱۵۹).

لیانی و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۰۷) در مطالعه ای تحت عنوان اثر محدودیت کالری با یا بدون ورزش بر ترکیب بدنی و توزیع چربی بدن آزمودنی های سالم دارای اضافه وزن ( $25 \leq BMI < 30$ ) (مردان با سن ۲۵ تا >۵۰ سال و زنان با سن ۲۵ تا >۴۵ سال) را بطور تصادفی در سه گروه: ۱- گروه کنترل رژیم غذایی حفظ وزن سالم (۵ مرد و ۶ زن) ۲- گروه محدودیت کالری با ۲۵٪ کالری محدودیت شده از انرژی پایه مورد نیاز (۶ مرد و ۶ زن) ۳- گروه محدودیت کالری با ورزش با ۱۲/۵٪ محدودیت کالری و ۱۲/۵٪ افزایش در مصرف انرژی از طریق ورزش سازمان یافته از انرژی پایه مورد نیاز (۵

---

<sup>1</sup> Piotr Wozniak

<sup>2</sup> Leanne

نفر مرد و ۷ نفر زن) قرار بود، همه شرکت‌کنندگان به مدت ۲۴ هفته یک رژیم غذایی براساس رهنمودهای انجمن قلب آمریکا شامل ۳۰٪ کالری از چربی، ۱۵٪ پروتئین و ۵۵٪ کربوهیدرات دریافت کردند، میانگین مدت زمان ورزش در هر جلسه براساس انرژی مصرفی در زنان و مردان به ترتیب  $11 \pm 53$  و  $14 \pm 45$  دقیقه به مدت ۵ روز در هفته بود، یافته‌ها در گروه محدودیت کالری کاهش معناداری را در وزن بدن زنان و مردان نشان می‌داد، جنسیت در پاسخ وزن هیچ اثری نداشت ( $P=0/47$ ) کاهش وزن  $0/5 \pm 7/4$  و  $0/3 \pm 5/8$  به ترتیب در گروه محدودیت کالری و محدودیت کالری + ورزش در سه ماه و  $0/9 \pm 10/4$  و  $0/9 \pm 10/1$  در ۶ ماه مشاهده شد، تغییری در وزن در هر دو زمان بطور قابل توجهی متفاوت از گروه کنترل بود، ( هر دو  $0/001$   $P <$  کاهش یکسانی در توده چربی در گروه محدودیت کالری و محدودیت کالری + ورزش در سه و شش ماه وجود داشت، در شش ماه گروه محدودیت کالری بطور میانگین  $0/3 \pm 23/9$  (زنان:  $21 \pm 1$  و مردان  $27 \pm 6$  ) و گروه محدودیت کالری + ورزش  $24/8 \pm 2/7$  ( زنان:  $23 + 3$  و مردان:  $27 \pm 5$  ) توده چربی از دست دادند، مشاهده شد که توده بدون چربی در زنان در هر مرحله زمانی در هر سه گروه کاهش معناداری داشته است، توده بدنی چربی در مردان در گروه محدودیت کالری و محدودیت کالری + ورزش در سه و شش ماه کاهش داشته بود و کاهش در توده بدون چربی در ماه سوم در گروه محدودیت کالری + ورزش متفاوت از شروع کار نبود ( $160$ ).

کارن و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۱۱) در یک بررسی تحت عنوان اثر رژیم غذایی و ورزش، به تنهایی یا ترکیبی، روی وزن و ترکیب بدن زنان یائسه اضافه وزن تا چاق با سن ۷۵-۵۰ سال ( $BMI \leq 25$  یا  $\leq 23$  برای زنان آسیایی-آمریکایی) و ورزش  $< 100$  دقیقه / هفته با شدت متوسط یا بیشتر را مورد مطالعه قرار داد، زنان واجد شرایط بطور تصادفی در یکی از چهار گروه مطالعه قرار گرفتند: ۱- رژیم غذایی

<sup>1</sup> karen

کاهش وزن (N= ۱۱۸) ، ۲- ورزش هوازی از شدت متوسط تا شدید (N=۱۱۷) ، ۳- ورزش + رژیم غذایی (N=۱۱۷) ، ۴- گروه کنترل بدون تغییر در سبک زندگی (N=۸۷) که براساس  $BMI \geq 30$  ، ۳۰ طبقه بندی شدند، کل انرژی دریافتی روزانه ۲۰۰۰-۱۲۰۰ کیلوکالری / روز براساس وزن پایه، > ۳۰٪ انرژی دریافتی روزانه از چربی و ۱۰٪ کاهش در وزن بدن در شش ماه با حفظ وزن، بعد از آن تا دوازده ماه می باشد، مداخله ورزش  $\geq 45$  دقیقه با شدت متوسط تا شدید، ۵ روز / هفته ( ۲۲۵ دقیقه / هفته) به مدت دوازده ماه بود، برنامه تمرینی با ۱۵ دقیقه در جلسه و ۶۰-۷۰٪ ضربان قلب بیشینه شروع شد و بطور پیشرونده با ۸۵-۷۰٪ ضربان قلب بیشینه به مدت ۴۵ دقیقه، ۷ هفته بعد از ثبت نام حفظ شد، که شامل: راه رفتن روی تردمیل، دوچرخه ثابت و استفاده از دیگر دستگاه‌های هوازی بود و به ورزش‌های مختلف در خانه شامل: پیاده روی، ایروبیک و دوچرخه سواری تشویق می‌شدند، مقدار کمی تمرین مقاومتی به منظور تقویت مفاصل و محدودیت آسیب توصیه شد، پرسشنامه بسامد خوراک به منظور ارزیابی الگوی غذایی و تغییرات در مصرف چربی تکمیل شد، مصرف نسبی چربی (درصد کل کیلوکالری / روز) در گروه رژیم غذایی به تنهایی ۱۸٪ و ۲۰٪ در گروه رژیم غذایی + ورزش کاهش یافت، آزمودنی‌های گروه رژیم غذایی به طور میانگین ۷/۲ ورزش + رژیم غذایی بطور میانگین ۸/۹ کیلوگرم ( ۱۰/۸٪ - ،  $P < 0/0001$ ) در مقایسه با ۰/۷ کیلوگرم بین گروه کنترل، کاهش وزن داشتند دو کمر در همه گروه‌های مداخله بطور معناداری کاهش یافت، درصد چربی بدن بطور مشابه بین همه گروه‌های مداخله در مقایسه با گروه کنترل کاهش داشت، ٪ ۴/۲- برای رژیم غذایی، ٪ ۱/۶- برای گروه ورزش و ۵/۹-، در رژیم غذایی + ورزش ( $P < 0/0001$ )، توده خالص، تنها بین آزمودنی‌های گروه ورزش افزایش داشت (۰/۳ + کیلوگرم). اگرچه این افزایش به طور معناداری متفاوت از گروه کنترل نبود و در مقایسه با کاهش در توده خالص در گروه رژیم غذایی بطور قابل توجهی بیشتر بود (۰/۸ - کیلوگرم ،  $P < 0/0001$  ورزش در مقابل رژیم) یا ورزش + رژیم غذایی (۰/۴ - کیلوگرم،  $P = 0/003$  ورزش در مقابل ورزش + رژیم) (۱۶۱).

فرزانگی و همکاران<sup>۱</sup> (۱۳۹۲) در پژوهش شش هفته فعالیت ورزشی هوازی را در زنان یائسه مبتلا به فشار خون بالا بررسی کردند، در این مطالعه نیمه تجربی، بیست زن یائسه غیرفعال (۵۵-۵۰ سال) شامل ۴۵-۶۰ دقیقه فعالیت هوازی ریتمیک با شدت ۴۰-۶۰ درصد حداکثر ضربان قلب، ۳ جلسه در هفته و به مدت ۶ هفته بود، نتایج نشان داد پس از شش هفته تمرین هوازی، کاهش معناداری در فشارخون سیستولی ( $P < 0.001$ ) و دیاستولی ( $P = 0.008$ ) مشاهده شد، محققان به این نتیجه رسیدند که این اثر ورزش، ممکن است به افزایش دفاع آنتی اکسیدانسی و کاهش سطح آسیب اکسایش ناشی از تمرین هوازی مربوط می‌شود (۱۶۲).

کاکس<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۰۶) به بررسی تأثیر شنا در مقابل پیاده‌روی روی عوامل خطرزای قلبی و عروقی زنان مسن پرداخته است، بدین جهت ۱۱۶ زن در محدوده سنی ۷۰-۵۰ سال را به صورت تصادفی در برنامه ۶ ماه شنا یا پیاده‌روی قرار دادند، برنامه تمرینی شامل سه جلسه هفته همراه گرم کردن، سرد کردن و ۳۰ دقیقه پیاده‌روی با شدت یا شنا کردن بود، فشار خون بیست دقیقه بعد از تمرینات به صورت تاق باز و ۵ دقیقه ایستاده ثبت شد، ارزیابی در ۰ تا شش ماه ثبت شد، نتایج نشان داد نسبت به متوسط گام راه رفتن، شنا به طور منظم به میزان قابل توجهی فشار خون را در زنان مسنی که قبلاً بی تحرک بودند افزایش داده است (۱۶۳).

ثالثی و همکاران<sup>۳</sup> (۱۳۹۰) به بررسی اثر ورزشی و فعالیت بدنی بر میزان شادی زنان یائسه پرداختند، در این پژوهش ۷۲ زن یائسه به طور تصادفی در سه گروه تمرینی (پیاده‌روی، حرکت در آب و تمرین با وزنه) و یک گروه کنترل (هر گروه ۱۸ نفر) قرار گرفتند، سه گروه تمرینی به مدت دوماه تحت نظر مربی در روزها و ساعت‌های مشابه و با شدت و مدت معین تمرینات خود را انجام دادند، زمان و نوع

---

<sup>1</sup> Farzanegi

<sup>2</sup> Cox

<sup>3</sup> Salesii

اجزای عمومی فعالیت ( گرم کردن و سرد کردن) برای سه گروه مشابه و یکسان بود، مدت زمان جزء اختصاصی تمرین از نظر زمان برای هر سه گروه یکسان بود ولی از لحاظ محتوا به اشکال گوناگون (پیاده‌روی، ورزش در آب و تمرین با وزنه) انجام شد، شدت تمرینات به صورت فزاینده اجرا گردید، به طوری که در روز اول مدت زمان کل تمرین ۵۰ دقیقه و در روز آخر ۸۰ دقیقه بود، سپس پرسشنامه‌ای قبل و بعد از ۸ هفته تمرین توسط آزمودنی‌ها تکمیل گردید، نتایج بیانگر تفاوت معنی‌دار بین گروه‌های ورزشی با گروه کنترل بود ( $P = 0/01$ ). شرکت در فعالیت‌های ورزشی به خصوص تمرین با وزنه تأثیر معناداری بر شادی زنان یائسه و کاهش عوارض دوران یائسگی دارد (۱۲۳).

در این راستا نیکخواه و همکاران<sup>۱</sup> (۱۳۹۳) در بررسی تأثیر پیاده‌روی بر سلامت عمومی زنان یائسه، ۱۰۶ زن یائسه واجد شرایط را به طور تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل قرار دادند، گروه مداخله هفته‌ای سه بار و هر بار حداقل نیم ساعت پیاده‌روی داشتند و تعداد قدم‌ها با گام‌شمار ثبت می‌شد، داده‌ها با استفاده از پرسش‌نامه در چهار مرحله (قبل از مداخله، ۴ هفته، ۸ هفته، و ۱۲ هفته بعد) جمع‌آوری شد، نتایج این مطالعه نشان داد پیاده‌روی منظم در زنان یائسه سلامت جسمی و روحی را حفظ و باعث ارتقاء سلامت عمومی و کاهش عوارض دوران یائسگی می‌شود (۱۶۴).

خون سرد ا. (۱۳۹۴) در پژوهشی تأثیر مزاج بر ترکیب بدنی و نیمرخ چربی خون پس از هشت هفته تمرین مقاومتی در زنان یائسه را بررسی نمود. در این مطالعه ۱۸ زن یائسه به طور مساوی (۹ نفر) در دو گروه با مزاج سرد و تر و مزاج سرد و خشک قرار گرفتند. آزمودنی‌ها به مدت ۸ هفته و هفته‌ای ۲ روز با شدت ۳۰-۲۰٪ 1RM تمرین کردند. نتایج نشان داد که پس از هشت هفته تمرین مقاومتی، تغییر معناداری در ترکیب بدن و سطح نیمرخ چربی خون (HDL, VLDL, LDL, TC, TG)، مشاهده

---

<sup>1</sup> Nickhah



نشد. از متغیرهای ترکیب بدنی BMI، وزن بدن، توده چربی پس از ۲ ماه تمرین مقاومتی در هر گروه، کاهش معناداری نسبت به قبل از تمرین مشاهده شد. و در گروه مزاج سرد و تر علاوه بر موارد ذکر شده درصد چربی نیز در مقایسه درون گروهی به لحاظ اماری معنادار شد (۱۶۵).

الیوت و همکاران (۲۰۰۲) تاثیر تمرین مقاومتی و بی تمرینی پس از آن را بر قدرت عضلات و پرفایل چربی های خون زنان یائسه مورد بررسی قرار دادند. در این مطالعه ۱۵ زن یائسه با دامنه سنی ۶۲-۴۹ سال در دو گروه کنترل (۷ نفر) و گروه تجربی (۸ نفر) شرکت کردند. گروه کنترل تمرین خاصی را انجام ندادند. برنامه تمرینی گروه تمرین شامل ۸ هفته برنامه تمرین مقاومتی، ۳ روز در هفته با ۸۰ درصد از ۱۰ تکرار بیشینه (۱۰RM) بود، برنامه تمرینی هر جلسه ۱۰ دقیقه گرم کردن در شروع کار و همین مدت زمان سرد کردن در پایان هر جلسه و ۸ تکرار پرس پا، پرس سینه، باز کردن و خم کردن زانو انجام شد و پرفایل چربی خون TC, LDL, TG و HDL و تراکم بسیار کم کلسترول لیپوپروتئین VLDL در ابتدا و پس از ۸ هفته تمرین و بیشتر از ۸ هفته بی تمرینی اندازه گیری شد که نتایج نشان داد با شدت کم برنامه تمرین مقاومتی تغییرات قابل توجهی در غلظت چربی خون زنان یائسه مشاهده نشده است (۱۶۶).

مایستا و همکاران (۲۰۰۷) به بررسی اثر پروتئین سویا و تمرین مقاومتی بر روی ترکیب بدنی و چربی خون زنان یائسه پرداختند. در این مطالعه ۴۶ زن یائسه به صورت تصادفی در چهار گروه، گروه ۲۵ گرم پروتئین سویا (N=۱۰)، گروه ۲۵ گرم سویا بعلاوه تمرین مقاومتی (N=۱۴)، گروه دارونما بعلاوه تمرین مقاومتی (N=۱۱)، و گروه تمرین مقاومتی (N=۱۱) تقسیم شدند. گروه های با مداخله تمرین مقاومتی ۳ بار در هفته به مدت ۱۶ هفته (۸ حرکت ورزشی با ۳ ستو ۱۲-۸ تکرار) انجام شد. در شروع مطالعه و بعد از ۱۶ هفته، شاخص توده بدنی و دور کمر (WC)، چربی بدن و توده عضلانی و سطح چربی خون اندازه گیری شد. نتایج نشان داد پس از ۱۶ هفته تمرین مقاومتی، افزایش قابل توجهی (۱/۳kg) در توده عضلانی و کاهش WC از ۱/۴- و ۲/۱- سانتی متر در زنان یائسه به وجود آمد

( $p < 0.01$ ) و کاهش قابل توجهی در مقادیر میانگین کلسترول تام و LDL ( $24 \text{ mg/dl}$  - $29 \text{ mg/dl}$ )، گروه ۲۵ گرم پروتئین سویا مشاهده کردند. به طور کلی نتایج نشان داد با مکمل پروتئین سویا و ۱۶ هفته تمرین مقاومتی سبب افزایش توده عضلانی و کاهش چربی شکمی و بهبود نیمرخ چربی خون شد (۱۶۷)

## ۲-۳-۳ جمع بندی پیشینه

با مرور ادبیات تحقیق ملاحظه شد که تحقیقات محدودی در زمینه تاثیر تمرینات مقاومتی و رژیم غذایی کم کالری بر سطح سرمی ریلکسین در زنان یائسه در داخل و خارج کشور انجام شده است، که بیشتر آنها در حیطه اثرات هورمونی ریلکسین بر مشکلات قلبی - عروقی و بارداری بررسی شده و در تحقیقات انجام شده بر روی زنان یائسه تاکنون به بررسی تاثیرات ریلکسین همراه با فعالیت ورزشی کمتر پرداخته شده است، در بخش مشکلات قلبی - عروقی در زنان یائسه تحقیقات وسیعی صورت گرفته اما با توجه به نقش بالقوه ریلکسین در کاهش مشکلات قلبی - عروقی، و تاثیر فعالیت ورزشی بر این هورمون در مشکلات قلبی - عروقی دوران یائسگی بررسی بسیار کمی انجام شده است، با توجه به اهمیت فعالیت بدنی مقاومتی و رژیم غذایی کم کالری در کاهش مشکلات دوران یائسگی، انجام تحقیقات بیشتر ضروری به نظر می‌رسد، در ارتباط با فعالیت بدنی و تاثیر آن بر عملکرد و سطح سرمی ریلکسین نیز تحقیقات محدودی به خصوص در زمینه یائسگی انجام شده است، مرور پیشینه تحقیقات نشان داد که تحقیقات محدودی ارتباط تمرینات مقاومتی و رژیم غذایی کم کالری بر سطح سرمی ریلکسین در زنان یائسه را بررسی کرده اند، از این رو به منظور ادامه تحقیقات انجام شده و تکمیل نتایج، بر آن شدیم تا به بررسی تاثیر ۸ هفته تمرین مقاومتی و رژیم غذایی کم کالری بر سطح سرمی ریلکسین در زنان یائسه شهر شاهرود بپردازیم،

## فصل سوم:

# روش شناسی پژوهش

### ۳-۱ مقدمه:

در این فصل به معرفی روش پژوهش، جامعه و نمونه آماری، نحوه انتخاب آن، روش جمع‌آوری اطلاعات و روش‌های آماری پژوهش خواهیم پرداخت و جزئیات دقیق اجرای کار را به تفصیل توضیح خواهیم داد.

### ۳-۲ روش پژوهش

پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی بوده و طرح تحقیق از نوع پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه کنترل است، در این پژوهش، تغییرات حاصل از هشت هفته تمرین مقاومتی و رژیم کم‌کالری بر سطح سرمی ریلکسین در زنان یائسه مورد بررسی قرار گرفته است.

### ۳-۳ جامعه پژوهش

جامعه آماری پژوهش حاضر شامل زنان یائسه غیر فعال دارای اضافه وزن شهر شاهرود بود.

### ۳-۴ نمونه پژوهش و نحوه انتخاب آزمودنیها

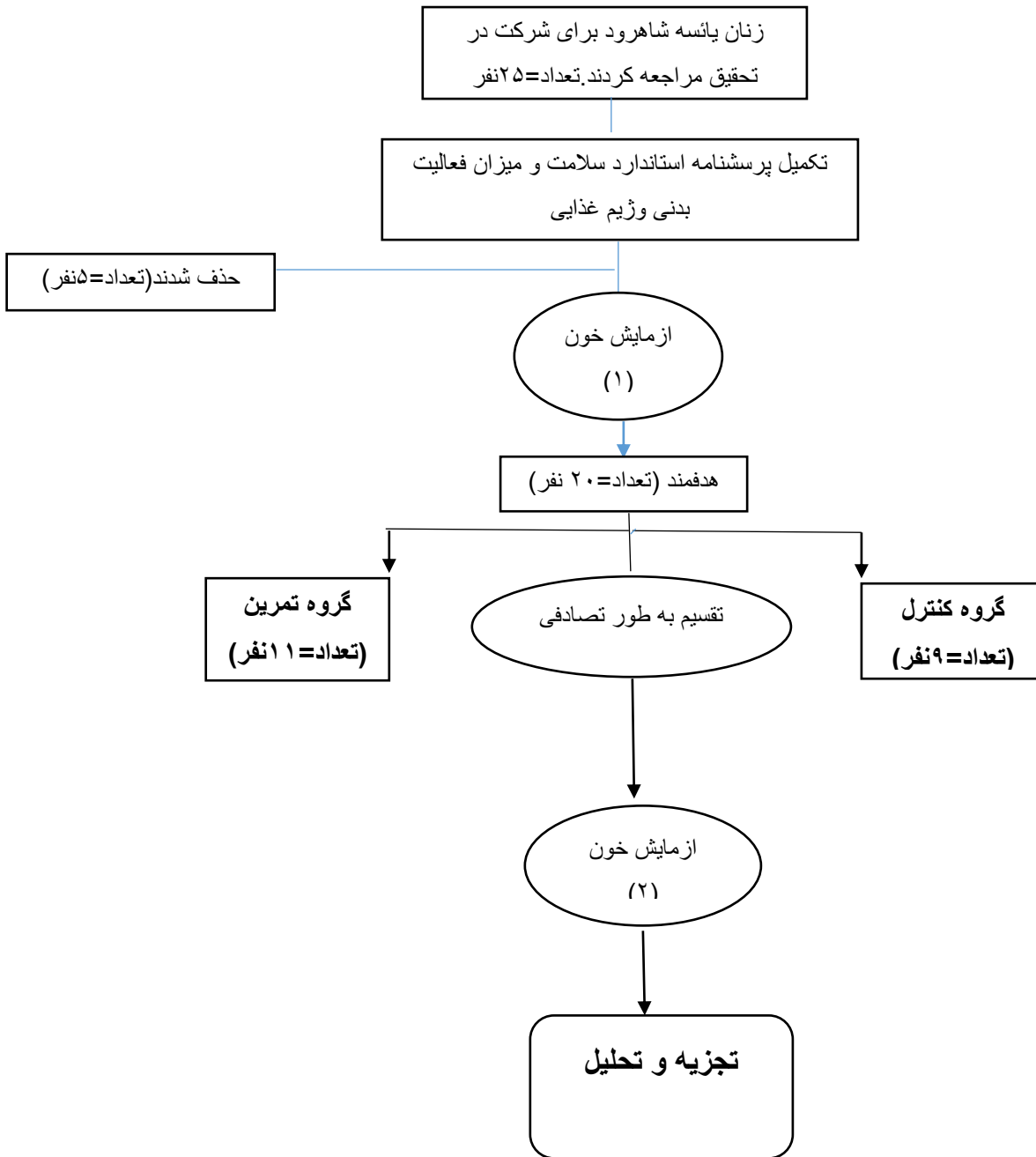
نمونه آماری تحقیق حاضر را زنان یائسه ی غیر فعال چاق و دارای اضافه وزن که شاخص توده بدنی (BMI) آن‌ها مساوی یا بالاتر از ۲۵ بود تشکیل می‌دهند، که پس از دو نوبت فراخوانی در ماه‌های مهر و آبان ۱۳۹۲ به یکی از سالنهای ورزشی شهر شاهرود مراجعه کرده اند شامل می‌شود. پس از تأیید موضوع و اعلام فراخوان، تعداد ۲۵ زن یائسه غیرفعال به صورت داوطلبانه آمادگی خود را جهت شرکت در این پژوهش اعلام کردند، سپس پرسش‌نامه‌های استاندارد سلامت و میزان فعالیت بدنی و رژیم غذایی (گزارش هرروز رژیم غذایی) توسط آزمودنیها تکمیل شد.

از بین افراد فوق کسانی که شرایط زیر را نداشتند تعداد ۵ نفر از شرکت در مراحل بعدی پژوهش حذف شدند،

۱. سپری شدن حداقل یک سال از آخرین عادت ماهانه
۲. دارا بودن حداکثر سن ۶۰ سال
۳. مصرف نکردن دخانیات
۴. نداشتن مشکلات کمبود ویتامین D و نارسایی کلیه و ضعف عضلانی وابسته به اختلالات شناخته شده به عنوان مثلاً سکتته‌ی مغزی، سرطان و بیماری‌های قلبی، عروقی
۵. قرار نگرفتن تحت درمان با هورمون و مکمل
۶. عدم مشارکت در فعالیت‌های ورزشی منظم حداقل در طی یک سال گذشته
۷. نداشتن تغییرات وزن کمتر از سه کیلوگرم در دو ماه گذشته
۸. نداشتن رژیم غذایی مجزا و خارج از برنامه پژوهش

بنابر این تعداد ۲۰ نفر داوطلب واجد شرکت در پژوهش شناخته شدند که طی جلسه‌ای با نوع طرح، اهداف و روش اجرای آن آشنا شدند، به آزمودنی‌ها این اطمینان داده شد که اطلاعات دریافتی از آنها کاملاً محرمانه خواهد ماند و جهت بررسی اطلاعات از روش کدگذاری استفاده خواهد شد، هم چنین به آنها اجازه داده شد تا در صورت عدم تمایل به همکاری، انصراف دهند، سپس در ادامه روند پژوهش، آزمودنی‌ها به صورت تصادفی به دو گروه تجربی (۱۱ نفر) و گروه کنترل (۹ نفر) تقسیم شدند.

نمودار ۳- ۱ نمونه پژوهش و نحوه انتخاب آزمودنیها



### ۳-۵ ابزار و روش‌های جمع‌آوری اطلاعات

ارزیابی ترکیب بدنی، شاخص‌های آنتروپومتریکی و تجزیه و تحلیل بیوشیمیایی خون، در دو مرحله یک هفته قبل از شروع برنامه‌ی تمرینی و ۴۸ ساعت پس از جلسه آخرین تمرین انجام شد نحوه اندازه‌گیری و شرایط لازم برای ارزیابی هر یک از متغیرها در ادامه توضیح داده خواهد شد.

#### ۳-۵-۱ اندازه‌گیری قد، وزن، شاخص‌های آنتروپومتریکی، ترکیب بدنی و تعیین شاخص توده بدن (BMI)

اندازه‌گیری قد با استفاده از متر نواری، بدون کفش و با دقت سانتی متر انجام شد، دور کمر در باریکترین قسمت تنه بین آخرین دنده و تاج خاصره و دور باسن در قسمت برجستگی باسن و خارخاصره و دور شکم در محیط ناف به وسیله متر نواری اندازه‌گیری شد و از تقسیم دور کمر به دور باسن WHR به دست آمد، ترکیب بدنی و مقادیر مربوط به وزن و BMI با استفاده از دستگاه بیو الکتريال ایمیدنس (In body ; 3,0 Biospace Co Ltd ,Seoul, Korea) ساخت کشور کره جنوبی ارزیابی گردید.

#### ۳-۵-۱-۱ نحوه کار با دستگاه In body

این دستگاه از طریق تجزیه و تحلیل مقاومت الکتریکی به بررسی ترکیب بدنی می‌پردازد، روش کار آن بر پایه‌ی تفاوت در محتوای الکترولیت بین بافت چربی و بافت بدون چربی است، الکترولیت‌ها (مانند سدیم، کلراید، پتاسیم و بی‌کربنات) رسانای الکتریکی هستند که در بافت بدون چربی نیز یافت می‌شوند، زیرا حجم آب بافت بدون چربی از بافت چربی بیشتر است، بنابراین توده بدون چربی قابلیت رسانایی الکتریکی بسیار زیادی دارد و نسبت به بافت چربی مقاومت پایینی دارد، این دستگاه دارای چهار الکترود برای تماس با دستها و چهار الکترود برای تماس با پا می‌باشد، جریان الکتریکی از

دست راست به پای چپ و از دست چپ به پای راست برقرار می‌گردد و از طریق محاسبه ایمپدانس الکتریکی محتوای بافت چربی و بدون چربی بدن محاسبه می‌شود،

### **ملاحظات انجام شده در کار با دستگاه In body**

۱- سپری شدن حداقل سه ساعت از صرف آخرین وعده غذایی

۲- نداشتن اشیاء فلزی در حین آزمون

۳- خودداری از هرگونه صحبت و بی حرکت بودن در حین آزمون

اندازه گیری ترکیب بدنی از این روش در حالت ناشتا و در بازه زمانی ۱۰ - ۹ صبح انجام گرفت، برای این کار ابتدا مشخصات آزمودنیها از قبیل نام، سن و قد به دستگاه داده شد و کف انگشتان دستها و پاهای آزمودنیها با محلول الکترولیت (سدیم ۰/۹ درصد) آغشته و تمیز گردید، سپس از آزمودنیها خواسته شد تا پاهای خود را به طور دقیق بر روی الکترودهای پایی قرار داده و بعد از قرار دادن انگشتان دست روی الکترودهای مخصوص ، دستها را در زاویه ۴۵ درجه از بدن دور کنند،

---

### **۳-۵-۲ تجزیه و تحلیل بیوشیمیایی خون**

سطح سرمی هورمون ریلاکسین به روش الایزا (ELISA) و باکیت ساخت کشور چین اندازه گیری شد،

### **۳-۵-۲-۱ روش جمع آوری نمونه خون و تهیه سرم**

نمونه خونی افراد در دو مرحله یک هفته قبل از اولین جلسه (پیش آزمون) و ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرین (پس آزمون) در هفته هشتم و پس از ده تا دوازده ساعت ناشتایی انجام شد،



بدین منظور از سیاهرگ دست چپ و در حالت استراحت ده سی سی خون گرفته شد، ۲۴ ساعت قبل از اندازه گیری های تحقیق در مرحله پس آزمون از شرکت کنندگان در این مطالعه خواسته شد تا از انجام فعالیت شدید بدنی اجتناب کرده و پس از دوازده ساعت ناشتایی در آزمایشگاه جهت خون گیری حضور یابند، پس از جمع آوری نمونه ها، با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه و به مدت ۱۵ دقیقه و در چهار درجه سانتی گراد سانتریفیوژ شد، سرمهای جدا شده تا زمان انجام آزمایش در دمای ۸۰- درجه سانتی گراد نگهداری شدند،

### ۳-۵-۲-۲-آشنایی با روش الایزا

امروزه تمامی تستهای سرولوژیکی برای تشخیص بیماریهای عفونی و اتوایمیون را با این روش اندازه می گیرند، زیرا الایزا روش بسیار دقیقی است که از حساسیت و ویژگی بالایی برخوردار است، زیرا این روش آسان و بی خطری نسبت به ایمونوفلورسانس (IF) رادیوایمونواس (RIA) می باشد، و آلودگی پرسنلی و محیطی به مواد رادیو اکتیو ندارد، البته حساسیت روش RIA بیش از الایزا می باشد و هنوز روش RIA در بررسی های آندوکرینولوژی کاربرد دارد، با این حال از روش الایزا می توان آنتی بادی را در حد نانو گرم و پیکوگرم ردیابی نمود، این آزمایش جهت بررسی آنتی ژن و آنتی بادی های مختلف به صورت کیفی، نیمه کیفی و کمی کاربرد دارد، چنانچه اندازه گیری آنتی بادی مورد نظر باشد، آنتی ژن معلوم را به فازی جامد که معمولاً پلی استیرین<sup>۱</sup> است متصل می کنند، در صورتی که بخواهند آنتی ژن را در نمونه ای بررسی کنند، آنتی بادی های معلوم را به فاز جامد متصل میکنند، پلی استیرین خاصیت جذب خوبی برای پروتئین ها دارد لذا آنتی ژن یا آنتی بادی به صورت غیر

---

<sup>1</sup> Polystyrene

اختصاصی می تواند به پلی استیرنو متصل گردد، پلی استیرن را به صورت پلیت‌های حاوی چاهک های<sup>۱</sup> کوچکی تهیه میکنند، معمولاً هشت چاهک در یک ردیف<sup>۲</sup> به هم متصل هستند.

## اساس آزمایش

نشاندن کردن کمپلکس آنتی ژن و آنتی بادی با یک آنزیم و تشخیص آن با افزودن سوبسترا، که رنگ ایجاد شده توسط یک رنگ سنج<sup>۳</sup> خوانده میشود.

## روش کار

مرحله اول که اصطلاحاً Coating نام دارد و کارخانه سازنده انجام می‌شود، متصل کردن آنتی ژن یا آنتی بادی معلوم به دیواره‌ها و کف چاهک می‌باشد، برای این منظور غلظت خاصی از آنتی بادی یا آنتی ژن را در PBS<sup>۴</sup> یا بافر دیگری حل می‌کنند و هر کدام از چاهک‌ها را با آن پر نموده، حدوداً به مدت ۲۰ ساعت در دمای ۴° درجه سانتی گراد قرار میدهند، روز بعد کلیه چاهک‌ها را خالی می‌کنند اکنون آنتی ژن یا آنتی بادی به کف و دیواره چاهک‌ها متصل شده اما تمامی سطح کاملاً پوشیده نشده است، لذا از BSA<sup>۵</sup> یا محلول‌های پروتئینی خاص دیگر استفاده می‌شود تا نقاط خالی کاملاً پوشیده شوند، این مرحله را Blocking می‌گویند که برای جلوگیری از اتصال غیر اختصاصی پروتئین‌ها در مراحل دیگر است، بعد از چند ساعت چاهک‌ها را خالی کرده ، شستشو می‌دهند، معمولاً ۱۲ strip را به صورت جدا یا متصل به هم در قابی به نام پلیت<sup>۶</sup> یعنی جمعاً ۹۶ خانه جهت انجام تست به همراه کلیه مواد یا محلول مورد نیاز تحت عنوان یک کیت به بازار عرضه میکنند به همراه هر کیت، نمونه کنترل مثبت و منفی نیز موجود است که جهت کنترل کار و کیت می‌باشند

---

<sup>1</sup> Wells

<sup>2</sup> Strip

<sup>3</sup> Strip

<sup>4</sup> Phosphate Buffer saline

<sup>5</sup> Bovine Serum Albumen

<sup>6</sup> Plate

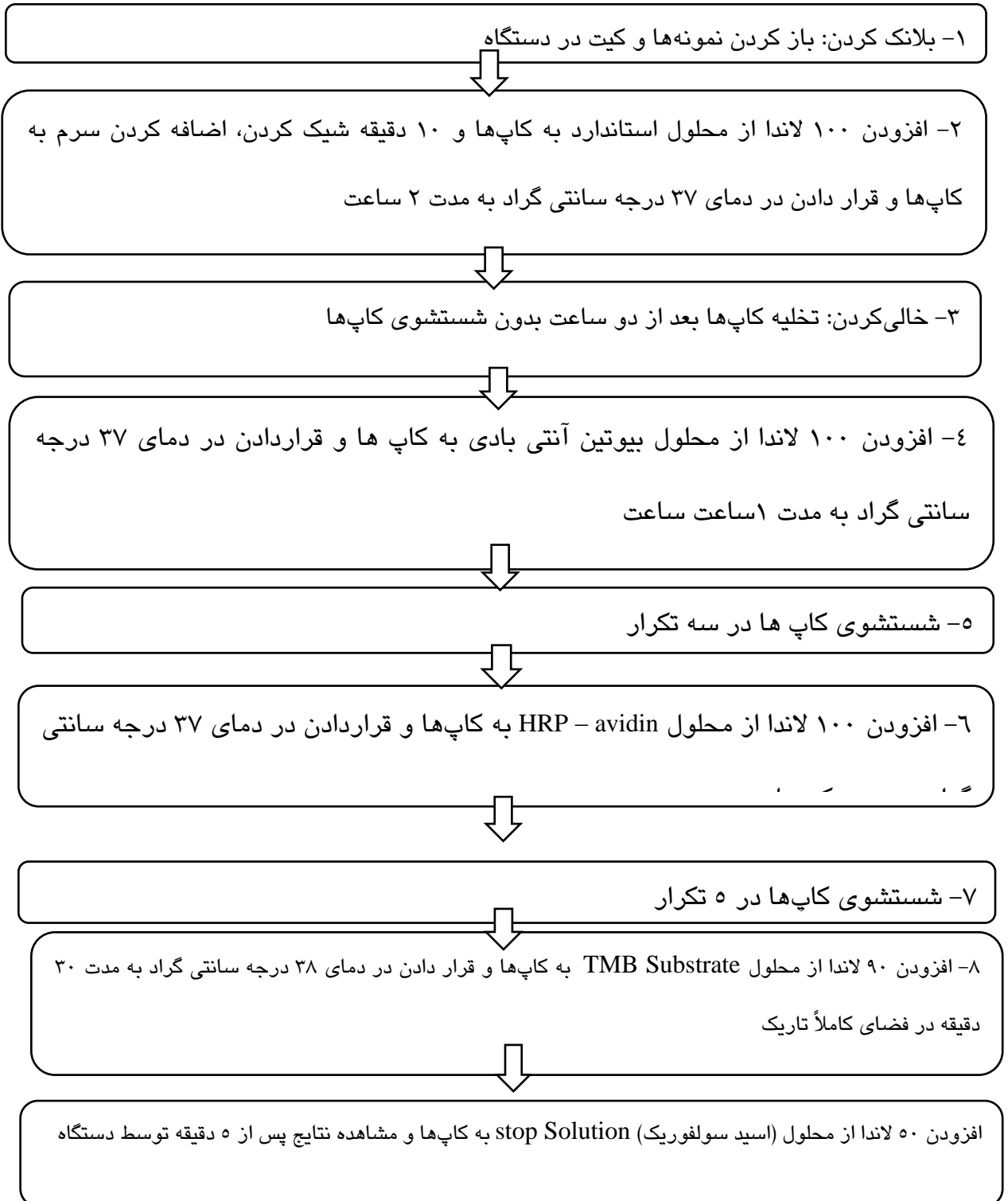
نمونه کنترل مثبت مثل سرم فرد مبتلا است، یعنی Ab Toxo در آن وجود دارد و چاهک مربوط به انتهای واکنش رنگی می شود، نمونه کنترل منفی مثل سرم فرد سالم، فاقد Ab Toxo است و در انتهای آزمایش بی رنگ باقی می ماند.

### ۳-۵-۳ مراحل انجام آزمایش ریلاکسین

آزمایش به دو مرحله آماده سازی محلول و رویه آزمایش تقسیم می شود و در حدود ۹ ساعت به طول می انجامد.

- مرحله (۱) آماده سازی محلول:
- ۱- تفکیک نمونه
  - ۲- محلول سازی
  - ۳- شیک کردن (همسان سازی خون ها)
  - ۴- استاندارد سازی

### مرحله ۲) رویه آزمایش



## ۳-۶ برنامه مداخله‌ای برای گروه تحقیق

### ۳-۶-۱ برنامه تمرین مقاومتی

برنامه تمرین مقاومتی به مدت ۸ هفته، هفته‌ای دو روز بین ساعت ۹:۳۰ - ۸ صبح و با شدت ۳۰ - ۲۰ درصد یک تکرار بیشینه (IRM) زیر نظر کارشناس تربیت بدنی انجام شد تعداد تکرار در هر ست تا مرز خستگی در نظر گرفته شده قبل از شروع تحقیق آزمودنی‌ها در ۴ جلسه آشناسازی و آمادگی شرکت کردند و با نحوه صحیح اجرای تمرین با وزنه آشنا شدند و سپس 1RM برای حرکات مورد نظر از طریق فرمول زیر محاسبه شد.

$$\text{فرمول: } 1RM = 1 \left\{ \left( \frac{\text{تعداد تکرار}}{30} \right) + 1 \right\} \times \text{وزنه مورد استفاده}$$

تمرینات مورد استفاده و شدت تمرین از برنامه تمرین آلواز و کامپیلو گرفته شد (۷۳). زیرا در این مطالعه هدف از انتخاب برنامه تمرینی مذکور، پروتکلی بود که در زنان یائسه افزایش اکسیداسیون چربی و افزایش توده بدون چربی، افزایش اکسیداسیون چربی بر روی کنترل وزن موثر بوده که این خود سبب کاهش BMI می‌شود. مدت زمان هر جلسه تمرین ۷۰-۴۵ دقیقه بود که شامل ۱۰-۵ دقیقه گرم کردن (شامل حرکات جنبشی و کششی عمومی) بود، آزمودنی‌ها شدت تمرینات را در شش هفته اول با ۶ ست و ۳۰ ثانیه استراحت انجام می‌دادند که در دو هفته آخر افراد ۷ ست را به ۳۰ ثانیه استراحت انجام می‌دادند، حرکات اصلی شامل اسکوات، قایقی، پرس شانه و جلو بازو بوده که در مطالعه آلواز و کامپیلو تمامی حرکات با وزنه آزاد و در وضعیت ایستاده و یا با زانو خم انجام شده بود بدین ترتیب در مطالعه حاضر برای جلوگیری از آسیب و حمایت از ستون فقرات حرکات ایستاده در وضعیت نشسته انجام شد.

	<p>حرکت اسکوات</p>
	<p>حرکت جلو بازو</p>
	<p>حرکت قایقی</p>
	<p>حرکت پرس شانه</p>

شکل ۱-۳، حرکات پرس شانه، جلو بازو، قایقی، اسکوات

### ۳-۶-۲ برنامه رژیم غذایی کم کالری

داده‌های لازم در زمینه دریافت کالری غذایی با استفاده از پرسشنامه یادآمد ۲۴ ساعته خوراک تهیه شد، بدین صورت که در ابتدا به آزمودنی‌ها چک لیست ثبت مواد غذایی داده شد تا به مدت ۵ روز همه مواد غذایی که در طول شبانه روز مصرف می‌کنند را در این چک لیست ثبت کنند لازم به ذکر است که قبل از توزیع پرسشنامه‌ها یک جلسه توجیهی در مورد نحوه پرکردن این پرسشنامه و تعریف واحدهای مواد غذایی مصرفی تشکیل شد، در مرحله بعد برای آزمودنی‌ها یک برنامه غذایی با شش وعده غذایی که شامل سه وعده غذای اصلی و سه میان وعده بود طراحی شد، برنامه رژیم غذایی که مانند برنامه ورزش افراد ملزم به رعایت آن بودند، براساس کاهش ۵۰۰ کیلوکالری از انرژی مورد نیاز روزانه آزمودنی‌ها طراحی شد، یعنی آزمودنی‌ها نسبت به برنامه رژیم غذایی سابق خود به میزان ۵۰۰ کیلوکالری انرژی کمتری دریافت می‌کردند، برنامه رژیم غذایی براساس عادت غذایی افراد انتخاب شد، طول مدت اجرای برنامه رژیم غذایی ۸ هفته بود، با توجه به اینکه افراد مورد مطالعه به طور کامل در هنگام صرف وعده‌های غذایی روزانه با محقق همراه نبودند، و این امر سبب محدودیت در اجرای رژیم غذایی می شد، تلاش زیادی از طرف محقق صورت پذیرفت تا افراد مورد مطالعه به دقت رژیم غذایی را رعایت کنند .

### ۳-۶-۳ گروه کنترل

ازمودنی‌های گروه کنترل در طول این برنامه فعالیت ورزشی انجام ندادند ولی از رژیم غذایی کم کالری بهره مند شدند.

### ۳-۷ روش آماری

پس از تایید توزیع نرمال داده‌ها توسط آزمون کلموگروف - اسمیرنوف به منظور بررسی اثر تمرین و رژیم غذایی کم کالری متعاقب هشت هفته تمرین مقاومتی بر سطح سرمی ریلاکسین از آزمون تحلیل کواریانس جهت مقایسه متغیرهای بین گروهی استفاده گردید، و تغییرات درون گروهی از طریق آزمون t همبسته تعیین شد، همچنین ارتباط بین متغیرها از طریق آزمون همبستگی پیرسون ارزیابی شد، سطح معناداری آزمون ها ( $p \leq 0/05$ ) در نظر گرفته شد، داده‌ها به صورت میانگین  $\pm$  انحراف معیار ارائه شده است، عملیات آماری تحقیق توسط نرم افزار spss نسخه ۱۸ انجام شد.



## فصل ۴

# تجزیه و تحلیل یافته های

# پژوهش

## ۴-۱ مقدمه

در این فصل، اطلاعات مربوط به آزمودنی‌ها و یافته‌های پژوهش مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار می‌گیرند، در ابتدا چگونگی توزیع داده‌ها از طریق آزمون کلموگروف اسمیرنوف بررسی شد، سپس به بررسی توصیفی یافته‌ها پرداخته شده و در نهایت فرضیات پژوهش مورد آزمون قرار گرفت.

## ۴-۲ بررسی چگونگی توزیع داده‌ها

برای بررسی چگونگی توزیع داده‌ها از آزمون کلموگراف- اسمیرنوف استفاده شد، بر اساس این آزمون، توزیع وقتی نرمال است که مقدار  $P$  بیشتر از عدد بحرانی در سطح  $0/05$  باشد، جدول ۴-۱ و ۴-۲ نتایج آزمون کلموگراف- اسمیرنوف نشان می‌دهد که بر اساس نتایج این آزمون مقدار  $P$  برای کلیه متغیرها نرمال بود، لذا داده‌ها با استفاده از آزمون‌های پارامتریک مورد ارزیابی قرار گرفتند، سطح معناداری در کلیه آزمون‌ها  $P \leq 0/05$  در نظر گرفته شد،

جدول ۴-۱ نتایج آزمون کلموگروف اسمیرنوف برای متغیرهای مربوط به ترکیب بدنی

متغیرها	کنترل		تجربی	
	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون
	P	Z	P	Z
وزن (Kg)	0/96	0/51	0/86	0/51
توده خالص بدن (Kg)	0/78	0/56	0/88	0/59
توده چربی (Kg)	0/96	0/50	0/72	0/69
درصد توده چربی %	0/9	0/61	0/72	0/69
اندازه دور کمر (cm)	0/98	0/44	0/99	0/43
اندازه دور باسن (cm)	0/99	0/66	1/00	0/28
WHR	0/45	0/88	0/25	0/32
BMI (Kg/m <sup>2</sup> )	0/8	0/64	0/68	0/59

جدول ۲-۴ نتایج آزمون کلموگروف اسمیرنوف برای متغیرهای خونی

متغیرها	کنترل		تجربی	
	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون
	P	Z	P	Z
کلسترول تام (mg/dl)	۰/۴۵	۰/۶۱	۰/۸۵	۰/۵۷
تری گلیسرید (mg/dl)	۰/۹۷	۰/۴۲	۰/۹۹	۰/۸۲
کلسترول HDL (mg/dl)	۰/۸۸	۰/۸۵	۰/۴۶	۰/۹۱
کلسترول LDL (mg/dl)	۰/۹۹	۰/۵۵	۰/۹۲	۰/۳۹
ریلاکسین (ng/l)	۰/۷۸	۰/۴۷	۰/۹۸	۰/۷

### ۳-۴ تجزیه و تحلیل توصیفی یافته‌های پژوهش

در طول دو ماه برنامه تمرینی برخی از آزمودنی‌ها به دلیل بیماری و برخی به دلایل شخصی از ادامه دوره تمرینی امتناع کردند، در این بخش اطلاعات مربوط به ۲۰ نفر از آزمودنی‌ها که به‌طور منظم تا پایان مطالعه همکاری کردند، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت، میانگین و انحراف استاندارد ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها به تفکیک گروه‌ها در جدول ۳-۴ ارائه شده است،

جدول ۳-۴ ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها به تفکیک گروه‌ها (انحراف استاندارد  $\pm$  میانگین)

گروه‌ها متغیرها	کنترل (N=۹)	تجربی (N=۱۱)
سن (سال)	۵۶/۶۷ $\pm$ ۲/۸۷	۵۳/۷۳ $\pm$ ۳/۴۷
وزن بدن (Kg)	۷۵/۰۳ $\pm$ ۵/۷۸	۶۷/۸۶ $\pm$ ۹/۸۴
BMI (Kg/m <sup>2</sup> )	۳۱/۲۸ $\pm$ ۴/۳۲	۲۹/۱۰ $\pm$ ۴/۱۹

### ۳-۴-۱ توصیف یافته‌های مربوط به ترکیب بدنی

در جدول ۳-۴، تغییرات ترکیب بدنی در ابتدای مطالعه و ۸ هفته پس از مداخله به تفکیک گروه‌های مختلف ارائه شده است،

جدول ۴-۴ مقایسه مقادیر اولیه متغیرهای مربوط به ترکیب بدنی (M ± SD)

گروهها متغیرها	کنترل N=۹	تجربی N=۱۱
	پیش آزمون	پیش آزمون
وزن بدن (Kg)	۷۵/۰۳±۵/۷۸	۶۷/۸۶±۹/۸۴
توده خالص بدن (Kg)	**۴۵/۶۳±۳/۸۷	۴۰/۳۳±۲/۵۳
اندازه دور باسن (cm)	*۱۱۳/۹۳±۹/۷۲	۱۰۵/۱۴±۸/۸۰
توده چربی (Kg)	*۳۵/۶۹±۶/۸۵	۲۹/۱۹±۶/۵۳
درصد چربی %	۴۳/۳۸±۴/۸۵	۴۱/۰۷±۵/۶۶
اندازه دور کمر (cm)	۹۳/۳۹±۹/۳۲	۸۷/۶۴±۸/۸۳
BMI (Kg/m <sup>2</sup> )	۳۱/۲۸±۴/۳۲	۲۹/۱۰±۴/۱۹
WHR	۰/۸۱±۰/۰۶	۰/۸۳±۰/۰۵

\* تفاوت معنادار بین مقادیر اولیه گروه تجربی و کنترل (p<۰/۰۵)

\*\* تفاوت معنادار بین مقادیر اولیه گروه تجربی و کنترل (p<۰/۰۱)

نتایج آزمون t مستقل نشان داد بین مقادیر توده چربی (P=۰/۰۴) و توده خالص بدن (P=۰/۰۰۲) و همچنین اندازه دور باسن (P=۰/۰۴) دو گروه تجربی و کنترل در ابتدای مطالعه تفاوت معنادار وجود داشت؛ این در حالیست که بین مقادیر مربوط به سایر متغیرهای ترکیب بدنی در شروع مطالعه در بین گروهها تفاوت معناداری مشاهده نشد (P > ۰/۰۵).

### ۴-۳-۲ توصیف یافته‌های مربوط به چربی های خون

جدول ۴-۵ مقایسه مقادیر اولیه متغیرهای مربوط به متغیرهای خونی (M ± SD)

گروهها متغیرها	کنترل N=۹	تجربی N=۱۱
	پیش آزمون	پیش آزمون
کلسترول تام (mg/dl)	۲۰۸/۴۴±۲۹/۸۸	۲۰۶/۸۲±۴۶/۶۹
تری گلیسرید (mg/dl)	۱۴۶/۷۸±۳۸/۲۳	۱۲۱/۵۵±۳۸/۷۴
کلسترول HDL (mg/dl)	۵۰/۰۰±۱۱/۱۳	۴۶/۸۲±۱۴/۱۵
کلسترول LDL (mg/dl)	۱۳۰/۷۸±۲۶/۳۰	۱۲۵/۴۵±۳۳/۲۸
ریلاکسین (ng/l)	۱۷۰/۰۳±۱۶/۴۲	۱۷۴/۱۸±۱۹/۴۱

نتایج آزمون t مستقل همچنین نشان داد بین مقادیر اولیه مربوط به متغیرهای خونی در بین گروه‌ها تفاوت معناداری مشاهده نشد ( $P \geq 0/05$ ) (جدول ۴-۵).

## ۴-۴ تجزیه و تحلیل یافته‌های پژوهش

### ۴-۴-۱ مقایسه میانگین متغیرهای ترکیب بدنی قبل و بعد از مطالعه در دو گروه

نتیجه مقایسه میانگین متغیرهای ترکیب بدنی قبل و بعد از مطالعه در گروه‌های مختلف در جدول ۴-۴ ارائه شده است،

جدول ۴-۶ مقایسه میانگین متغیرهای ترکیب بدنی قبل و بعد از تمرین به تفکیک گروه‌ها

گروه‌ها متغیرها	کنترل N=۹		تجربی N=۱۱	
	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	پیش‌آزمون	پس‌آزمون
وزن بدن (Kg)	۷۵/۰۳±۵/۷۸	۷۵/۸۶±۶/۵۷	**۶۷/۸۶±۹/۸۴	۶۶/۰۵±۹/۳۷
توده خالص بدن (Kg)	۴۵/۶۳±۳/۸۷	۴۵/۶۱±۴/۱۷	*۴۰/۳۳±۲/۵۳	۴۰/۷۹±۲/۵۴
اندازه دور باسن (cm)	۱۱۳/۹۳±۹/۷۲	۱۱۳/۵۸±۹/۴۳	**۱۰۵/۱۴±۸/۸۰	۱۰۵/۱۷±۸/۹۶
توده چربی (Kg)	۳۵/۶۹±۶/۸۵	۳۵/۷۲±۷/۱۰	**۲۹/۱۹±۶/۵۳	۲۶/۹۱±۶/۱۸
درصد چربی %	۴۳/۳۸±۴/۸۵	۴۳/۲۴±۴/۶۵	**۴۱/۰۷±۵/۶۶	۳۶/۹۶±۴/۹۰
اندازه دور کمر (cm)	۹۳/۳۹±۹/۳۲	۹۳/۰۷±۸/۸۰	**۸۷/۶۴±۸/۸۳	۸۷/۸۶±۹/۵۹
BMI ( $\text{Kg}/\text{m}^2$ )	۳۱/۲۸±۴/۳۲	۳۱/۵۹±۴/۴۴	**۲۹/۱۰±۴/۱۹	۲۸/۲۳±۳/۹۹
WHR	۰/۸۱±۰/۰۶	۰/۸۲±۰/۰۵	**۰/۸۳±۰/۰۵	۰/۸۳±۰/۰۶

\* تفاوت معنادار بین مقادیر قبل و بعد از مداخله در گروه تجربی ( $P < 0/05$ )

\*\* تفاوت معنادار بین مقادیر قبل و بعد از مداخله در گروه تجربی ( $P < 0/01$ )

تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که تمرین مقاومتی به همراه رژیم غذایی کم‌کالری باعث کاهش معنادار وزن بدن ( $P=0/001$ )، توده چربی ( $P=0/001$ )، درصد چربی ( $P=0/002$ )، توده خالص بدن ( $P=0/001$ ) و BMI ( $P=0/004$ ) نسبت به مقادیر قبل از مداخله شد، این در حالیست که، کاهش

شاخص‌های مرتبط با چاقی شکمی (اندازه دور کمر، دور باسن و WHR) به لحاظ آماری معنادار نبود (P=0/05).

#### ۴-۲ مقایسه میانگین متغیرهای خونی قبل و بعد از مطالعه در دو گروه

نتیجه مقایسه میانگین متغیرهای خونی قبل و بعد از مطالعه در گروه‌های مختلف در جدول ۴-۷ ارائه شده است،

جدول ۴-۷ مقایسه متغیرهای خونی قبل و بعد از تمرین به تفکیک گروه‌ها

گروه‌ها متغیرها	کنترل		تجربی	
	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	پیش‌آزمون	پس‌آزمون
کلسترول تام (mg/dl)	۲۰۸/۴۴±۲۹/۸۸	۲۱۴/۱۱±۴۳/۹۸	*۲۰۶/۸۲±۴۶/۶۹	۱۸۱/۲۷±۲۱/۸۹
تری‌گلیسرید (mg/dl)	۱۴۶/۷۸±۳۸/۲۳	۱۴۳/۷۹±۴۰/۶۰	**۱۲۱/۵۵±۳۸/۷۴	۸۷/۷۳±۲۸/۸۶
کلسترول HDL (mg/dl)	۱۵۰/۰۰±۱۱/۱۳	۵۴/۲۲±۹/۳۵	*۴۶/۸۲±۱۴/۱۵	۵۷/۱۸±۹/۳۹
کلسترول LDL (mg/dl)	۱۳۰/۷۸±۲۶/۳۰	۱۱۹/۳۳±۵/۹۲	**۱۲۵/۴۵±۳۳/۲۸	۹۸/۱۰±۱۵/۸۷
ریلاکسین (ng/l)	۱۷۰/۰۳±۱۶/۴۲	۱۷۰/۹۳±۱۶/۵۴	*۱۷۴/۱۸±۱۹/۴۱	۹۸/۱۰±۱۵/۸۷

\* تفاوت معنادار بین مقادیر قبل و بعد از مداخله در گروه تجربی (p<0/05)

\*\* تفاوت معنادار بین مقادیر قبل و بعد از مداخله در گروه تجربی (p<0/01)

† تفاوت معنادار بین مقادیر قبل و بعد از مداخله در گروه کنترل (p<0/05)

تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که تمرین مقاومتی به همراه رژیم غذایی کم‌کالری باعث کاهش معنادار سطوح کلسترول تام (P=0/03)، تری‌گلیسرید (P=0/002)، LDL (P=0/001) و ریلاکسین (P=0/01) و افزایش HDL (P=0/04) نسبت به مقادیر قبل از مداخله شد، نتایج آزمون t همبسته همچنین نشان داد افزایش سطح HDL در گروه کنترل نیز پس از ۸ هفته معنادار بود (P=0/02).

## ۴-۵ آزمون فرضیه‌ها

### ۴-۵-۱ فرضیه اول

بیان فرض: بر اساس فرض صفر، بین سطح سرمی ریلاکسین دو گروه پس از ۸ هفته تمرین مقاومتی و رژیم غذایی کم‌کالری تفاوت معناداری وجود ندارد،

جدول ۴-۸ تأثیر تمرین مقاومتی و رژیم کم‌کالری بر میانگین سطح سرمی ریلاکسین

متغیر	F	P-valu
ریلاکسین)	۹/۳۳	۰/۰۰۷

(ng/l)

نتیجه آزمون: نتیجه آزمون تحلیل کوواریانس نشان داد پس از هشت هفته تمرین مقاومتی و رژیم غذایی کم‌کالری بین سطح سرمی ریلاکسین گروه‌های مختلف اختلاف معناداری وجود دارد، لذا فرض صفر رد می‌شود، بدین معنی که تمرین مقاومتی کم‌شدت به همراه رژیم غذایی کم‌کالری در مدت ۱۶ جلسه باعث کاهش معنادار سطح سرمی ریلاکسین در زنان یائسه گردید (جدول ۴-۸).

### ۴-۵-۲ فرضیه دوم:

بیان فرض: بر اساس فرض صفر، بین نیمرخ چربی خون دو گروه پس از ۸ هفته تمرین مقاومتی و رژیم کم‌کالری تفاوت معناداری وجود ندارد،

زیر فرض ۱: بر اساس فرض صفر، بین سطح سرمی کلسترول تام و تری‌گلیسرید دو گروه پس از ۸ هفته تمرین مقاومتی و رژیم کم‌کالری تفاوت معناداری وجود ندارد،

جدول ۴- ۹ تأثیر تمرین مقاومتی و رژیم کم کالری بر میانگین سطوح سرمی کلسترول و تری‌گلیسرید

متغیر	F	P-valu
کلسترول تام (mg/dl)	۷/۱۹	۰/۰۲
تری‌گلیسرید (mg/dl)	۱۴/۸۹	۰/۰۰۱

نتیجه آزمون: نتیجه آزمون تحلیل کوواریانس نشان داد پس از هشت هفته تمرین مقاومتی و رژیم غذایی کم کالری بین سطوح سرمی کلسترول و تری‌گلیسرید دو گروه تفاوت معناداری وجود دارد، لذا فرض صفر رد می‌شود؛ بنابراین می‌توان نتیجه‌گیری کرد هشت هفته تمرین مقاومتی و رژیم کم کالری شامل ۱۶ جلسه تمرینی باعث کاهش معنادار سطح سرمی کلسترول و تری‌گلیسرید در زنان یائسه گردید (جدول ۴-۹).

زیر فرض ۲: بر اساس فرض صفر، بین سطح سرمی HDL و LDL دو گروه پس از ۸ هفته تمرین مقاومتی و رژیم کم کالری تفاوت معناداری وجود ندارد.

جدول ۴- ۱۰ تأثیر تمرین مقاومتی و رژیم کم کالری بر سطوح سرمی HDL و LDL

متغیر	F	P-valu
HDL (mg/dl)	۱/۱۲	۰/۳
LDL (mg/dl)	۱/۳۸	۰/۲

نتیجه آزمون: نتیجه آزمون تحلیل کوواریانس نشان داد پس از هشت هفته تمرین مقاومتی و رژیم غذایی کم کالری، بین سطوح سرمی HDL و LDL گروه‌های مختلف تفاوت معناداری وجود ندارد، لذا فرض صفر تأیید می‌شود؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت هشت هفته تمرین مقاومتی و رژیم غذایی کم کالری بر سطوح سرمی HDL و LDL زنان یائسه تأثیری ندارد (جدول ۴-۱۰).



#### ۴-۵-۳ فرضیه سوم:

بیان فرض: بر اساس فرض صفر، بین شاخص‌های چاقی کل (شامل وزن بدن، توده و درصد چربی بدن، BMI و توده خالص بدن) دو گروه پس از ۸ هفته تمرین مقاومتی و رژیم کم کالری تفاوت معناداری وجود ندارد.

جدول ۴-۱۱ تأثیر تمرین مقاومتی و رژیم کم کالری بر میانگین شاخص‌های چاقی کل

متغیر	F	P-valu
وزن بدن (Kg)	۱۵/۴۳	۰/۰۰۱
توده چربی (Kg)	۵۰/۳۶	۰/۰۰۱
درصد چربی (%)	۱۷/۸۹	۰/۰۰۱
BMI (Kg/m <sup>2</sup> )	۲۸/۶۴	۰/۰۰۱
توده خالص بدن (Kg)	۸/۶۵	۰/۰۴

نتیجه آزمون: نتیجه آزمون تحلیل کوواریانس نشان داد پس از هشت هفته تمرین مقاومتی و رژیم کم کالری بین شاخص‌های چاقی کل گروه‌های مختلف تفاوت معناداری وجود دارد، لذا فرض صفر رد می‌شود، بنابراین می‌توان نتیجه‌گیری کرد تمرین مقاومتی با پروتکل پژوهش حاضر به همراه رژیم غذایی کم کالری بر شاخص‌های چاقی کل تأثیری دارد (جدول ۴-۱۱).

#### ۴-۵-۴ فرضیه چهارم:

بیان فرض: بر اساس فرض صفر، بین شاخص‌های چاقی مرکزی (شامل اندازه دور شکم، دور باسن و WHR) دو گروه پس از ۸ هفته تمرین مقاومتی و رژیم کم کالری تفاوت معناداری وجود ندارد.

جدول ۴-۱۲ تأثیر تمرین مقاومتی و رژیم کم کالری بر میانگین شاخص‌های چاقی مرکزی

متغیر	F	P-valu
اندازه دور کمر (cm)	۰/۰۰۳	۰/۹۶
اندازه دور باسن (cm)	۰/۰۹۷	۰/۷۶
<b>WHR</b>	۰/۱۳	۰/۷۲

نتیجه آزمون: نتیجه آزمون تحلیل کوواریانس نشان داد پس از هشت هفته تمرین مقاومتی و رژیم غذایی کم کالری بین شاخص‌های چاقی مرکزی گروه‌های مختلف تفاوت معناداری وجود ندارد، لذا فرض صفر تأیید می‌شود؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت هشت هفته تمرین مقاومتی و رژیم غذایی کم کالری بر اندازه دور کمر، باسن و WHR زنان یائسه تأثیری ندارد (جدول ۴-۱۲).

#### ۴-۵-۵ فرضیه پنجم:

بیان فرض: بر اساس فرض صفر، بین اجزای ترکیب بدنی و سطح سرمی ریلکسین زنان یائسه پس از ۸ هفته تمرین مقاومتی و رژیم کم کالری ارتباط معناداری وجود ندارد،

جدول ۴-۱۱۳ ارتباط بین اجزای ترکیب بدنی و سطح سرمی ریلاکسین در گروه تجربی پس از ۸ هفته مداخله

سطح سرمی ریلاکسین (ng/l)		
P-value	R	
۰/۵	۰/۲۳	وزن بدن (Kg)
۰/۲۲	۰/۴	توده چربی (Kg)
۰/۳۶	۰/۳۱	درصد چربی (%)
۰/۷۷	۰/۱	BMI (Kg/m <sup>2</sup> )
۰/۹۴	۰/۰۲	توده خالص بدن (Kg)
۰/۸۶	۰/۶	اندازه دور کمر (cm)
۰/۲۹	۰/۳۵	اندازه دور باسن (cm)
۰/۲	-۰/۴۲	WHR

نتیجه آزمون: نتیجه آزمون همبستگی پیرسون نشان داد پس از هشت هفته تمرین مقاومتی و رژیم غذایی کم کالری بین اجزای ترکیب بدنی و سطح سرمی ریلاکسین زنان یائسه پس از ۸ هفته تمرین مقاومتی و رژیم کم کالری ارتباط معناداری وجود ندارد، لذا فرض صفر تأیید می شود (جدول ۴-۱۳).

#### ۴-۵-۶ فرضیه ششم:

بیان فرض: بر اساس فرض صفر، بین اجزای نمیرخ چربی خون و سطح سرمی ریلاکسین زنان یائسه پس از ۸ هفته تمرین مقاومتی و رژیم کم کالری ارتباط معناداری وجود ندارد،  
زیر فرض ۱: بین اجزای سطوح سرمی کلسترول تام و ریلاکسین زنان یائسه پس از ۸ هفته تمرین مقاومتی و رژیم کم کالری ارتباط معناداری وجود ندارد،

جدول ۴-۱۱۴ ارتباط بین سطوح سرمی کلسترول تام و ریلاکسین در گروه تجربی پس از ۸ هفته مداخله

سطح سرمی ریلاکسین (ng/l)	
P-valu	R
۰/۰۱	-۰/۷۳
کلسترول تام (mg/dl)	

نتیجه آزمون زیرفرض ۱: نتیجه آزمون همبستگی پیرسون نشان داد پس از هشت هفته تمرین مقاومتی و رژیم غذایی کم کالری بین سطوح سرمی کلسترول تام و ریلاکسین زنان یائسه ارتباط معناداری وجود دارد، لذا فرض صفر رد می شود (جدول ۴-۱۴).

زیر فرض ۲: بین اجزای سطوح سرمی تری گلیسرید و ریلاکسین زنان یائسه پس از ۸ هفته تمرین مقاومتی و رژیم کم کالری ارتباط معناداری وجود ندارد،

جدول ۴-۱۵ ارتباط بین سطوح سرمی تری گلیسرید و ریلاکسین در گروه تجربی پس از ۸ هفته مداخله

سطح سرمی ریلاکسین (ng/l)	
P-valu	R
۰/۱۶	۰/۴۵
تری- گلیسرید (mg/dl)	

نتیجه آزمون زیر فرض ۲: نتیجه آزمون همبستگی پیرسون نشان داد پس از هشت هفته تمرین مقاومتی و رژیم غذایی کم کالری بین سطوح سرمی تری گلیسرید و ریلاکسین زنان یائسه ارتباط معناداری وجود ندارد، لذا فرض صفر تأیید می شود (جدول ۴-۱۵).

زیر فرض ۳: بین اجزای سطوح سرمی کلسترول HDL و ریلاکسین زنان یائسه پس از ۸ هفته تمرین مقاومتی و رژیم کم کالری ارتباط معناداری وجود ندارد.

جدول ۴-۱۶ ارتباط بین سطوح سرمی کلسترول HDL و ریلاکسین در گروه تجربی پس از ۸ هفته مداخله

سطح	سرمی	
ریلاکسین (ng/l)		
R	P-valu	
-۰/۴۴	۰/۱۷	کلسترول
		(mg/dl)HDL

نتیجه آزمون زیر فرض ۳: نتیجه آزمون همبستگی پیرسون نشان داد پس از هشت هفته تمرین مقاومتی و رژیم غذایی کم کالری بین سطوح سرمی کلسترول HDL و ریلاکسین زنان یائسه ارتباط معناداری وجود ندارد، لذا فرض صفر تأیید می‌شود (جدول ۴-۱۶).

زیر فرض ۴: بین اجزای سطوح سرمی کلسترول LDL و ریلاکسین زنان یائسه پس از ۸ هفته تمرین مقاومتی و رژیم کم کالری ارتباط معناداری وجود ندارد،

جدول ۴-۱۷ ارتباط بین سطوح سرمی کلسترول LDL و ریلاکسین در گروه تجربی پس از ۸ هفته مداخله

سطح سرمی ریلاکسین (ng/l)		
R	P-valu	
-۰/۶۱	۰/۰۴	کلسترول LDL (mg/dl)

نتیجه آزمون زیر فرض ۴: نتیجه آزمون همبستگی پیرسون نشان داد پس از هشت هفته تمرین مقاومتی و رژیم غذایی کم کالری بین سطوح سرمی کلسترول LDL و ریلاکسین زنان یائسه ارتباط معناداری وجود دارد، لذا فرض صفر رد می‌شود (جدول ۴-۱۷).



## فصل ۵

# بحث و نتیجه گیری

## ۵-۱ مقدمه

در این فصل ابتدا خلاصه‌ای از پژوهش ارائه می‌گردد، سپس به بحث و بررسی درباره نتایج پژوهش حاضر و مقایسه آنها با نتایج سایر محققین می‌پردازیم و در پایان پیشنهادهای کاربردی و همچنین پیشنهادهای پژوهشی مطرح می‌گردد.

## ۵-۲ خلاصه پژوهش

یائسگی دوره سازگاری به وضعیت بیولوژیک جدید است (۱۶۷). در این مرحله کاهش تدریجی ترشح هورمون‌های تخمدانی و نهایتاً توقف آن منجر به تغییر ترکیب بدنی به صورت کاهش توده عضلانی، افزایش توده چربی و افزایش وزن بدن در زنان یائسه می‌گردد، (۱۶۸) در این دوران مشکلات متعددی بوجود می‌آید که از جمله آنها، به مشکلات قلبی و عروقی می‌توان اشاره نمود (۱). که علت آن عوامل مختلف از جمله، کاهش نقش محافظتی استروژن (۹،۱۰) است، که از عوارض آن می‌توان به کاهش یا عدم ترشح این هورمون پس از یائسگی و به دنبال آن افزایش میزان چربی خون و در نتیجه بروز بیماری‌های قلبی و عروقی افزایش می‌یابد (۱۰،۱۴،۱۵). از طرف دیگر کاهش سطح این هورمون زمینه ساز بسیاری از تغییراتی است که با افزایش سن بر ترکیب بدنی رخ می‌دهد و موجب افزایش سرعت تغییرات تخریبی ناشی از اختلال هورمونی می‌شود (۳۲). نحوه عملکرد هورمون استروژن در کنار ریلاکسین در سنین پیش از یائسگی مشخص شده است (۳۶،۳۷). بعلاوه نقش ریلاکسین در تنظیم سیستم قلبی و عروقی در پژوهش‌های مختلف مشخص شده است (۳۷،۴۰،۴۱). همچنین در بین تمرینات مختلف آمادگی جسمانی، تمرینات مقاومتی به عنوان بخش مهمی از برنامه فعالیت بدنی بزرگسالان شناخته شده است، محققان دریافتند که شرکت در یک دوره نسبتاً کوتاه مدت تمرین مقاومتی (۴ - ۲۴ هفته) می‌تواند توده عضلانی مردان و زنان میانسال و ناتوان را بهبود بخشد، تمرین مقاومتی از طریق تاثیر بر توده بدون چربی، بر ترکیب بدنی اثر می‌گذارد، از



سوی دیگر برخی مطالعات نشان دادند که فعالیت بدنی به تنهایی نیز اثر متوسطی بر کاهش وزن دارد اما وقتی رژیم غذایی نیز با آن ترکیب شود، میزان کاهش توده چربی معنی دارتر می‌شود (۵۲)، محدودیت کالری دریافتی از طریق اتخاذ رژیم غذایی به ویژه در افراد میانسال و مسن با تحلیل توده عضلات اسکلتی همراه است، از این رو ترکیب آن با فعالیت بدنی ممکن است این اثر منفی را مهار نماید (۵۴،۵۵،۵۶،۵۷). لذا هدف از پژوهش حاضر بررسی تاثیر ۸ هفته تمرین مقاومتی و رژیم غذایی کم کالری بر سطح سرمی ریلاکسین زنان یائسه بوده که روش تحقیق از نوع نیمه تجربی و طرح تحقیق از نوع پیش آزمون و پس از آزمون با گروه کنترل است، تعداد ۲۵ نفر زن یائسه غیر فعال به صورت داوطلبانه آمادگی خود را جهت شرکت در این پژوهش اعلام کردند که در نهایت تعداد ۲۰ نفر واجد شرایط برای شرکت در پژوهش شدند، و پس از تکمیل فرم رضایتنامه و پرسشنامه رژیم غذایی و سلامت عمومی به طور تصادفی و هدفمند در دو گروه تجربی (تعداد ۱۱ نفر) و کنترل (تعداد ۹ نفر) مورد مطالعه قرار گرفتند. قبل و بعد از تمرین شاخص‌های مربوط به ترکیب بدنی و سطح هورمونی ریلاکسین اندازه گیری شد تمرین مقاومتی به مدت ۸ هفته، هفته ای دو روز با شدت ۲۰ - ۳۰ درصد ۱ Rm زیر نظر کارشناس تربیت بدنی انجام شد، تعداد تکرار در هر ست تا مرز خستگی در نظر گرفته شد، تمرینات مورد استفاده و حجم تمرین با اندکی تغییر از برنامه تمرینی آلوارز و کامپیلو (۲۰۱۳) گرفته شد، که در آن این حجم از برنامه تمرینی در زنان یائسه باعث افزایش قدرت عضلانی و کاهش وزن شد، حرکات اصلی شامل اسکوات، قایقی، پرس شانه و جلو باز بود که در مطالعه آلوارز و کامپیلو (۲۰۱۳) تمامی حرکات با وزنه آزاد و نیز در وضعیت ایستاده یا با زانو خم انجام شده بود، برای مقایسه میانگین متغیرها قبل و بعد از تمرین در هر گروه (یعنی مقایسه درون گروهی) از آزمون تی همبسته استفاده شد، برای مقایسه میانگین متغیرها در پایان تمرین بین دو گروه (یعنی مقایسه بین گروهی) از آزمون تحلیل کوواریانس استفاده شد و برای بررسی ارتباط بین متغیرها پس از تمرین از آزمون همبستگی پیرسون استفاده شده است.

سطح معناداری در کلیه آزمون ها  $P \leq 0.05$  در نظر گرفته شده، نتایج آزمون نشان داد در پایان دوره تمرینی ارتباط معنادار در سطح سرمی ریلاکسین بین دو گروه مشاهده شد، همچنین بین سطح سرمی ریلاکسین و کلسترول تام و سطح سرمی ریلاکسین و کلسترول LDL ارتباط معناداری وجود داشت، در حالی که بین سطح سرمی ریلاکسین با اجزای ترکیب بدن ، اجزای نیمرخ چربی خون (سطح سرمی تری گلیسیرید و کلسترول HDL) ارتباط معناداری وجود نداشت.

### ۵-۳ بحث و نتیجه گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که ۸ هفته تمرین مقاومتی و رژیم غذایی کم کالری باعث کاهش معنادار سطح سرمی ریلاکسین در زنان یائسه شد، یافته‌های تحقیق حاضر در خصوص کاهش معنادار سطح سرمی ریلاکسین با نتایج مطالعات هرینگلک و همکاران (۲۰۰۹) که کاهش سطح سرمی ریلاکسین را پس از ورزش هوازی گزارش کردند همسو است (۱۳۴) با این تفاوت که آنها تاثیر تمرینات هوازی و ما تاثیر تمرینات مقاومتی را توأم با رژیم غذایی بررسی کردیم، این در حالیست که دراگور و همکاران (۲۰۱۱) نشان دادند بین سطح سرمی ریلاکسین و فعالیت ورزشی ارتباط معناداری وجود دارد و ورزش موجب افزایش سطح سرمی ریلاکسین شد (۴۳)، که علت وجود تفاوت ممکن است احتمالاً در نوع فعالیت بدنی و سن آزمودنی‌ها باشد زیرا آزمودنی های آنها ورزشکاران نخبه زن دانشگاهی بودند درحالی است که در پژوهش حاضر سطح سرمی ریلاکسین در زنان یائسه مورد ارزیابی قرار گرفت و آزمودنی‌ها به مدت یکسال قبل از شروع مطالعه فعالیت ورزشی منظم نداشته اند، بنابراین شاید از دلایل همسو نبودن پژوهش ذکرشده با پژوهش حاضر سن، شدت ، مدت برنامه تمرینی و در نظر نگرفتن رژیم غذایی افراد بوده است.

بر اساس اطلاعات محقق در زمینه تاثیر فعالیت ورزشی و رژیم غذایی کم کالری بر سطح سرمی ریلاکسین زنان یائسه تحقیقات محدودی وجود دارد و بیشتر مطالعات انجام شده سطح سرمی

ریلاکسین را به عنوان متغیر مستقل و تاثیرگذار بر فاکتورهای قلبی و عروقی، دوران بارداری و قاعدگی مورد بررسی قرار داده اند. توماس و همکاران (۲۰۱۱). فیشر و همکاران (۲۰۱۱). کاکوریس و همکاران (۱۹۹۲). دسچیتزیک و همکاران (۲۰۰۱). ماسینی و همکاران (۲۰۰۲). دبراه و همکاران (۲۰۰۵، ۲۰۰۶) نشان داد که ریلاکسین خصوصیات ضد فشار خون، ضد انعقاد و رگ گشایی دارد و ممکن است نقش مرکزی در تنظیم قلب و عروق داشته باشد، و همچنین افزایش سطح سرمی ریلاکسین در نارسایی‌های شدید قلبی زنان یائسه معنادار بوده، به عبارت دیگر افزایش سطح سرمی ریلاکسین به عنوان یک واکنش جبرانی در نارسایی‌های شدید قلبی محسوب می شود و همچنین سطح سرمی این هورمون در دوران قاعدگی و تخمک گذاری افزایش معناداری داشته است (۴۰، ۴۱). در این راستا پژوهشگران نشان دادند که عملکرد هورمون ریلاکسین با هورمونی به نام استروژن در سنین پیش از یائسگی همراه بوده است، در زمینه تاثیر فعالیت بدنی بر سطح سرمی استروژن زنان یائسه تحقیقات وسیعی صورت گرفته است، برخی محققین گزارش کردند که تمرینات ورزشی از جمله تمرینات مقاومتی و هوازی موجب تغییر معنادار در سطح سرمی استروژن زنان یائسه می شود (۳۰، ۳۱، ۳۲، ۳۳). این در حالیست که در مطالعات دیگر بی تاثیر بودن سطح سرمی استروژن زنان یائسه را پس از ورزش گزارش کردند (۳۵، ۳۴). به علاوه نقش محافظتی استروژن از طریق تاثیر بر فاکتورهای چربی خون بر عوامل خطرزای قلبی و عروقی در سنین پیش و پس از یائسگی در تحقیقات مختلف مشخص شده است (۱۱، ۱۶). پژوهشگران گزارش کردند که افزایش سطح سرمی استروژن پس از تمرینات ورزشی منجر به کاهش عوامل خطرزای قلبی و عروقی در زنان میشود (۲۰، ۲۱). در این راستا نقش ریلاکسین در کاهش عوامل خطرزای قلبی و عروقی در پژوهش‌های مختلف مشخص شده است (۴۰، ۴۱). بنابراین در پژوهش حاضر کاهش معنادار ریلاکسین را می توان به تغییر احتمالی استروژن مانند نتایج تغییرات گذشته نسبت داد، از آنجا که بیشتر پژوهشگران تمرینات مقاومتی (۱۲۵، ۱۳۵، ۱۳۹) و رژیم غذایی کم کالری (۵۶) را عامل مهم در سلامت قلبی و عروقی و کاهش

عوامل خطرزا می‌دانند، انتظار بر آن بود در مطالعه حاضر نیز بهبود محسوس در زمینه افزایش سطح سرمی ریلاکسین مشاهده شود، به طوری که در تحقیقات صورت گرفته افزایش سطح سرمی ریلاکسین را در کاهش عوامل خطرزای قلبی و عروقی به عنوان یک واکنش جبرانی تلقی کردند. در زنان یائسه افزایش سطح سرمی ریلاکسین به دلیل کاهش خطرات قلبی و عروقی مفید است (۴۰،۴۱). درحالی که افزایش سطح سرمی ریلاکسین منجر به کاهش ثبات ACL و پارگی آن می‌شود. در این راستا پیرسون و همکاران (۲۰۱۱) و نیز دراگو و همکاران (۲۰۱۱) نشان دادند ورزش باعث افزایش سطح سرمی ریلاکسین شده است که این افزایش باعث کاهش ثبات رباطها و در نتیجه پارگی آن می‌شود (۳۴،۴۲)، بنابراین درست است که افزایش سطح ریلاکسین برای عوامل خطر زای بیماری‌های قلبی عروقی مفید است، اما باید در نظر داشته باشیم که این افزایش میتواند باعث شل شدن لیگامنت‌ها و مفاصل شده و در نهایت عوارض ارتوپدیکی داشته باشد و با توجه به عملکرد تمرین مقاومتی در پژوهش حاضر انتظار داریم این نوع تمرینات در نگهداری و تقویت مفاصل و عضلات و همچنین محدودیت آسیب‌ها از طریق افزایش ثبات مفاصل و لیگامنت مفید باشد، بنابراین کاهش سطح سرمی ریلاکسین در نتیجه انجام تمرینات مقاومتی در زنان یائسه به دلیل افزایش ثبات لیگامنت‌ها و مفاصل نیز مفید می‌باشد، اما برای توجیه تغییر معناداری منفی سطح سرمی ریلاکسین پس از ۸ هفته تمرین مقاومتی و رژیم غذایی کم کالری در مطالعه حاضر این احتمال وجود دارد که براساس نتایج بدست آمده و با توجه به تاثیر تمرینات مقاومتی بر بدن تغییر در نوع تمرینات و استفاده تمریناتی غیر از تمرینات مقاومتی می‌تواند تاثیر گذارتر باشد.

نتایج حاصل از مطالعه حاضر نشان داد که تمرین مقاومتی و رژیم غذایی کم کالری در مقایسه درون گروهی باعث تغییر معنادار وزن بدن، توده چربی، درصد چربی، توده خالص بدن و BMI در زنان یائسه گردید، این یافته‌ها با نتایج پژوهش دایون و همکاران (۲۰۰۴)، کارونر و همکاران (۲۰۱۴)، کرامر و همکاران (۱۹۹۹)، کوان و همکاران (۲۰۰۸)، ویلیام و همکاران (۲۰۰۴)، جوزف و همکاران

(۱۹۹۱)، راندی و همکاران (۱۹۹۱)، بونی و همکاران (۲۰۰۳)، کلی و همکاران (۲۰۰۴)، فردریک و همکاران (۲۰۰۳)، دونالد و همکاران (۲۰۰۳)، مانی نواک و همکاران (۲۰۰۶)، پیترزنیاک و همکاران (۲۰۰۳)، لیانی و همکاران (۲۰۰۷)، کارن و همکاران (۲۰۱۱)، فیگورا و همکاران (۲۰۱۳) همخوانی دارد، مطالعات فوق کاهش وزن بدن را عمدتاً ناشی از کاهش دریافت انرژی نشان دادند، در این مطالعات چربی بدن نسبت به بافت خالص کاهش بیشتری داشت (۱۶۱، ۱۶۰، ۱۵۹، ۱۵۸، ۱۵۷، ۱۵۶، ۱۵۵، ۱۵۴، ۶۵، ۱۵۳، ۱۵۲، ۱۵۰، ۱۴۹، ۱۴۶، ۱۴۲)، همچنین نتایج مطالعات حاضر با نتایج پژوهش عسگری و همکاران (۱۳۹۲) که گزارش کردند، نمایه توده بدن، وزن و درصد چربی گروه‌های تمرینی پس از ۸ هفته کاهش معناداری یافت، همچنین ودیعی (۱۳۹۲) پس از ۸ هفته تمرین مقاومتی، وگ و همکاران (۲۰۰۴) پس از ۲ هفته رژیم غذایی کم کالری و فعالیت بدنی، اعظیمان جزئی و همکاران (۱۹۹۲) پس از ۸ هفته تمرین هوازی و رژیم کم کالری، مهدی زاده و همکاران (۲۰۱۲) پس از ۲۴ هفته تمرین مقاومتی، اعظیمان جزئی و همکاران (۱۳۹۱) پس از ۸ هفته تمرین مقاومتی و همچنین اشمیتز و همکاران (۲۰۰۵) پس از تمرینات مقاومتی همسو بودند (۱۲۶، ۳۰، ۱۴۵، ۱۵۱، ۵۷، ۱۳۹، ۱۳۶).

این در حالی است که نتایج مطالعه حاضر در خصوص معنادار بودن تاثیر ۸ هفته تمرین مقاومتی و رژیم غذایی کم کالری بر وزن بدن، توده چربی، درصد چربی، توده خالص بدن و BMI با نتایج هانتر<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۰۲) که بعد از تمرین مقاومتی وزن بدن آزمودنی‌ها بدون تغییر بوده است (۱۴۷). و نتایج مطالعه دلشاد و همکاران (۱۳۹۰) پس از ۱۲ هفته تمرین مقاومتی تغییری در میزان BMI حاصل نشد (۱۴۷) و همچنین با نتایج خسروی (۱۳۸۹) که نشان دادند تمرین مقاومتی تاثیری بر شاخص‌های آنتروپومتریک نداشته است (۱۳۷) غیر همسو بوده است، شاید بتوان گفت دلایل عدم همخوانی مطالعات ذکر شده با مطالعه حاضر تفاوت برنامه تمرین اجرایی و در نظر نگرفتن رژیم غذایی

---

<sup>1</sup> Hanter

کم کالری است. با شروع یائسگی و پس از آن میل به شرکت در فعالیت ورزشی و تحرک کاهش می یابد (۴۶، ۴۴) لذا در اثر بی تحرکی و کاهش فعالیت بدنی، عوامل ایجاد کننده خطر بیماری های قلبی و عروقی چون وزن، BMI، توده چربی و درصد چربی و همچنین تجمع بیش از حد چربی در نواحی کمر و باسن که با افزایش WHR و به طور کلی چاقی شکمی در بدن افزایش می یابند، بنابراین از عوامل مستعد کننده اضافه وزن و افزایش توده چربی در بدن عدم تحرک کافی اندام های بدن است (۱۶۵). در همین راستا آلتین باس<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۱۳) گزارش کردند زنان دارای اضافه وزن سطح فعالیت پایین تری نسبت به افراد دارای وزن طبیعی داشتند و عواملی از جمله فعالیت بدنی، رژیم غذایی و حالات روانی مانند افسردگی و... در تشدید این عوامل موثر است (۱۶۵). در زمینه تاثیر تمرین مقاومتی بر تغییرات ترکیبی بدنی هانترو همکاران (۲۰۰۲) گزارش کردند، انجام تمرینات قدرتی به طور معناداری سبب کاهش بافت چربی می شود (۱۴۷). با<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۱۰) نیز گزارش کردند، انجام تمرینات قدرتی می تواند به طور معناداری سبب کاهش چربی بدن زنان یائسه شود (۱۴۷) و همچنین با مطالعات شیخ الاسلامی وطنی<sup>۳</sup> و همکاران (۱۳۹۰) و شجاعی<sup>۴</sup> و همکاران (۱۳۹۲) که کاهش معنادار متغیرهای مورد نظر را پس از تمرینات مقاومتی گزارش کرده اند همخوانی دارد (۱۶۵). مطالعات فوق کاهش بافت چربی و در نتیجه کاهش درصد چربی بدن را علت کاهش، چربی و وزن بدن بیان کردند که با نتایج مطالعه حاضر همخوانی دارد.

یافته های پژوهش حاضر همچنین نشان داد که ۸ هفته تمرین مقاومتی و رژیم غذایی کم کالری بر WHR دور شکم و دور باسن در زنان یائسه هر دو گروه در مقایسه با گروه تجربی تفاوت معناداری نداشت، این یافته ها با پژوهش اعظمیان جزی و همکاران (۱۳۹۱) که پس از ۸ هفته تمرین مقاومتی

---

<sup>1</sup> Altien bass

<sup>2</sup> Baa

<sup>3</sup> Shakh eslamyie vatani

<sup>4</sup> shojaee

عدم تغییر در چاقی مرکزی را مشاهده کردند (۳۰) همسو بود، از دلایل احتمالی عدم تغییر شاخص‌های چاقی مرکزی می‌توان به شدت پایین تر برنامه تمرینی پژوهش حاضر اشاره کرد، این در حالیست که نتایج پژوهش حاضر با نتایج پژوهش نایبی فر و همکاران<sup>۱</sup> (۱۳۹۰) که ۸ هفته تمرین مقاومتی موجب کاهش WHR در زنان کم تحرک دارای اضافه وزن شد (۱۷۲). و نیز با نتایج ماستا و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۰۷) پس از ۱۶ هفته تمرین مقاومتی و مکمل پروتئین سویا که سبب افزایش توده عضلانی و کاهش چربی شکمی شد (۱۶۷) و همچنین پیتروزیاک و همکاران (۲۰۰۳) پس از ۶ ماه رژیم کم کالری کاهش معناداری بر WHR را گزارش کردند (۱۵۹)، علاوه بر این، با نتایج مهدی زاده و همکاران (۲۰۱۲) که پس از ۲۴ هفته تمرین مقاومتی تفاوت معناداری در اندازه دور کمر و نسبت کمر به باسن را مشاهده نمودند (۱۴۵)، و نیز کارن و همکاران (۲۰۱۱) که پس از ۶ و ۱۲ ماه فعالیت هوازی و مقاومتی به همراه رژیم کم چرب کاهش معنادار دور کمر را مشاهده کردند (۱۶۱)، همخوانی نداشت، که از دلایل عدم همخوانی یافته‌های آنها با یافته‌های پژوهش حاضر، می‌توان به شدت و مدتی طولانی تر تمرینات و همچنین سن آزمودنی‌ها و دوره‌ای که در آن قرار داشتند در تحقیقات ذکر شده اشاره کرد.

به طور کلی بر اساس نتایج پژوهش حاضر در خصوص تاثیر ۸ هفته تمرین مقاومتی و رژیم غذایی کم کالری بر تغییرات ترکیب بدنی زنان یائسه می‌توان نتیجه‌گیری کرد که تمرین مقاومتی و رژیم غذایی کم کالری در کوتاه مدت باعث تغییر چشمگیر در شاخص‌های چاقی کل شامل وزن بدن، توده و درصد چربی بدن BMI و توده خالص بدن می‌شود، اما بر شاخص‌های چاقی مرکزی (شامل اندازه دور شکم و دور باسن و WHR) تاثیری ندارد.

---

<sup>1</sup> Nayebi et al

<sup>2</sup> Maesta et al

و در این زمینه نیاز به تحقیقات بیشتری وجود دارد، و به نظر می‌رسد برای رسیدن به وزن مطلوب و کاهش عوارض مرتبط، مشاوره غذایی همزمان با توصیه به فعالیت بدنی برای برقراری تعادل در مصرف مواد غذایی امری اجتناب ناپذیر باشد. از اینرو پیشنهاد می‌شود استفاده از برنامه رژیم غذایی کم کالری در درمان چاقی و کاهش وزن همزمان با برنامه تمرینی مختلف مورد بررسی قرار گیرد، یکی از محدودیت‌های پژوهش حاضر وجود عوامل روانی آزمودنی‌ها بوده است زیرا علی‌رغم آنکه اضافه وزن و چاقی ریشه در ژنتیک افراد دارد اما از نظر روانشناختی یک الگوی رفتاری است (۱۶۵).

همچنین نتایج حاصل از مطالعه حاضر نشان داد که تمرین مقاومتی و رژیم غذایی کم کالری باعث کاهش معنادار سطوح کلسترول تام، تری‌گلیسیرید در گروه تجربی در مقایسه با پس‌آزمون و پیش‌آزمون شد، یافته‌های حاصل از پژوهش حاضر با مطالعات کتابی پور و همکاران (۱۳۹۲) پس از ۸ هفته تمرین هوازی (۱۳۵)، فرزانی و همکاران (۱۳۹۲) پس از ۶ هفته فعالیت هوازی (۱۶۲)، برگرزاده و دیدی روشن (۱۳۹۱) پس از ۱۲ و ۱۶ هفته تمرین تناوبی و تداومی (۱۲۷) و همچنین برد و همکاران (۱۶۶). وگ و همکاران (۲۰۰۴) پس از فعالیت بدنی به همراه رژیم کم چرب (۵۷، ۱۲۵) همسو بود، و با نتایج خسروی (۱۳۸۹) که نشان دادند تمرین مقاومتی تأثیری بر تری‌گلیسیرید، کلسترول نداشته است (۱۳۷) همخوانی نداشت، که البته از دلایل عدم همخوانی با یافته‌های پژوهش ذکر شده، می‌توان به سن آزمودنی‌ها و همچنین شدت و مدت تمرینات در تحقیقات آنها اشاره کرد.

همچنین نتایج حاصل از مطالعه حاضر نشان داد ۸ هفته تمرین مقاومتی و رژیم غذایی تأثیری معناداری بر سطوح سرمی HDL و LDL نداشت، یافته‌های حاصل از پژوهش حاضر با مطالعات الیوت<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۰۲) پس از ۸ هفته تمرین مقاومتی (۱۶۶) خسروی و همکاران (۱۳۹۰) پس از ۱۰ هفته تمرین مقاومتی (۱۳۷)، سرودیان و همکاران (۱۳۸۹) پس از ۸ هفته تمرین مقاومتی (۱۲۵)

---

<sup>1</sup> Elliott



وحسینی و همکاران (۱۳۹۳) پس از ۸ هفته تمرین هوازی (۱۴۰) که پروفایل چربی‌های خون زنان یائسه را مورد بررسی قرار دادند، همسو است، در پژوهش‌های ذکر شده نیز پس از ۸ هفته تمرین مقاومتی تغییرات معناداری بر روی پروفایل چربی‌های خون (LDL، HDL) حاصل نشد، این در حالیست که پژوهش مایستا و همکاران (۲۰۰۷) پس از ۱۶ هفته تمرین مقاومتی و مکمل پروتئین سویا (۱۶۷) و نتایج پژوهش حقیقی<sup>۱</sup> و همکاران (۱۳۸۵) نیز پس از ۱۳ هفته تمرین مقاومتی سبب افزایش سطوح HDL و کاهش TC - TG و LDL شد (۱۶۵). همچنین مطالعه حاضر با مطالعه کاخک<sup>۲</sup> و همکاران (۱۳۸۸) که ۸ هفته برنامه تمرین مقاومتی با رژیم غذایی کم کالری ترکیب شده بود سبب بهبود نیمرخ چربی‌های خون شد (۱۶۵). و همچنین ویلدمن و همکاران (۲۰۰۴) نشان دادند که فعالیت بدنی به همراه رژیم غذایی کم کالری به مدت ۳ سال در زنان یائسه افزایش معنادار HDL و کاهش در LDL را نشان دادند (۵۶)، وگ و همکاران (۲۰۰۴) نشان دادند فعالیت بدنی به همراه رژیم غذایی کم کالری موجب کاهش HDL شده است (۵۷)، و مطالعات کتابی پور و همکاران (۱۳۹۲) نشان دادند که پس از ۸ هفته تمرین هوازی در زنان یائسه میزان LDL کاهش و HDL افزایش معنی داری یافته است (۱۳۵)، ودیعی (۱۳۹۲) نشان داد که ۸ هفته تمرین مقاومتی موجب افزایش HDL در زنان یائسه می‌شود (۱۳۹)، برگرزاده و دبیدی روشن (۱۳۹۱) نشان دادند پس از ۱۲ و ۱۶ هفته تمرین تناوبی و تداومی میزان LDL کاهش و HDL افزایش معنی داری یافت (۱۲۷)، فرزانی و همکاران (۱۳۹۲) پس از ۶ هفته فعالیت هوازی کاهش معناداری در سطح LDL و همچنین افزایش معناداری در سطح HDL را نشان دادند (۱۶۲)، همخوانی نداشت، بیشتر تحقیقاتی که اثرگذاری تمرین را بر تغییرات چربی خون گزارش نموده از برنامه‌های تمرین با مدت بیشتر از هشت هفته (مثلاً ۱۶-۲۰ یا ۲۱ هفته) استفاده کرده اند (۱۶۵). در مجموع محققین معتقدند HDL و LDL به سختی تحت تاثیر تمرین قرار می‌گیرند، بویژه HDL متاثر از شدت تمرین می‌باشد (۱۶۵). از این

---

<sup>1</sup> haghghi

<sup>2</sup> Kakhk

رو به عقیده برخی پژوهشگران تمرینات ورزشی به ندرت بر سطوح LDL اثر می‌گذارند مگر اینکه با کاهش رژیم غذایی یا کاهش وزن همراه باشند (۱۶۵). بنابراین با توجه به بحثی که در ارتباط با طول و شدت تمرینی ذکر شد شاید از دلایل همسو نبودن پژوهش‌های ذکرشده با پژوهش حاضر، شدت، مدت و استفاده از برنامه تمرینی متفاوت از پژوهش حاضر و رژیم غذایی کنترل نشده باشد.

به طور کلی بر اساس نتایج پژوهش حاضر در خصوص تاثیر ۸ هفته تمرین مقاومتی و رژیم غذایی کم کالری بر تغییرات نیمرخ‌های چربی خون زنان یائسه می‌توان نتیجه گرفت که تمرین مقاومتی و رژیم غذایی کم کالری در کوتاه مدت باعث تغییر چشمگیر در سطح کلسترول تام و تری‌گلیسرید شد. در عین حال با توجه به مشکلات قلبی و عروقی زنان بخصوص در سنین یائسگی و نقش پروفایل چربی‌های خون در تشدید این عوارض می‌توان استفاده از رژیم غذایی کم کالری را همزمان با فعالیت بدنی به عنوان عاملی در کاهش پروفایل چربی‌های خون در پیشگیری از عوارض دوران یائسگی بخصوص پیشگیری از مشکلات قلبی و عروقی این دوران پیشنهاد کرد.

نتایج پژوهش حاضر نیز نشان داد که بین اجزای ترکیب بدنی (وزن، توده چربی، درصد چربی، توده خالص بدن، دور کمر، دور باسن، WHR) و سطح سرمی ریلاکسین زنان یائسه پس از هشت هفته تمرین مقاومتی و رژیم کم کالری ارتباط معناداری وجود ندارد. نتایج پژوهش حاضر با مطالعات دایون و همکاران (۲۰۰۴)(۱۴۲)، کارونر و همکاران (۲۰۱۴)(۱۴۶)، کرامر و همکاران (۱۹۹۹)(۱۴۹)، کوان و همکاران (۲۰۰۸)(۱۵۰)، ویلیام و همکاران (۲۰۰۴)(۱۵۲)، جوزف و همکاران (۱۹۹۱)(۱۵۳)، راندی و همکاران (۱۹۹۱)(۶۵)، بونی و همکاران (۲۰۰۳)(۱۵۴)، کلی و همکاران (۲۰۰۴)(۱۵۵)، فردریک و همکاران (۲۰۰۳)(۱۵۶)، دونالد و همکاران (۲۰۰۳)(۱۵۷)، مانی نواک و همکاران (۲۰۰۶)(۱۵۸)، پیتروزنیاک و همکاران (۲۰۰۳)(۱۵۹)، لیانی و همکاران (۲۰۰۷)(۱۶۰)، کارن و همکاران (۲۰۱۱)(۱۶۱)، فیگورا و همکاران (۲۰۱۳)(۱۴۸) در زمینه کاهش چاقی کل پس از رژیم

غذایی و همچنین با نتایج پژوهش عسگری و همکاران (۱۳۹۲)(۱۳۶). همچنین ودیعی (۱۳۹۲)(۱۳۹)، وگ و همکاران (۲۰۰۴)(۵۷). مهدی زاده و همکاران (۲۰۱۲)(۱۴۵). اشمیتز و همکاران (۲۰۰۵)(۱۲۶) در زمینه کاهش نمایه توده بدن وزن و درصد چربی گروه‌های تمرینی پس از ۸ هفته تمرین مقاومتی و رژیم کم کالری و همچنین با نتایج اعظمیان جزئی و همکاران (۱۳۹۱) که پس از ۸ هفته تمرین مقاومتی عدم تغییر در چاقی مرکزی را مشاهده کردند (۳۰) همسو بود. و با نتایج توماس و همکاران (۲۰۱۱). فیشر و همکاران (۲۰۱۱). کاکوریس و همکاران (۱۹۹۲). دس‌چیتزیک و همکاران (۲۰۰۱). ماسینی و همکاران (۲۰۰۲). دبراه و همکاران (۲۰۰۵، ۲۰۰۶) که نشان دادند ریلاکسین در کاهش فاکتورهای خطرزای قلبی عروقی مفید بوده است، نا همسو است (۴۱، ۴۰). بر اساس اطلاعات محقق در زمینه ارتباط اجزای ترکیب بدن با سطح سرمی ریلاکسین و تاثیر ورزش و رژیم غذایی بر این ارتباط تحقیقات محدودی صورت گرفته است و بیشتر مطالعات تاثیر ورزش را بر فاکتورهای ذکر شده به صورت جداگانه مورد بررسی قرار داده اند. در سنین یائسگی شاخص‌های چاقی کل و چاقی مرکزی که از عوامل خطرزای بیماری‌های قلبی و عروقی میباشند افزایش می‌یابد. در همین راستا نقش فعالیت ورزشی در کاهش فاکتورهای ترکیب بدنی و در نتیجه بهبود عوامل خطرزای قلبی و عروقی در سنین یائسگی در پژوهش‌های مختلف گزارش شده است (۱۵۹، ۱۴۵، ۱۶۱، ۱۶۵، ۳۰، ۱۴۵، ۱۵۱، ۵۷، ۱۳۹، ۱۳۶، ۱۲۶). همچنین در مورد نقش افزایش ریلاکسین در کاهش عوامل خطرزای قلبی و عروقی (۳، ۶) و تاثیر فعالیت ورزشی هوازی بر سطح سرمی آن (۲۰، ۲۱) و تاثیر تمرین مقاومتی (۱۲۵، ۱۳۵، ۱۳۹) و رژیم غذایی کم کالری (۵۶) در کاهش عوامل خطرزای قلبی و عروقی در پژوهش‌های مختلف مشخص شده است، لذا در پژوهش حاضر انتظار بر آن بود که با توجه به موارد ذکر شده بین اجزای ترکیب بدنی و سطح سرمی ریلاکسین پس از ۸ هفته تمرین مقاومتی و رژیم کم کالری ارتباط معناداری وجود داشته باشد، بنابراین از دلایل عدم معناداری ارتباط اجزای ترکیب بدن با سطح سرمی ریلاکسین پس از هشت هفته تمرین مقاومتی و رژیم کم

کالری در مطالعه حاضر را می توان به کاهش معنادار سطح سرمی ریلاکسین در نتیجه نوع پروتکل تمرینی در این مطالعه نسبت داد، این احتمال وجود دارد که تمریناتی به غیر از تمرین مقاومتی به دلیل تاثیر در افزایش ثبات مفصل از یک طرف و نقش فزاینده ریلاکسین در کاهش ثبات مفصل از طریق افزایش سطح سرمی ریلاکسین از طرف دیگر به ارتباط معنادار بین اجزای ترکیب بدنی و سطح سرمی ریلاکسین منجر می شود.

به علاوه مطالعه حاضر نشان داد که بین برخی از اجزای نیمرخ چربی خون (کلسترل تام) و سطح سرمی ریلاکسین پس از هشت هفته تمرین مقاومتی و رژیم کم کالری ارتباط معناداری وجود دارد، که این نتایج با مطالعات توماس و همکاران (۲۰۱۱). فیشر و همکاران (۲۰۱۱). کاکوریس و همکاران (۱۹۹۲). دس چیتزیک و همکاران (۲۰۰۱). ماسینی و همکاران (۲۰۰۲). دبراه و همکاران (۲۰۰۵، ۲۰۰۶) در زمینه نقش ریلاکسین در کاهش عوامل خطرزای قلبی و عروقی (۴۱)، (۴۰)، ونیز هرینگلک و همکاران (۲۰۰۹) که کاهش سطح سرمی ریلاکسین را پس از ورزش هوازی گزارش کردند (۱۳۴) همسو می باشد. علاوه بر این با نتایج کتابی پور و همکاران (۱۳۹۲) پس از ۸ هفته تمرین هوازی در زنان یائسه (۱۳۵)، برگرزاده ودبیدی روشن (۱۳۹۱) پس از ۱۲ و ۱۶ هفته تمرین تناوبی و تداومی، (۱۲۷)، فرزانی و همکاران (۱۳۹۲) پس از ۶ هفته فعالیت هوازی (۱۶۲) و همچنین برد و همکاران (۱۹۶۶) (۱۲۵). وگ و همکاران (۲۰۰۴) پس از فعالیت بدنی به همراه رژیم کم چرب (۵۷) در زمینه کلسترول تام نیز همسو می باشد.

همچنین با نتایج دراگو و همکاران (۲۰۱۱) که نشان دادند بین سطح سرمی ریلاکسین و فعالیت ورزشی ارتباط معناداری وجود دارد و ورزش موجب افزایش سطح سرمی ریلاکسین شد (۴۳) و همچنین پژوهش خسروی و همکاران (۱۳۹۰) پس از ۱۰ هفته تمرین مقاومتی بر پروفایل چربی های خون (۱۳۷) که بی تاثیری تمرین بر سطوح سرمی کلسترول تام را گزارش کردند همخوانی نداشت،

که البته از دلایل همسو نبودن پژوهش های ذکر شده با پژوهش حاضر را می توان به شدت و مدت برنامه تمرینی در تحقیقات ذکر شده اشاره نمود.

به علاوه مطالعه حاضر نشان داد که بین برخی از اجزای نیمرخ چربی خون (کلسترل LDL) و سطح سرمی ریلکسین زنان یائسه پس از هشت هفته تمرین مقاومتی و رژیم کم کالری ارتباط معناداری وجود دارد، نتایج پژوهش حاضر با مطالعات هرینگلک و همکاران (۲۰۰۹) که کاهش سطح سرمی ریلکسین را در پس ورزش هوازی گزارش کردند (۱۳۴) و نتایج پژوهش الیوت و همکاران (۲۰۰۲) پس از ۸ هفته تمرین مقاومتی (۱۶۶). خسروی و همکاران (۱۳۹۰) پس از ۱۰ هفته تمرین مقاومتی (۱۳۷)، سرودیان و همکاران (۱۳۸۹) پس از ۸ هفته تمرین مقاومتی (۱۲۵) وحسینی و همکاران (۱۳۹۳) پس از ۸ هفته تمرین هوازی بر پروفایل چربی های خون زنان یائسه که بی تاثیری تمرین بر سطوح سرمی LDL را گزارش کردند (۱۴۰) همخوانی داشت، این در حالیست که با نتایج پژوهش دراگو و همکاران (۲۰۱۱) که نشان دادند بین سطح سرمی ریلکسین و فعالیت ورزشی هوازی ارتباط معناداری وجود دارد و ورزش موجب افزایش سطح سرمی ریلکسین شد (۴۳) و مطالعات مایستا و همکاران (۲۰۰۷) پس از ۱۶ هفته تمرین مقاومتی و مکمل پروتئین سویا (۱۶۷)، حقیقی و همکاران (۱۳۸۵) نیز پس از ۱۳ هفته تمرین مقاومتی (۱۶۵)، کاخک و همکاران (۱۳۸۸) پس از ۸ هفته برنامه تمرین مقاومتی با رژیم غذایی کم کالری (۱۶۵)، همچنین ویلدمن و همکاران (۲۰۰۴) پس از ۳ سال فعالیت بدنی به همراه رژیم غذایی کم کالری (۵۶)، کتابی پور و همکاران (۱۳۹۲) پس از ۸ هفته تمرین هوازی در زنان یائسه (۱۳۵)، برگرزاده و دبیدی روشن (۱۳۹۱) پس از ۱۲ و ۱۶ هفته تمرین تناوبی و تداومی (۱۲۷) و فرزانی و همکاران (۱۳۹۲) پس از ۶ هفته فعالیت هوازی که کاهش معناداری در سطح LDL را گزارش کردند (۱۶۲) همخوانی نداشت، که از دلایل عدم هم خوانی پژوهش های ذکر شده با پژوهش حاضر می توان به شدت، مدت (بیشتر از ۸ هفته) و استفاده از برنامه تمرینی متفاوت از پژوهش حاضر و همچنین رژیم غذایی کنترل نشده اشاره داشت.

همچنین پژوهش حاضر نشان داد که بین برخی اجزای نیمرخ چربی خون (تری گلیسیرید) و سطح سرمی ریلاکسین زنان یائسه پس از هشت هفته تمرین مقاومتی و رژیم کم کالری ارتباط معناداری وجود ندارد، که نتایج پژوهش حاضر با مطالعات هرینگلک و همکاران (۲۰۰۹). کتابی پور و همکاران (۱۳۹۲). برگرزاده ودبیدی روشن(۱۳۹۱). فرزانی و همکاران (۱۳۹۲). برد و همکاران (۱۹۶۶) و وگ و همکاران (۲۰۰۴) همسو بود و همچنین با نتایج دراگو و همکاران (۲۰۱۱). خسروی و همکاران (۱۳۹۰) (۱۳۷،۴۳،۵۷،۱۲۵،۱۶۲،۱۲۷،۱۳۵،۱۳۴) همخوانی نداشت، و ممکن است دلایل همسو نبودن نتایج پژوهش‌های ذکر شده با پژوهش حاضر شدت و مدت برنامه تمرینی و تفاوت در نوع تمرین اجرایی در تحقیقات ذکر شده باشد.

همچنین نتایج پژوهش حاضر نشان داد که بین برخی اجزای نیمرخ چربی خون (کلسترول HDL) و سطح سرمی ریلاکسین زنان یائسه پس از هشت هفته تمرین مقاومتی و رژیم کم کالری ارتباط معناداری وجود ندارد، نتایج پژوهش حاضر با مطالعات هرینگلک و همکاران (۲۰۰۹). الیوت و همکاران (۲۰۰۲). خسروی و همکاران (۱۳۹۰). سرودیان و همکاران (۱۳۸۹) و حسینی و همکاران (۱۳۹۳) (۱۳۸،۱۲۵،۱۳۷،۱۳۴،۱۶۶)، همخوانی داشت، این در حالیست که با نتایج پژوهش دراگو و همکاران (۲۰۱۱). مایستا و همکاران (۲۰۰۷). حقیقی و همکاران (۱۳۸۵). کاخک و همکاران (۱۳۸۸). ویلدمن و همکاران (۲۰۰۴). کتابی پور و همکاران (۱۳۹۲). برگرزاده و دبیدی روشن (۱۳۹۱) و فرزانی و همکاران (۱۳۹۲) (۴۳،۱۶۶،۱۶۵،۱۶۲،۱۳۵،۱۲۷) همخوانی نداشت، از دلایل عدم همخوانی پژوهش‌های ذکر شده با پژوهش حاضر می‌توان به شدت، مدت (بیشتر از ۸ هفته) برنامه تمرینی و همچنین رژیم غذایی کنترل نشده اشاره داشت.

به طور کلی بر اساس اطلاعات محقق در زمینه ارتباط اجزای نیمرخ چربی خون (کلسترول تام، تری گلیسیرید، HDL، LDL) با سطح سرمی ریلاکسین و تاثیر ورزش و رژیم غذایی بر این ارتباط تحقیقات محدودی انجام شده است به طوری که در بیشتر مطالعات تاثیر ورزش را بر فاکتورهای ذکر شده به صورت جداگانه مورد بررسی قرار داده‌اند و تاکنون کمتر به بررسی همه جانبه فاکتورهای مرتبط پرداخته شده است.

بنابراین در مجموع می توان به این واقعیت اشاره نمود که در بین فعالیت های مختلف، تمرینات هوازی تاثیر بیشتری نسبت به تمرینات مقاومتی در کاهش فاکتورهای قلبی و عروقی از طریق تاثیر معنی دار بر افزایش سطح ریلاکسن دارد. در عین حال هر چند در این خصوص تاثیر تمرینات مقاومتی کمتر از هوازی می باشد ولی درنوع خود بدون تاثیر نبوده و در سطح قابل قبولی کاهش معنی دار برخی فاکتورهای قلبی و عروقی را به همراه داشته است. لازم به ذکر است که در این رابطه نیز نتایج متفاوتی حاصل شده است که علت تفاوت های موجود در شدت، مدت تمرین و در نظر نگرفتن فاکتور تغذیه در کنار تمرینات بوده است. بنابراین می توان گفت که فعالیت بدنی توام با رژیم غذایی کم کالری می تواند با کاهش میزان سطح ریلاکسین موجب کاهش پروفایل های چربی خون شود.

## ۴-۵ پیشنهادهای کاربردی

۱. با توجه به کاهش برخی متغیرهای ترکیب بدنی و نیمرخ لپیدی خون پس از تمرین مقاومتی و ترکیب آن با رژیم غذایی کم کالری پیشنهاد می شود که در طراحی برنامه های تمرینی مختلف، از تمرینات مقاومتی نیز بهره گیری شود.

۲. از آنجا که تمرینات مختلف به تنهایی منجر به اثرات سودمند در جهت پروفایل های چربی خون و ترکیب بدنی نمی شوند پیشنهاد می شود که در کنار انجام تمرینات بدنی از اتخاذ رژیم کم کالری نیز استفاده شود.

۳. با توجه به تاثیر پذیری مثبت تمرینات مقاومتی از طریق کاهش سطح سرمی ریلاکسین در کاهش خطرات بروز بیماری های قلبی و عروقی پیشنهاد می شود که در طراحی برنامه تمرینی در کنار سایر تمرینات از تمرینات مقاومتی با هدف پیشگیری از خطرات قلبی و عروق استفاده شود.

## ۵-۵ پیشنهاد برای تحقیقات آتی

۱. پیشنهاد می شود مطالعات آتی به مقایسه تاثیر تمرین مقاومتی و رژیم غذایی کم کالری بر سطح سرمی ریلاکسین زنان پیش از یائسگی با یائسگی پرداخته شود.
۲. پیشنهاد می شود که در سنین پیش از یائسگی تاثیر تمرینات مقاومتی و رژیم غذایی کم کالری بر سطح سرمی ریلاکسین در ثبات مفاصل و لیگامنت افراد بررسی شود.
۳. پیشنهاد می شود تاثیر تمرینات هوازی و رژیم غذایی کم کالری بر سطح سرمی ریلاکسین زنان یائسه بررسی شود.
۴. پیشنهاد می شود با توجه به ترشح ریلاکسین در هر دو جنس پیشنهاد می شود تاثیر تمرین مقاومتی و رژیم غذایی کم کالری بر سطح ریلاکسین مردان نیز بررسی شود.



# منابع و مأخذ

1. Al-Azzawia F, Palacios S, "Hormonal changes during menopause", *Maturitas* 2009, 63(2): 135-7,

2. Grady D, "Clinical practice: Management of menopausal symptoms", *N Engl J Med*, 2006; 355(22): 2338-47

۳. صورتی جابلود، عطارزاده حسینی ر، صیادپور زنجانی د، احمدی ا، منصور ج (۱۳۹۰) "مقایسه تاثیر تمرینات مقاومتی و استقامتی بر نسبت تستوسترون به کورتیزول در زنان یائسه"، ماهنامه علمی - پژوهشی دانشور و پزشکی دانشگاه شاهد، دوره نوزدهم، شماره ۹۷، ص ۲

۴. عباسی ن، ح، احسانی پ (۱۳۸۹) "بررسی مصرف قرص ضدبارداری و عوارض یائسگی در زنان یائسه"، فصلنامه علمی - پژوهشی زن و فرهنگ، سال اول، شماره چهارم، ص ۷۷-۸۴

5. Scott JR, Disaia PJ (1999). "Danforth's Obstetric & Gynecology", Philadelphia: Lippincott, W & W Co; p: 677

6. Mattox JH (1998) "Core Textbook of Obstetric & Gynecology", London: Mosby Co; 1998: 418

7. Quinn J (2002). "Women Health: A Primary Care Clinical Guide", London Saunders Co; 1998: 403

8. Novak E, Hillard PA, Berek JS, Novak's Gynecology, 13th ed, Philadelphia: Lippincott, W & W Co; 2002: 1109

9. Scott R, Collier (2008). "Sex Differences in the Effects of Aerobic and Anaerobic Exercise on Blood Pressure and Arterial Stiffness", *Gender Medicine* 2008; 2: 115-23

۱۰. زرنشان ا (۱۳۹۰) "اثر ترکیبی تمرینات منتخب هوازی شدت متوسط، کوتاه مدت و مصرف سویا بر لیپیدهای سرم و چاقی زنان یائسه چاق"، *ارمغان دانش مجله علمی - پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی یاسوج*، دوره ۱۶، شماره ۶، بهمن و اسفند ۱۳۹۰ (شماره پی در پی ۶۶) صفحات ۵۴۵-۵۵۶

۱۱. حسینی ه، احمدی راسخ ع، نجات ه (۱۳۸۱). "کتاب زن" تهران ۵۵۸.

۱۲. امتیازی م، ناظم ا، کشاورز م، کمالی نژاد م، گوشه گیر ا، هاشم دباغیان ف، شهرزاد بجستانی ه، (۱۳۹۰) "طب سینایی و افزایش چربی خون" *مجله طب سنتی اسلام و ایران*، سال دوم، شماره دوم، ص ۱۵۵-۱۵۹.

13. Huang, TL and Chen, JF (2004) "Lipid and Lipoprotein Levels in depressive disorders with melancholic feature or atypical feature and dysthymia" *Psychiatry and clinical Neurosciences* (2004): 58, 295-299

14. Lukaczer D, Liska DJ, Lerman RH, Darland G, Schiltz B, Tripp M, Bland JS "Effect of a low glycemic index diet with soy protein and phytosterols On CVD risk factors in post menopausal women", Nutrition 2006; 22: 104-113

15. Davidson MH, Maki KC, Karp SK, Ingram KA, (2002) "Management of hypercholesterolemia in postmenopausal women", Drugs Aging; 19: 169-78

16. Hinton, P, S, Rectore, R, S, Peppers, J, E, Imhoff, R, D, Hillman, L, S, (2006). "Serum markers of inflammation and endothelial function are elevated by hormonal contraceptive use but not by exercise-associated menstrual disorders in physically active young women", J Sports Sci Med 5, 235-242

17. Al-Azzawia F, Palacios S, Hormonal changes during menopause, Maturitas 2009; 63(2): 135-7

18. Grady D, Clinical practice, Management of menopausal symptoms, N Engl J Med, 2006; 355(22): 2338-47

19. Guyton AC, Hall JE, Text book of medical physiology, 11th ed, Philadelphia: McGraw-Hill; 2006

۲۰. سرودیان م، حامدی نیا ر، حقیقی ا، (۱۳۹۰) "تاثیر تمرینات مقدماتی شنا بر مولکول چسبان عروقی و فشارخون زنان یائسه مبتلا به پرفشارخونی" پژوهش نامه فیزیولوژی ورزشی کاربردی، سال هشتم، شماره ۱۶، پاییز و زمستان (۱۳۹۱). ص ص ۶۸-۵۵.

۲۱. موسویان ا، شاکریان س، نامور ف، قنبرزاده م، درواخ ح، (۱۳۹۳). "مقایسه تاثیرات یک دوره پیاده روی و فعالیت منتخب هوازی بر فشارخون در زنان یائسه دارای اضافه وزن"، ماهنامه دانشکده پرستاری و مامایی ارومیه، سال دوازدهم، شماره ۶، اردیبهشت (۱۳۹۳)

22. Karjalainen AH, Ruskoaho H, Vuolteenaho O, Heikkinen JE, Backstrom AC, Savolainen MJ, et al, "Effects of estrogen replacement therapy on natriuretic peptides and blood pressure", Maturitas 2004, 47(3): 201-8

23. Grady D, Rubin SM, Petitti DB, Fox CS, Black D, Ettinger B, et al, "Hormone therapy to prevent disease and prolong life in postmenopausal women", Ann Intern Med, 1992; 117(12): 1016-37

24. Stampfer MJ, Colditz GA, Willett WC, Manson JE, Rosner B, Speizer FE, et al, "Postmenopausal estrogen therapy and cardiovascular disease", Ten-year follow-up from the nurses' health study, N Engl J Med, 1991; 325(11): 756-62

25. Maltais ML, Desroches J, Dionne JJ, "Changes in muscle mass and strength after menopause", J Musculoskelet Neuronal Interact, 2009; 9(4): 186-97

26. Barrett KE, Barman SM, Boitano S, Brooks HL, "Ganong's review of medical physiology, 23th ed, USA McGraw-Hill; 2010

27. Kellokoski E, Poykko SM, Karjalainen AH, Ukkola O, Heikkinen J, Kesäniemi YA, et al. "Estrogen replacement therapy increases plasma Ghrelin levels", *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism* 2005; 90(5): 2954-63.
28. Utian WH, Archer DF, Bachmann GA, Gallagher C, Grodstein F, Heiman JR, et al. "Estrogen and progestogen use in postmenopausal women": 2008 position statement of The North American Menopause Society, *Menopause* 2008; 15(4 Pt 1): 584-602.
29. Pachman DR, Jones JM, Loprinzi CL. "Management of menopause-associated vasomotor symptoms: Current treatment options, challenges and future directions", *International Journal of Women's Health* 2010; 123: 2-35
۳۰. اعظمیان جزی ا، ر م منصوری س م، "تاثیر هشت هفته تمرین مقاومتی برهورمون استروژن و درصد چربی بدن زنان یائسه غیرفعال"، سالمند ۱۳۹۱، سال هفتم، شماره بیست و پنجم
31. Ebrahim K, Ramezani M, Rezaee-Sahraee A. "Effect of eight weeks of aerobic and progressive exercise on changes of estrogen hormone and effective factors on bone mass in menopausal sedentary women", *Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism* 2010; 12(4): 401-8
32. Broom DR, Stensel DJ, Bishop NC, Burns SF, Miyashita M. "Exercise-induced suppression of acylated ghrelin in humans", *J Appl Physiol*, 2007; 102(6): 2165-71.
33. Consitt LA, Copeland JL, Tremblay MS. "Endogenous anabolic hormone responses to endurance versus resistance exercise and training in women", *Sports Med*, 2003; 32(1): 1-22
34. Atkinson C, Lampe JW, Tworoger SS, Ulrich CM, Bowen D, Irwin ML, et al. "Effects of a moderate intensity exercise intervention on estrogen metabolism in postmenopausal women", *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*, 2004; 13(5): 868-74
35. MC Tiernan A, Tworoger SH, Ulrich C, Yasui Y, Irwin M, L. Rajan K, B. Sorensen B, Rudolph R, E. ET AL (2004) "Effect of Exercise on serum Estrogen in postmenopausal women" *Journal of Cancer Research (1961-1930). American Journal of Cancer (1931-1940)*. April 15, 2004; 64: 29-23
36. Lippert, T, H, Armbruster, F, P, Seeger, H, Mueck, A, O, Zwirner, M, and Voelter, W, (1996) "Urinary excretion of relaxin after estradiol treatment of postmenopausal women", *Clin, Exp, Obstet, Gynecol*, 23, 65-69
37. Fisher J, the qualification of M.D. Department of Medicine and Therapeutics, Faculty of Medicine, University of Glasgow, February 2009
38. Bryant-Greenwood, G, D, and Schwabe, C, (1994) "Human relaxins: chemistry and biology", *Endocr Rev*, 15, 5-26
49. Bani, D, (1997) "Relaxin: a pleiotropic hormone", *Gen Pharmacol*, 28, 13-22

40. Fisher J, C (2009). "Relaxin: a new cardiovascular humans? comparative potency and mechanisms" Thesis submitted in requirement for the qualification of M.D, University of Glasgow, February 2009 ,

41. Dschietzig T, Richter C, Bartsch C, Laule M, Armbruster FP, Baumann G and Stangl K, The pregnancy hormone relaxin is a player in human heart failure, FASEB J 2001; 15: 2187-2195,

42. Pearson S, J, Burgess K, E, and Onamb G, L, ' el al, "Serum relaxin levels affect the in vivo properties of some but not all tendons in normally menstruating young women" (Received 22 February 2011; accepted after revision 8 April 2011

43. Dragoo J, Castillo T, Korotkova T, Kennedy A, Jookim H, Stewart D, "Trends in serum relaxin concentration among elite collegiate female athletes", International journal of womens Health, 18 January 2011:3

۴۴. فیروزه ز، بیژن، ن، ابراهیمی عطری، ا، رضانی س، (۱۳۹۰) "اثر پیاده روی هشت هفته ای بر غلظت لیپوپروتئین a سرم زنان یائسه ورزشکار"، مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی گرگان، تابستان ۱۳۹۰، دوره ۱۳، شماره ۲ (پی در پی ۳۸): ص ۳۰ تا ۳۸

۴۵. مهدی زاده، ر، صفاری ش، کبیری سامانی د، (۱۳۹۲) "بررسی ارتباط بین مزاج و سطح فعالیت بدنی دانشجویان غیر ورزشکار"، مجله طب سنتی اسلام و ایران، سال چهارم، شماره ۱ اول، ص ۴۰-۳۵

۴۶. صفری فرد ف، (۱۳۸۷) "سلامت، زنان، ورزش" سایت [www.khabaronline.ir/detail/237](http://www.khabaronline.ir/detail/237)

۴۷. مهدی زاده، ر، (۱۳۸۸) رساله دکتری: "تاثیر تمرین هوازی و استروژن درمانی جایگزین بر میزان چربی احشایی غلظت سرمی ادیپونکتین و حساسیت به انسولین در موش صحرایی اوارکتومی شده"، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه گیلان، ص ۱-۱۲۱.

۴۸. توفیقی، ا، حفظ السان م، (۱۳۸۹). "تاثیر یک دوره دوازده هفته ای تمرینات منتخب هوازی و مقاومتی در اب بر تراکم استخوانی مهره‌های کمر و استخوان ران زنان چاق و یائسه"، سال هجدهم، شماره ۴، ص ۱۵۳-۱۶۴.

49 – Mason C1, Xiao L, Imayama I, Duggan CR, Bain C, Foster-Schubert KE, Kong A, Campbell KL, Wang CY, Neuhouser ML, Li L, W Jeffery R, Robien K, Alfano CM, Blackburn GL, McTiernan A, (2011) "Effects of weight loss on serum vitamin D in postmenopausal women, Am J Clin Nutr" 2011 Jul; 94(1):95-103.

50. Holecki M1, Zahorska-Markiewicz B, Janowska J, Nieszporek T, Wojaczynska-Stanek K, Zek-Golab A, Wiecek A, (2007) "The influence of weight loss on serum

osteoprotegerin concentration in obese perimenopausal women” Obesity (Silver Spring). 2007 Aug; 15(8):1925-9

۵۱. فقیه ش، ابدی ع، هدایتی م، کیمیایگر م، (۱۳۸۸) "اثر مصرف شیر کم چرب، شیر ویای غنی شده با کلسیم و مکمل کلسیم بر سطح ادیپوسیتوکین ها در زنان غیر یائسه دارای اضافه وزن و چاق" مجله غدد درو ریز و متابولسم ایران، دوره یازدهم، شماره ۶، صفحه های ۶۹۲-۶۹۸

۵۲. آگاه هریس م، جان بزرگی م، نجیمی ا، علی پور ا، نور بالا ا، نوحی ش، گلچین ا، (۱۳۹۲) "مقایسه اثربخشی مداخله رفتاری - تغذیه ای با مداخله شناختی یک در ترکیب با تجویز رژیم غذایی - فعالیت بدنی در کاهش اضافه وزن و بهبود نیم رخ چربی زنان" دو ماهنامه علمی - پژوهشی، سال بیستم، شماره ۱۰۴

53. Andersen T1, McNair P, Hyldstrup L, Fogh-Andersen N, Nielsen TT, Astrup A, Transbol (1988) "Secondary hyperparathyroidism of morbid obesity reverses during weight reduction" Metabolism 1988 May; 37(5) : 425-8

54. Optimal drop height for polymeric training ergonomic. 1994; 37: 147-148

55. Redhal W, Riggs H, Research directions in osteoporosis, Am J Med 1999; 84:275-282

56. Wildman R, P, Schott L, Brockwell L, Kuller L, Sutton, Tyrrel K, A, (2004) "Dietary exercise intervention slows menopause associated progression of subclinical atherosclerosis as measured by intima media thickness of the carotid arteries", J AM COLL CARDIOL 44:579-585

57. Wegge J, K, Roberts C, K, Ngo T, H, Barnard R, J, (2004) "Effect of diet and exercise intervention on inflammatory and adhesion molecules in postmenopausal women with coronary artery disease", J AM COLL CARDIOL 31:1555-1560

58. Guyton AC, Hall JE, Text book of medical physiology, 11th ed, Philadelphia: McGraw-Hill; 2006

59. Shackelford LC, Leblanc AD, Driscoll TB, Evans HJ, Rianon NJ, Smith SM, Spector E, Feedback DL, Lui D, "Resistance exercise as a counter measure to disuse - induced bone loss", J APPL PHYSIOL (1985). 2004 Jul; 97(1):119-29.

۶۰. یوسف زاده ص، (۱۳۸۳) "بررسی تغذیه، سبک زندگی و ورزش در زنان یائسه شهرستان سبزوار" مجله دانشکده علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی سبزوار، شماره ۱: ص ۶۶-۶۲

۶۱. روغنی ط، ترکمان گ، موثقی ش، هدایتی م، گوشه ب، (۱۳۹۱). "تاثیر 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"، پژوهش در علوم توانبخشی، شماره ۶، ص

۱۱۴۸-۱۱۵۸

62. Lukaczer D, Liska DJ, Lerman RH, Darland G, Schiltz B, Tripp M, Bland JS, "Effect of a low glycemic index diet with soy protein and phytosterols On CVD risk factors in post menopausal women", Nutrition 2006; 22: 104-113

63. Kellokoski E, Poykko SM, Karjalainen AH, Ukkola O, Heikkinen J, Kesäniemi YA, et al, Estrogenreplacement therapy increases plasma Ghrelin levels, The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism 2005, 90(5): 2954-63

64. Utian WH, Archer DF, Bachmann GA, Gallagher C, Grodstein F, Heiman JR, et al, Estrogen and progestogen use in postmenopausal women: 2008 position statement of The North American Menopause Society, Menopause 2008; 15(4 Pt 1): 584-602

65. Bryner RW, Ullrich TH, Saures J, Donley D, Hornsby G, Kolar M, et al, (1999) "Effect of resistance vs aerobic training combined with an 800 calorie liquid diet on lean body mass and resting metabolic rate", Journal of the American College of Nutrition, 18(2): 115-21

66. Ratamess NA, Alvar BA, Evetoch TK, Housh TJ, Kibler WB, Kraemer WJ, et al, Progression models in resistance training for healthy adults, Medicine & Science in Sports & Exercise 2009; 41(3): 687-708,

۶۷. تقی زاده ز، رضایی پور ا، کاظم نژاد ا، میرسعیدی ز، (۱۳۸۵) "بررسی تاثیر ویناگتوس بر عوارض زودرس یائسگی" مجله دانشکده پرستاری و مامایی دانشگاه علوم پزشکی تهران (حیات). دوره ۱۲، شماره ۱، بهار ۱۳۸۵، صفحات ۶۷-۷۶

۶۸. حسینی س ع، (۱۳۹۲). پایان نامه کارشناسی ارشد: "مقایسه پاسخ اکسیداسیون چربی به یک جلسه تمرین هوازی بین زنان یائسه و زنان پیش از سن یائسگی"، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شاهرود

۶۹. غلامی م، قاسم بگلو ن، نیک بخت ح، اسلامیان ف، (۱۳۹۲) "رابطه ترکیب بدنی و پوکی استخوان در زنان یائسه" علوم تغذیه، شماره ۴، ص ۵۵-۶۴

70. Pachman DR, Jones JM, Loprinzi CL, Management of menopause-associated vasomotor symptoms: Current treatment options, challenges and future directions, International Journal of Women's Health 2010; 123: 2,35

71. Alvarz C, Campillo R, R (2013) "Effect of low intensity strength training program on overweight/obese and premenopausal/menopausal women", Rrv Bras Cineantropom Desempenho Hum, 15(4): 427-436

72. Taylor MJ and Clark CL, Prostacyclin stimulates relaxin release from cultured porcine luteal cells, *Biology of Reproduction* 1987;37:1241-1247,

۷۳. کانینگهم ل، بلوم ه، گلیستروپ ن، (۱۳۸۴) "بارداری و زایمان ویلیامز" جلد اول، چاپ چهارم، انتشارات علوم پزشکی گلبان، تهران، ص ۱۴۳

۷۴. عبدی ن، صلحی م، (۱۳۹۳) "کیفیت زندگی زنان یائسه شهر تهران" فصلنامه علمی - پژوهشی آموزش بهداشت و ارتقاء سلامت، سال دوم، شماره ۲۰، تابستان ۱۳۹۳، ص ۸۷-۹۶

75. Pathak R, K, and Parashar P, (2010) "age at menopause and Associated Bio – social factor of Health Punjabi Women" the open Anthropology Journal, 3, 172-180

76. Hugo C, D, Souza, Geisa C, S, V, Tezini (2013) "Autonomic Cardiovascular Dam during post – menopause: the Role of physical Training" Aging and disease, 4, 6, pp 320-328

77. Lund K, J, (2008) " Menopause and the Menopausal Transition" Med Clin N Am, 92, pp 1253-127.

78. Sugiura H, Kajima K, Mirbod seyed, M, Iwata H, AND Matsuoka T, (2002) "Effects of Long – term moderate exercise and increase in number of daily steps on serum lipids in women: randomized controlled trial" BMC Women's Health, 2, 3.

79. Orsatti FL, Naha EAP, Maesta N, Nahas-Neto J, Burini RC, "Plasma hormones, muscle mass and strength in resistance-trained postmenopausal women", *Maturitas* 2008; 59:394-404.

80. Copeland JL, Consitt LA, Tremblay MS, Hormonal Responses to Endurance and Resistance Exercise in Females Aged 19-69 Years, *Journal of Gerontology: Biological Sciences* 2002; 57(4): 158-165.

81. Ryan K, Berkowitz RS, Barbieri RL, et al, (1999) "istner's Gynecology and Women Health", 7th ed, St-Louis: Mosby Co; 1999: 633

82. Abrenethy K, (2002) "The menopause and HRT", Edinburg: Bailliere Tindall Co; 2002: 2-10

۸۳. نجم ابادی م، (۱۳۵۲) "ابن سینا از جنبه دانش پزشکی"، هنر و معماری، هنر و مردم، اذر ۱۳۵۲، شماره ۱۳۴، ص ۱۶-۱۹

84. Decherney AH, Nathan L, (2003) "Current Obstetric & Gynecologic Diagnosis and Treatment" 9th ed, New York: Mc Graw Hill Co; 2003: 1018-102

85. Stirrat G, (2000). "Aids To Obstetric and Gynecology for MRCOC", Edinburgh: Churchill Livingstone Co; 2000: 259



۸۶. خسروی م، (۱۳۷۳) "طب سنتی سینا، درمان داروئی و مواد طبیعی"، تهران: نشر محمد، ص ۱۶۷-۱۶۸

87. Nelson HG, Menopause, Lancet 2008;371:760-70

88. Staropoli CA, Flaws JA, Bush TL, Moulton AW, Predictors of menopausal hot flashes, J Womens Health 1998;7:1149-55,

89. Gold EB, Sternfeld B, Kelsey JL, Brown C, Mouton C, Reame N, et al, Relation of demographic and lifestyle factors to symptoms in a multi-racial/ethnic population of women 40-55 years of age, Am J Epidemiol 2000;152:463-73,

90. Weiss G, The Physiology of Human Relaxin, Contrib, Gynaecol, Obstet, 1991;18:130-146.

۹۱. زیبایی نژاد م، ج، (۱۳۸۴) "بیماری های قلب و عروق در دوران بارداری" جلد اول، چاپ دوم، انتشارات نوید شیراز، شیراز، ص ۱۷

92. Teichman SL, Unemori E, Dschietzig T, et al, Relaxin, a pleiotropic vasodilator for the treatment of heart failure, Heart Fail Rev 2008

93. Mollace V, Salvemini D, Anggard E, Vane J, Nitric oxide from vascular smooth muscle cells: regulation of platelet reactivity and smooth muscle cell guanylate cyclase, Br J Pharmacol, 1991; 104:633-638

94. Bathgate RA, Samuel CS, Burazin TC, Layfield S, Claasz A, Reytomas I, Dawson N, Zhao C, Bond C, Summers R, Parry L, Wade J and Tregear G, Human relaxin 195gene 3 (H3) and the equivalent mouse relaxin (M3) gene: Novel members of the relaxin peptide family, J Biol Chem 2002; 277: 1148-57

95. LeRoith D, Shiloach J, Roth J and Lesniak MA, Evolutionary origins of vertebrate hormones: substances similar to mammalian insulins are native in unicellular eukaryotes, Proc, Natn, Acad, Sci, USA, 1980; 77:184-61 ,

96. LeRoith D, Shiloach J, Roth J and Lesniak MA, Insulin or a closely related molecule is native to Escherichia coli, J, Biol, Chem, 1981; 256: 6533-6536,

97. Toth M; Taskinen P; Rushoaho H, Relaxin stimulates atrial natriuretic peptide secretion in perfused rat heart, J Endocrinol 1996; 150: 487-495,

98. Taylor MJ; Clark CL, Evidence for a novel source of relaxin: atrial cardiocytes, J Endocrinol 1994 Nov; 143 (2):R5-8

99. Osheroff PL; Cronin MJ; Lofgren JA, Relaxin binding in the rat heart atrium, Proc Natl Acad Sci U S A 1992 Mar 15; 89(6):2384-8,

- 100.Hocher B, Ziebig R, Krause R, et al. Relaxin is an independent risk factor predicting death in male patients with end-stage kidney disease. *Circulation* 2004;109: 2266-2268.
- 101.Debrah D, Conrad K, Jeyabalan A, Danielson AL and Shroff S. Relaxin increases cardiac output and reduces systemic arterial load in hypertensive rats. *Hypertension* 2005;46: 745-750.
- 102.Perna A, Masini E, Nistri S, et al. Novel drug development opportunity for relaxin in acute myocardial infarction: evidences from a swine model. *FASEB* 2005;19: 1525-1527
103. Danielson L; Sherwood D; Conrad K. Relaxin is a potent renal vasodilator in conscious rats. *J Clin Invest* 1999; vol 103(4):525-533.
- 104.Whelan J. Relaxin: a potential new treatment for vasoconstrictive disorders. *DDT* 2000; 5: 438-439.
- 105.Casten G, Gilmore H, Houghton F and Samuels S. A new approach to the management of obliterative peripheral arterial disease. *Angiology* 1960; 11:408-414.
- 106.Bathgate R, Ivell R, Sanborn B, Sherwood D and Summers R. International Union of Pharmacology LVII: Recommendations for the nomenclature of receptors for relaxin family peptides. *Pharmacol Rev* 2006;58: 7-31
- 107.Casten G and Boucek R. Use of relaxin in the treatment of scleroderma. *JAMA* 1958; 166: 319.
- 108.Massicotte G, Parent A and St-Louis J. Blunted responses to vasoconstrictors in mesenteric vasculature but not in portal vein of spontaneously hypertensive rats treated with relaxin. *Proc Soc Exp Biol Med* 1989 Mar; 190(3):254-9.
- 109.Christy NP and Shaver JC. Estrogen and the kidney. *Kidney Int* 1974;6: 366-376
- 110.Lessing JB, Brenner SH, Colon JM, Ginsburg FM, Schonfield C, Goldsmith LT, Sarosi P, Amelar R, Dublin L and Weiss G. The effect of relaxin human spermatozoa. *J Reprod Med* 1986;31: 304.
- 111.Novak J, Danielson L, Kerchner L, Sherwood OD and Conrad KP. "Relaxin is essential for renal vasodilation during pregnancy in conscious rats". *J Clin Invest* 2001; 107: 1469-1475.
- 112.Bigazzi M, Bani D, Bani G and Bani Sacchi T. "Relaxin and the cardiocirculatory system. In *Progress in Relaxin Research* 1995; 499-507, Singapore. World Scientific Publishing.
- 113.Petersen LK, Svane D, Uldbjerg N and Forman A. Effects of human relaxin on isolated rat and human myometrium and uteroplacental arteries. *Obstet Gynecol* 1991; 78: 757-762.

114.Longo M, Jain V, Vedernikov Y et al. Effects of recombinant human relaxin on pregnant rat uterine artery and myometrium in vitro. Am J Obstet Gynecol 2003; 188: 1468-76.

115.Bigazzi M, Bani D & Bani Sacchi T. Relaxin: a possible future preventative therapy for cardiovascular disease in postmenopausal women and men? Climacteric 2001; 4: 137-143

116.Mesalic L, Haskovis E, (2012) "Analysis of lipid status, body mass index and waist-hip ratio in post-menopausal women", Journal of Health Sciences, 2, 2, pp 122-126,

117.Tcherof A, T, Poehlman E, (1998). "Effect of menopause transition on body fatness and body fat distribution", Obesity research, 3, 6pp246-254.

118.Jacobsen D, E, Samson M, M, E Vonk M, H, Verhaar H, J, (2010) "Raloxifene and body composition and muscle strength in postmenopausal women: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial", European journal of endocrinology, 162, pp 371-376

119.Lovejoy JC, Champagne CM, Jonge L, D, Xie H, Smith SR, (2008) "Increased visceral fat and decreased energy expenditure during the menopausal transition" International Journal of Obesity 32, 949-958

120.Spadafranca A, vignati L, Battezzati A, Bertoli S, (2013) "Body composition and metabolic risk factors in postmenopausal women: Effects of dietary weight loss program" J, of, s4, pp 420-429

121.Poehlman ET, Toth MJ, Gardner AW, (1995) "Changes in energy balance and body composition at menopause: a controlled longitudinal study" Ann Intern Me, 123, 673-5.

۱۲۲. جلیلی ل، یزدی زاده ح، شریفی ن، عابدی پ، نجارش، مینی ا، (۱۳۹۳) "بررسی ارتباط بین میزان فعالیت فیزیکی و شدت علائم یائسگی در زنان یائسه شهر شیراز" مجله زنان و مامائی و نازایی ایران، دوره هفدهم، شماره ۹۷، هفته چهارم اردیبهشت ۱۳۹۳، صفحه ۲۳-۱۵

۱۲۳. ثالثی م، جوکار ب، (۱۳۹۰) "اثر ورزش و فعالیت بدنی بر میزان شادی زنان یائسه"، مجله سالمندی ایران، سال ششم، شماره بیستم، صفحه ۱۴-۷

۱۲۴. ابراهیمیان م، کاظمی ب، (۱۳۸۱) "بررسی اثر ورزش بر سن وقوع یائسگی در زنان یائسه شهر شیراز" پایش، فصلنامه پژوهشکده علوم بهداشتی جهاد دانشگاهی؛ ۲(۱)؛ ۱۱-۱۵

۱۲۵. سرودیان م، حامدی نیا م، و، حقیقی ا، ح، (۱۳۸۹) "تاثیر تمرینات مقدماتی شنا بر LDL اکسید شده و نیم رخ لیپیدی زنان یائسه مبتلا به پرفشارخونی"، نشریه علوم حرکتی و ورزش، سال هشتم، جلد دوم، شماره ۱۹، پاییز و زمستان ۱۳۸۹، صص ۸۹-۸۱

۱۲۶. نوری ر، دمیرچی ا، رحمانی نیا ف، رهنما ف، (۱۳۸۹) "اثر فعالیت ورزشی ترکیبی بر برخی متغیرهای انتروپومتریکی و فیزیولوژیک زنان یائسه مبتلایان به سرطان پستان" مجله علوم زیستی ورزشی، شماره ۷، ص ص ۷۷-۹۰

۱۲۷. برگرزاده ح، دبیدی روشن و، (۱۳۹۱) "اثرات ۴ هفته بی تمرینی به دنبال ۱۲ هفته تمرین های هوازی بر تغییرات الانین امینوترانسفر، اسپاراتات امینوترانسفراز، الکالین فسفاتاز و سطح چربی های خون در موش های یائسه"، مجله دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان، دوره ۱۱، شماره ۳، صفحه ۲۱۸-۲۰۷

128. Lichtenstein AH, Appel LJ, Brands M, Carnethon M, Daniels S, Franch HA, et al (2006) "Diet and lifestyle recommendations revision 2006 A scientific statement from the American Heart Association nutrition committee Circulation," 114 (1):82-96

129. Volek JS, ShaRMan MJ, Gomez AL, Dipasquale c, roti M, Pumerantz A, et al (2004) "Comparison of a very low-carbohydrate and low-fat diet on fasting lipids, LDL subclasses, insulin resistance, and postprandial lipemic responses in overweight women." Journal of the American College of Nutrition, 23(2):177-84,

130. Volek JS, Fernandez ML, Feinman RD, Phinney SD, (2008) "Dietary carbohydrate restriction induces a unique metabolic state positively effecting atherogenic dyslipidemia, fatty acid partitioning, and metabolic syndrome." Progress in lipid research, 47 (5):307-18,

131. Volek JS, Quann EE, Forsythe CE, (2010) "Low-carbohydrate diets promote a more favorable body composition than low-fat diets," Strength :& Conditioning Journal, 2(1) : 42-7,

132. Rooyackers OE, Nair Ks, (1997) "Hormonal regulation of human muscle protein metabolism," Annual review of nutrition; 17(1): 457-85,

133. Long W, Wells K, Englert V, Schmidt S, Hickey MS, Melby CL, (2008) "Does prior acute exercise affect postexercise substrate oxidation in response to a high carbohydrate meal?" Nutrition & metabolism, 5 (1):2

134. Hering luk M, Kox T, Peoling J, Klaus S, Hank T, Franz N, et al, "the Effect of PHysical Exercise on plasma levels of Relaxin, NTproANP, and NT pro BNP in PATints with Ischemic heart Disease", Eur J Med Res(2009);14:106-112

۱۳۵. کتابی پور م، کوشکی جهرمی م، ثالثی م، صبوری ع، (۱۳۹۲) "تاثیر ۸ هفته تمرین هوازی منتخب در اب بر سیستاتین C و برخی عوامل خطرزای قلبی-عروقی زنان یائسه: یک کارازمایی بالینی" مجله دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، ص ۱۱۶-۱۰۹،

۱۳۶. عسگری، رواسی، ع،، گائینی، ع، هدایتی، م، حامدی، نیا، م،، (۱۳۹۲) "تاثیر تمرینات ترکیبی و استقامتی بر برخی ادیپوکاین ها، هورمون رشد و نیم رخ لیپیدی در دختران دارای اضافه وزن" علوم زیستی، زمستان ۱۳۹۳، دوره ۶، شماره ۴، ص ۳۹۹-۴۱۳

۱۳۷. خسروی، ن، سوری، رضایان، ن، (۱۳۸۹) "تاثیر تمرینات مقاومتی بر سطح 1-siCM (مولکول محلول چسبان بین سلولی-۱) سرم در زنان یائسه کم تحرک" پژوهش نامه فیزیولوژی ورزشی کاربردی، سال هفتم، شماره چهاردهم، پاییز و زمستان ۱۳۹۰

۱۳۸. حسینی اصفهانی، ف، اخوندان، م، عزیزی، ف، میرمیران، پ، (۱۳۹۰) "اثریائسگی بر تغییرات انتروپومتریکی و عوامل خطر بیماری های قلبی عروقی" مجله دیابت و لیپید ایران، مرداد- شهریور ۱۳۹۰، دوره ۱۰ (شماره ۶): ۶۴۶-۶۳۶

۱۳۹. ودیعی نوقابی، و، (۱۳۹۲). پایان نامه کارشناسی ارشد: "تاثیر هشت هفته تمرین مقاومتی بر نیمرخ لیپیدی و مقاومت به انسولین زنان یائسه"، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد

۱۴۰. حسینی، ع، انواری، م، اذربایجانی، م، ع، مختاری، ل، نوری زاده، ر، قدمی، س، گیتی، ز، (۱۳۹۳) "اثریک دوره تمرین هوازی بر برخی عوامل خطرزای قلبی - عروقی زنان میانسال" فصلنامه پزشکی ورزشی و آمادگی جسمانی، شماره دوم، بهار ۱۳۹۳، ص ۶۶-۴۷

141. McTiernan A, Tworoger SH, Ulrich C, Yasui Y, Irwin M, L, Rajan K, B, Sorensen B, Rudolph R, E. "Effect of Exercise on Serum Estrogens in Postmenopausal Women," *Cancer Res* April 15, 2004 64; 2923

142. Dionne I, J, Melancon M, O, Brochu M, Ades P, A, Poelhaman E, T, (2004) "Age-related differences in metabolic adaptation following resistance training in women" *Experimental gerontology*, 39; pp 133-138,

143. Lebrun CE, Van der Schouw YT, de jong FH, Grobbee DE, Lamberts SW, (2006) "fat mass rather than muscle strength is the major determinant of physical function and disability in postmenopausal women younger than 75 years of age," *Menopause*, 13 (3): 474 - 81,

144. Orsatti F, L, Nahas E, A, P, Maesta N, Nahas-Neto J, Burini R, C (2008) "plasma hormones, Muscle mass and strength in resistance-trained postmenopausal women" *Maturitas*, 59, pp 394-404,

145. Mehdizadeh, (2012) "The effects of resistance training on body composition in postmenopausal women" *international research journal of applied and basic sciences*, 3(11); 2333-2336

146. Carnero E, Amati F, Pinto R, S, Valamatos M, J, Mil-Homens P and Sardinha L, B, (2014) "Regional fat mobilization and training type on sedentary, premenopausal overweight and obese women" *Obesity*, 22 (1), 86-93.

۱۴۷. دلشا م، ابراهیم خ، غلامی م، قنبریان ا، (۱۳۹۰) "بررسی اثر تمرینات مقاومتی بر پیشگیری از بروز سارکوپنی در زنان بالای ۵۰ سال" *علوم زیستی ورزشی*، ۸، ص ۱۲۳-۱۳۹

148. Figueroa A, vicil F, sanchez- gonzalez MA, Wong A, ORMsbee MJ, Hooshmand S, Daggy B, (2013) "Effect of diet and/or low-intensity resistance exercise training on arterial stiffness, adiposity, and lean mass in obese obese postmenopausal women" *AM J Hypertens*, 26(3); 416-23.

149. Kraemer WJ, Volek js, Clark KL, grodon se, puhl sm, koziris l p, et al, (1999) "Influence of exercise training on physiological and performance changes with weight loss in men." *Medicine and science in sports and exercise*, 31, 31 (9):1320-9.

150. Quann, EE, (2008) "carbohydrate restricted diets and resistance training: a powerful combination to enhance body composition and improve health," *ACSM'S certified news*, 18(4)

151. Foster GD, Wadden TA, Peterson FJ, Letiza KA, Barlett SJ, Conill AM, (1992) "A controlled comparison of three very – low-calorie diets: effects on weight, body composition, and symptoms" *the American Journal Of Clinical nutrition*, 55(4):811-7.

152. Yancy ws, Olsen MK, Guyton JR, Bakst RP, westman ec, (2004) "A low-carbohydrate, ketogenic diet versus a low- fat to treat obesity and hyperlipidemia: a randomized, controlled trial," *Annals of internal medicine*; 140 (10): 769-77.

153. Donnelly je, pronk NP, Jacobsen DJ, pronk sj, jakicic jm, (1991) "effects of a very- low calorie diet and physical- training regimens o body composition and resting metabolic rate in obese females," *The American journal of clinical nutrition*, 54 (1): 56-61.

154. Brehm BJ, Seeley RJ, Daniels SR, D' alessio DA, (2003) "A randomized trial comparing a very low carbohydrate diet and a calorie- restricted low fat diet on body weight and cardiovascular risk factors in healthy women," *The journal of clinical endocrinology & Metabolism*, 88(4): 1617-23.

155. Meckling KA, O' sullivan c, saari d, (2004) " comparison of a low – fat diet to a low carbohydrate diet on weight loss, body composition, and risk factory for diabetes and cardiovascular disease in free – living, overweight men and women," *the journal of clinical encrinogoy & metabolism*, 89 (6): 2717-23.

156. samaha ff, Iqbal N, seshadri p, chicano kl, daily da, McGrory J, et al, (2003) " A low carbohydrate as compared with a low fat diet in severe obesity ," *new England journal of medicine*, 348 (21): 2074-81.

157. layman DK, boileau ra, Erickson dj, painter je, shiue H, sather c, et al (2003) "a reduced ratio of dietary carbohydrate to protein improves body composition and blood lipid profiles during weight low in adult women", The journal of nutrition, 133(2): 411-7

158. Noakes M, Foster pr, Keogh jb, james ap, mammo jc, Clifton PM, (2006)" Comparison of isocaloric very low carbohydrate / high saturated fat and high carbohydrate / low saturated fat diets on body composition and cardiovascular risk," Nutrition & metabolism, 3(1):7

159. Wozniak P, Stachowiak G, Pieta-Dolinska A, Oszukowski P, (2003) "Laser acupuncture and low-calorie diet during visceral obesity therapy after menopause" Acta obstericia et gynecologia Scandinavia, 82 (1): 69-73,

160. Redman LM, Heilboronn LK, Martin CK, Alfonso A, Smith SR, Ravussin E, (2007)" Effect of calorie restriction with or without exercise on body composition and fat distribution, "The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism, 92 (3):865-72,

161. Foster-Schubert KE, Alfano CM, Duggan CR, Xiao L, Campbell KL, Kong A, et al, (2012) " Effect of Diet and Exercise, Alone or Combined, on Weight and Body Composition in Wverweight- to – Obese Postmenopausal Women," Obesity; 20 (8) : 1628- 38,

۱۶۲. فرزادنگی پ، حبیبیان م، کافتیری ا، (۱۳۹۲)" برری اثر ۶ هفته فعالیت هوازی براسترس اکسیداتیو و انتی اکسیدان های انزیمی در زنان یائسه مبتلا به فشارخون بالا: یک گزارش کوتاه "، مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران، دوره بیست و سوم، شماره ۱۰۸، دی (۱۳۹۲). ص ۱۳۶-۱۳۴،

163. Cox KL1, Burke V, Beilin LJ, Grove JR, Blanksby BA, Puddey IB,"Blood pressure rise with swimming versus walking in older women: the Sedentary Women Exercise Adherence Trial 2 (SWEAT 2)", J Hypertens, 2006 Feb; 24(2):307-14,

۱۶۴. نیکخواه پ، نجار ش، (۱۳۹۴)" بررسی تاثیر پیاده روی با گام شمار بر سلامت عمومی زنان یائسه "مجله زنان مامائی و نازایی ایران، سال هجدهم، شماره ۱۴۱ (پیاپی ۱۷۹).

۱۶۵. خون سرد ا. (۱۳۹۴): پایان نامه کارشناسی ارشد، " تاثیر مزاج بر ترکیب بدنی و نیمرخ چربی خون پس از هشت هفته تمرین مقاومتی در زنان یائسه " دانشکده تربیت بدنی شاهرود، خرداد ۱۳۹۴

166. Maesta N, Eliana A, Nahas, Nahas-Neto J, Fabio L. Orsatti, Cesar E, and et al (2007)"Effects of soy protein and resistance exercise on body composition and blood lipids in postmenopausal women" Journal Maturitas Volume 56, Issue 4, 20 April 2007, Pages 350–358.

167. Elliott K J, Sale C, Cable N T. (2002)"Effects of resistance training and

detraining on muscle strength and blood lipid profiles in postmenopausal women”. *Br J Sports Med* 2002; 36:340–345.

167. Agil A, AbikeFDaskapan A, Alaca R, Tuzun H (2010) “Short-Term Exercise Approaches on Menopausal Symptoms, Psychological Health, and Quality of Life in Postmenopausal Women” *Obstetrics and Gynecology International*, Volume 2010, Article ID 274261, 7 pages.

168. Tremollieres F, Pouilles J, Ribot C (1996) “Relative influence of age and menopause on total and regional body composition changes in postmenopausal women” *J. of* , pp 1594-1599



## Abstract

Resistance training has an important role in reducing the symptoms of menopause and hormonal changes (1) and may be the combination of resistance training and low-calorie diet affect these changes, the aim of this study is to evaluate the effects of resistance training and low calorie diet on relaxin serum levels of postmenopausal women, after calling 20 post-menopausal women were purposefully selected and randomly divided into two groups (experimental group and control group, n = 11 n = 9), the experimental group exercise for 8 weeks and every week 2 days with the intensity of 20-30% 1RM, the control group continued their activities during a period of 2 months, relaxin serum levels in the fasting state, in two stages, one week before the start of the training program and 48 hours after the last training session in the eighth weeks was carried out, body composition with In body device before and after the training period was measured, the covariance and Pearson correlation test analysis were used for data analysis, level of significance was considered ( $p \leq 0/05$ ).

The results showed that eight weeks of resistance training and low-calorie diet significantly reduced total cholesterol levels, triglycerides, LDL, relaxin and an increase in HDL values before the intervention, also body weight, fat mass, fat percent, lean body mass and BMI of the experimental group was significantly decreased, while the decrease of related indicators of abdominal obesity (waist size, hip and WHR) statistically is not significant, and also there were no significant relationship between relaxin serum levels and the components of body composition, and the relationship between relaxin serum levels and blood lipids in cholesterol serum level and LDL was significant, it seems that decreased relaxin serum levels induced by caloric restriction combined with resistance training can be effective in reducing the symptoms of menopause and affect them, but due to the lack of history or research literature, for getting best and more accurate results in this field more researches are needed,

**Keywords:** Resistance training, Low-calorie diet, Relaxin, post-menopausal

<sup>1</sup> 1repetition maximum

<sup>1</sup> Body mass inde



Shahrood University of Technology

Faculty of physical Education and Sport Science

**The effect of eight weeks of resistance training and low calorie diet for on  
levels relaxin serum in postmenopausal women**

**Seyede Akram royaii**

Supervisors:

**Dr. Rahimeh mahdizadeh  
Dr. Mohammad hosein rezvani**

**January 2016**