

اثر هشت هفته تمرین هوازی بر سطوح رزیستین و آمادگی قلبی تنفسی زنان میانسال غیر فعال

تاریخ دریافت: ۹۴/۵/۵ - تاریخ پذیرش: ۹۴/۷/۲۸

خلاصه

مقدمه

از جمله سیتوکین های التهابی مهم که ممکن است در بروز بیماری های قلبی عروقی نقش داشته باشد رزیستین است. هدف از انجام این پژوهش، بررسی تاثیر هشت هفته تمرین هوازی بر سطوح رزیستین و سطح آمادگی قلبی تنفسی زنان میانسال غیر فعال بود.

روش کار

تعداد ۲۱ آزمودنی در دو گروه تجربی (۱۰ نفر) و کنترل (۱۱ نفر) به روش نمونه گیری در دسترس و هدفمند است. برنامه تمرین هوازی شامل ۸ هفته تمرینات هوازی بود که در هر هفته ۳ جلسه و هر جلسه به مدت ۶۰ دقیقه با شدتی معادل ۵۰ تا ۷۰ درصد حداکثر ضربان قلب ذخیره اجرا شد. پیش از شروع و در پایان دوره تمرین هوازی، سطوح رزیستین و سطح آمادگی قلبی تنفسی ارزیابی شد. برای تائید نرمال بودن توزیع داده ها از آزمون آماری کلموگروف اسمیرنوف و همگنی واریانس ها توسط آزمون لون و برای مقایسه میانگین های درون گروهی و بین گروهی به ترتیب از آزمون آماری تی استیودنت و مستقل استفاده شد. نتایج در سطح معنی داری $p < 0/05$ آزمایش شدند.

نتایج

هشت هفته برنامه تمرین هوازی منجر به کاهش معنی داری مقادیر رزیستین سرمی زنان میانسال غیر فعال شد. مقادیر حداکثر اکسیژن مصرفی افزایش معنی دار یافت. تغییرات میانگین های بین گروهی در متغیرهای وزن، نمایه توده بدن و مقادیر حداکثر اکسیژن مصرفی تفاوت معنی دار داشت.

نتیجه گیری

هشت هفته تمرین هوازی منجر به بهبود مقادیر رزیستین و آمادگی قلبی تنفسی زنان میانسال شد و این می تواند به کاهش خطر ابتلا به بیماری های قلبی عروقی کمک کند.

کلمات کلیدی: تمرین هوازی، رزیستین، زنان میانسال

پی نوشت: این مطالعه فاقد تضاد منافع می باشد.

۱-مهرداد فتحی

۲-کیوان حجازی*

۳-مجتبی کیانی گل

۱-استادیار گروه فیزیولوژی ورزش، دانشگاه

فردوسی مشهد، مشهد، ایران

۲-دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزش،

دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

۳-کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزش، دانشگاه

حکیم سبزواری، سبزوار، ایران

* مشهد - پردیس دانشگاه، دانشکده تربیت

بدنی و علوم ورزشی، مشهد، ایران

تلفن: ۹۱۵۱۲۵۳۵۱۳-۹۸+

email:keyvanhejazi@gmail.com

مقدمه

بافت چربی اندام درون ریز مهمی است که پتیدهای متعدد و پروتئین های فعال بیولوژیکی ترشح می کند، که این مجموعه، آدیپوکین ها نامیده می شوند (۱). امروزه سایتوکین های پیش التهابی و ضدالتهابی متعددی شناسایی شده اند که بیماری های قلبی عروقی و عواض ناشی از آن ارتباط دارند (۲-۳). رزیستین یک هورمون پتیدی غنی از سیستم است که دارای ۱۰۸ آمینواسید می باشد (۴). در افراد چاق و مبتلا به بیماری های قلبی عروقی سطح این هورمون بالا می باشد (۵). رزیستین عمدتاً در سلول های چربی ساخته می شود و ارتباط مستقیمی با خطر آترواسکلروز و سطوح پروتئین واکشگر C دارد (۵). رزیستین از طریق اختلال در متابولیسم گلوکز و لیپید موجب افزایش خطر آترواسکلروز می شود. همچنین، با تحریک سایتوکین های پیش التهابی موجب افزایش آسیب پذیری پلاکت های آترواسکلروزی می گردد (۶).

تعدیل شیوه زندگی به وسیله افزایش فعالیت بدنی یکی از روش های موثر در پیشگیری از بروز بیماری های قلبی عروقی محسوب می شود (۷). براساس مطالعات صورت گرفته انجام فعالیت های ورزشی منظم از طریق کاهش سطوح لیپیدهای پلاسمایی و گلوکز خون، کاهش استرس اکسایشی و افزایش حساسیت انسولینی موجب بهبود و و تعدیل عوارض ناشی از بیماری قلبی عروقی می شود (۸-۹). اجرای فعالیت های بدنی با شدت متوسط موجب کاهش سطوح رزیستین و دیگر سایتوکین های التهابی می شود (۱۰). در این زمینه، داوودی و همکاران (۲۰۱۴) با بررسی دو شیوه تمرین هوازی با شدت بالا (۹۵-۸۵ درصد ضربان قلب، ۳۳ دقیقه تمرین) و متوسط (۷۰-۵۰ درصد حداکثر ضربان قلب، ۴۱ دقیقه تمرین)، سه روز در هفته و به مدت هشت هفته بر میزان رزیستین ۱۵ دختر چاق پرداختند به این نتیجه رسیدند که مقادیر رزیستین پس از هشت هفته تمرین با شدت متوسط کاهش قابل ملاحظه ای شد (۱۱). در مقابل روپاس و همکاران (۲۰۱۳) در مطالعه ای که به بررسی اثر تمرینات طولانی مدت بر سطوح آدیپوکین هایی همچون آدیپونکتین، رزیستین و لپتین را در ۱۷ مرد میانسال ۵۱ ساله سنجیدند به این نتیجه رسیدند که سطوح رزیستین افزایش معنی دار و سطوح لپتین کاهش یافت و تغییر

معنی داری در مقادیر آدیپونکتین در پایان دوره مشاهده نشد (۱۲). احمد و همکاران (۲۰۱۵) با بررسی اثر تمرینات زیربیشینه با شدت ۷۰ درصد حداکثر ضربان قلب بیشینه بر روی ۴۰ مرد میانسال ۳۵ تا ۵۰ ساله با نمایه توده بدن ۲۶ الی ۳۶ کیلوگرم بر متر مربع به این نتیجه رسیدند که سطوح رزیستین سرمی تغییر معنی داری پیدا نکرد (۱۳). هانگ و همکاران (۲۰۱۴) با بررسی اثر شش ماه تغییر سبک زندگی در رژیم غذایی و نوع فعالیت های روزانه ۵۴ داوطلب که در فعالیت های پیاده روی ۵ روز در هفته که شامل جاگینگ، دوچرخه سواری و شنا کردن می پرداختند به این نتیجه رسیدند که بعد از شش ماه نمایه توده بدن، محیط کمر، کلسترول تام، تری گلیسرید، مقاومت به انسولین و رزیستین در پایان دوره کاهش معنی دار یافت (۱۴).

از جمله تغییراتی که تمرینات هوازی بر عملکرد بدنی دارند، بهبود سطح حداکثر اکسیژن مصرفی می باشد، چنانچه، حداکثر اکسیژن مصرفی به عنوان معیاری برای سنجش میزان آمادگی قلبی تنفسی در نظر گرفته می شود (۱۵). شواهد نشان می دهند که انجام فعالیت بدنی منظم و برخوردار از سطح آمادگی قلبی تنفسی مطلوب، تاثیر مفیدی بر زندگی میانسالان دارد (۱۶). در این راستا، بهرام و همکاران (۲۰۱۳) گزارش دادند که هشت هفته تمرین هوازی با شدت ۶۰ تا ۷۵ درصد ضربان قلب بیشینه منجر به افزایش معنی دار حداکثر اکسیژن مصرفی در آزمودنی ها شد (۱۷). لوتو و همکاران (۲۰۱۲) با بررسی اثر ۶ تمرین هوازی، ۴ جلسه در هر هفته و هر جلسه ۵۰ دقیقه به همراه کیفیت زندگی را در ۱۷۶ زن با دامنه سنی ۶۳-۴۳ ساله سنجیدند، به این نتیجه رسیدند که مقیاس سلامتی زنان در پایان دوره تغییری مشاهده نشد، در صورتیکه سطوح افسردگی کاهش داشت و سطح آمادگی قلبی تنفسی و توده عضلانی شرکت کنندگان بطور معنی داری افزایش یافت (۱۸). بطور کلی، افزایش جمعیت میانسالان، جامعه را با مشکلات و مسائل جدی مربوط به آنان مواجه خواهد ساخت؛ بنابراین، میانسالی و موقعیت ویژه افراد میانسال و تأمین بهداشت روانی و جسمانی آنان از جمله مسائلی است که توجه ویژه ای را می طلبد. چنانچه، به منظور کاهش مشکلات میانسالی و داشتن میانسالی پویا، آموزش شیوه زندگی سالم به میانسالان و اتخاذ سبک زندگی سالم و شرکت در فعالیت های بدنی در

از تحقیق بود. آزمودنی ها بر اساس شرایط تحقیق به صورت داوطلبانه در تحقیق شرکت کرده و فرم رضایت نامه را امضا نمودند. سپس نمونه ها به دو گروه تجربی (۱۰ نفر) و کنترل (۱۱ نفر) دسته بندی شدند. سطح فعالیت جسمانی زنان غیرفعال در دوره قبل و بعد از هشت هفته تمرین هوازی مورد بررسی قرار گرفت. در این تحقیق سطح فعالیت جسمانی افراد با استفاده از پرسش نامه ارزیابی فعالیت جسمانی کیزر مشخص شد (۲۲). این پرسش نامه عادات و الگوهای فعالیت جسمانی را به ویژه در زنان، ارزیابی می کند و شامل چهار بخش می باشد؛ فعالیت های مربوط به امور خانه و مراقبت از خانواده، فعالیت های شغلی، عادات زندگی فعال و مشارکت در ورزش است.

این ابزار اندازه گیری توسط آینس ورث و همکارانش در سال (۱۹۹۹) برای زنان گروه سنی ۲۰ تا ۶۰ سال تأیید شد و اعتبار درونی آن ($\alpha = 0.83$ کرونباخ) بود. براساس این پرسش نامه زنانی که در امور عادی و روزمره زندگی خود فعالیت جسمانی کمی داشتند و غیر ورزشکار بودند یعنی ۳ تا ۵ سال سابقه ورزشی منظم نداشتند و در دو ماه اخیر بیش از یک جلسه در هفته به ورزش نپرداخته بودند، شامل این پژوهش می شدند (۲۲).

ترکیب بدنی

برای ارزیابی ترکیبات بدن به ترتیب طول قد آزمودنی ها با قدسنج سکا (ساخت کشور آلمان) با حساسیت ۵ میلی متر، محیط باسن و کمر با متر نواری (مایس/ ژاپن) با حساسیت ۵ میلی متر و وزن دنده های واجد شرایط به وسیله ترازوی دیجیتالی کمپانی Beurer آلمان (مدل PS07-PS06) اندازه گیری شد. سپس برای اندازه گیری درصد چربی بدن با استفاده از کالیبر نوع لافیت از دو نقطه (سه سر بازو و ساق پا) استفاده شد. اندازه گیری ها از سمت راست افراد طوری گرفته شد، که در سه سر بازو چین پوستی وسط آن در قسمت خلفی و در ساق هم در ضخیم ترین ناحیه ساق در قسمت داخل ساق میزان ضخامت چربی زیر پوستی ثبت شد. با قرار دادن آن در فرمول لومان - اسلاتر میزان درصد چربی بدن بدست آمد (معادله ۱).

از تقسیم محیط کمر به محیط باسن، نسبت دور کمر به باسن و از تقسیم وزن بدن بر مجذور قد به متر، نمایه توده بدن بر حسب کیلوگرم بر متر مربع به دست آمد. جهت اندازه گیری دور کمر

مراقبت از خود در تمامی مراحل روند زندگی مهم است. در این دوران از زندگی، با افزایش سن، خطر بروز بیماری های قلبی عروقی، پرفشاری خون، دیابت بسیار شایع تر است (۱۹) و بیماری های قلبی عروقی عامل مرگ و میر و ابتلا به بیماری ها در بیماران سالمند بوده و بار مالی قابل توجهی به سیستم درمانی تحمیل می سازد (۲۰). با این حال، به اهمیت نقش فعالیت جسمانی در پیشگیری و درمان بسیاری از بیماری ها، پژوهشگران بر این باورند که ورزش منظم و نه چندان سنگین برای این گروه از افراد یک روش سالم و طبیعی است. از این رو پژوهشگر بر آن شد تا به بررسی تاثیر هشت هفته تمرین هوازی بر سطوح رزیستین و آمادگی قلبی تنفسی زنان میانسال غیرفعال بپردازد.

روش کار

آزمودنی ها

این تحقیق از نوع نیمه تجربی است که با طرح دو گروه تجربی و کنترل با پیش آزمون و پس آزمون در سال ۱۳۹۲ انجام شد. نمونه آماری این تحقیق را زنان میانسال و سالم ساکن شهرستان مشهد با دامنه سنی بین ۶۰ تا ۵۰ سال و نمایه توده بدنی ۲۵ تا ۲۲ کیلوگرم بر مترمربع بود. همچنین جهت برآورد حجم نمونه (معادله ۱)، اندازه نمونه برای هر یک از گروه ها ۱۱ نفر به دست آمد که از میان افراد واجد معیارهای انتخاب ۲۱ نفر به روش نمونه گیری در دسترس و هدفدار گزینش و به طور تصادفی به گروه تجربی (۱۰ نفر) و کنترل (۱۱ نفر) تقسیم شدند (۲۱).

$$n = \frac{2\sigma^2(Z_{1-\alpha/2} + Z_{1-\beta})^2}{d^2} = \frac{2(2.5)^2(2 + 1.28)^2}{3.5^2} = 10.97 \cong 11$$

در مرحله نخست افراد با ماهیت و نحوه همکاری با اجرای پژوهش آشنا شدند. معیارهای ورود به مطالعه شامل: سالم بودن بر اساس پرسشنامه تندرستی، عدم مصرف دارو، عدم استعمال دخانیات و عدم شرکت در هیچ برنامه تمرینی حداقل ۲ ماه پیش از شرکت در برنامه تمرینات این تحقیق بود. در صورتیکه آزمودنی ها براساس نظر پزشک معالج خود از دارو خاصی مصرف می کردند و یا در فعالیت های بدنی منظم در قبل از شروع تمرین در طول دوره ۲ ماهه انجام می دادند از تحقیق حذف شدند که این موارد از جمله معیارهای خروج آزمودنی ها

انجام شد. برای تعیین میزان اندازه گیری مقدار سرمی رزیستین به روش الایزا و با استفاده از کیت کازابایو بیوتک، کشور ژاپن با حساسیت ۰/۰۸ نانو گرم در میلی لیتر تعیین شد.

برنامه تمرینی

پروتکل تمرینی شامل ۸ هفته تمرینات هوازی بود که در هر هفته ۳ جلسه و هر جلسه به مدت ۶۰ دقیقه اجرا شد. برنامه تمرینی شامل گرم کردن عمومی به مدت ۱۰ دقیقه (راه رفتن، دویدن نرم، حرکات کششی و جنش پذیری)؛ اجرای تمرینات هوازی به مدت ۴۵ تا ۶۰ دقیقه با شدتی معادل ۵۰ تا ۷۰ درصد حداکثر ضربان قلب ذخیره و زمان جلسه تمرینی به تدریج از ۳۰ دقیقه در شروع تا ۴۵ دقیقه در پایان دوره افزایش یافت. شدت تمرین به وسیله ضربان سنج (POLAR/ فنلاند) کنترل شد. در پایان هر جلسه تمرین ورزشی به مدت ۱۰ دقیقه بازگشت بدن به حالت اولیه و سرد کردن (دویدن آهسته، راه رفتن و حرکات کششی) انجام می شد (۲۳).

در پایان طرح (پس از هشت هفته) مشابه شرایط پیش از آزمون دوباره تمام اندازه گیری ها انجام و داده ها جمع آوری شد. همچنین، گروه شاهد هیچ فعالیتی در طول دوره تحقیق نداشتند و غیرفعال بودند (همچون قبل از مطالعه حاضر، شیوه زندگی غیرفعال داشتند).

روش آماری

در پایان مرحله اجرایی پژوهش، داده های جمع آوری شده با کمک نرم افزار SPSS ویرایش ۲۰ تجزیه و تحلیل شدند. پس از تأیید نرمال بودن توزیع نظری داده ها با استفاده از آزمون آماری کولموگروف اسمیرنوف و همگنی واریانسها توسط آزمون لون، برای مقایسه میانگین های درون گروهی و بین گروهی به ترتیب از آزمون آماری تی استیودنت در گروه های وابسته و تی مستقل استفاده شد و برای تعیین معنی داری نتایج، سطح $p < 0.05$ به عنوان ضابطه تصمیم گیری در نظر گرفته شد.

نتایج

مشخصات آزمودنی های گروه تجربی و کنترل در جدول یک نشان داده شده اند.

به باسن آزمودنی ها، محقق دور کمر را با یک نوار متری در کمترین نقطه (بین انتهای پایینی قفسه سینه و ناف) بر حسب سانتی متر به دور باسن (در عریض ترین محل، روی کفل) بر حسب سانتی متر اندازه گیری کرد و از تقسیم نسبت دور کمر به دور باسن هر یک از آزمودنی ها تعیین گردید. تمامی اندازه گیری ها در حالی انجام شد که آزمودنی ها از چهار ساعت قبل از آزمون از خوردن و آشامیدن خودداری کرده بودند و حتی الامکان مئانه، معده و روده آنها تخلیه شده بود.

۱+ (جمع دو نقطه سه سربازو و ساق پا بر حسب میلیمتر) ×
۰/۷۳۵ = درصد چربی : معادله ۱

آزمودنی ها پس از معاینه قلبی-عروقی، اندازه گیری فشارخون و ثبت الکتروکاردیوگرام توسط پزشک متخصص، مجوز ورود به طرح را کسب کردند. از هر آزمودنی قبل از شروع فعالیت بدنی میزان فشار خون با استفاده از دستگاه (MaximedExipres TD-3018) اندازه گیری شد. و با استفاده از فرمول فشار خون متوسط شریانی به فشار خون متوسط تبدیل شد (معادله ۲).

۳/ (فشار خون سیطولی + فشار خون دیاستولی × ۲) = فشار خون متوسط : معادله ۲

حداکثر اکسیژن مصرفی

جهت برآورد حداکثر اکسیژن مصرفی به روش پروتکل ناختون (Naughton) روی دستگاه تردمیل انجام شد. نحوه اجرای آزمون ناختون به این صورت بود که این آزمون در ۱۰ مرحله دو دقیقه ای اجرا شد و به جز مرحله اول که سرعت یک مایل در ساعت بود، سرعت ثابت در مرحله بعدی دو مایل در ساعت بود. شیب دستگاه نیز در مراحل یک و دو صفر و از مرحله سوم به بعد در هر مرحله ۳/۵ درصد افزایش یافت. حداکثر اکسیژن مصرفی در پروتکل ناختون با استفاده از معادله ۳ محاسبه شد.

۳/۶ + (زمان به دقیقه) ۱/۶۱ = حداکثر اکسیژن مصرفی (میلی لیتر/کیلوگرم/دقیقه) : معادله ۳

نمونه گیری خونی

همچنین، در این تحقیق نمونه های خونی در ۴۸ ساعت پیش از شروع تمرینات و ۴۸ ساعت بعد از جلسه تمرین جمع آوری شد. نمونه گیری در بین ساعات ۷-۶ صبح در آزمایشگاه از سیاهرگ دست چپ هر آزمودنی در وضعیت نشسته و در حالت استراحت

بحث

هدف از مطالعه حاضر بررسی تاثیر هشت هفته تمرینات هوازی بر سطوح رزیستین و سطح آمادگی قلبی تنفسی زنان میانسال غیرفعال می باشد. این پژوهش نشان داد که هشت هفته تمرین هوازی در زنان میانسال، منجر به کاهش معنی دار مقادیر رزیستین سرمی زنان میانسال غیرفعال شد. که این یافته با نتایج شوندی و همکاران (۲۰۱۱)، بالداک و همکاران (۲۰۱۰) و جونز و همکاران (۲۰۰۹) همخوانی دارد (۱۰، ۲۴-۲۵). اما با نتایج حقیقی و همکاران (۲۰۱۳)، توفیقی و همکاران (۲۰۱۴)، رشیدلمیر و همکاران (۲۰۱۱) و عباسی و همکاران (۲۰۱۲) همخوانی ندارد (۲۶-۲۹).

براساس جدول دو، هشت هفته برنامه تمرین هوازی منجر به کاهش معنی داری در مقادیر وزن ($p=0/014$)، نمایه توده بدن ($p=0/016$) و سطوح رزیستین ($p=0/000$) زنان میانسال غیرفعال شد. نتایج نشان داد که پس از هشت هفته تمرین هوازی مقادیر حداکثر اکسیژن مصرفی در زنان میانسال گروه تجربی افزایش معنی دار یافت ($p=0/000$). هم چنین بر اساس نتایج این جدول، تغییرات میانگین های بین گروهی در متغیرهای وزن ($p=0/018$)، نمایه توده بدن ($p=0/015$) و مقادیر حداکثر اکسیژن مصرفی ($p=0/003$) در بین دو گروه تجربی و کنترل تفاوت معنی دار وجود دارد.

جدول ۱- میانگین و انحراف استاندارد مشخصات فردی شرکت کننده در تحقیق

گروهها	متغیرها (انحراف معیار ± میانگین)		
	سن (سال)	قد (سانتی متر)	وزن (کیلوگرم)
تجربی (۱۰ نفر)	۵۷/۸۰ ± ۱/۷۰	۱۶۸/۳۰ ± ۳/۶۱	۶۸/۸۹ ± ۲/۹۰
کنترل (۱۱ نفر)	۵۶/۵۴ ± ۲/۱۱	۱۶۶/۹۰ ± ۴/۳۴	۶۶/۴۴ ± ۳/۵۴

جدول ۲- مقایسه تغییرات واریانس درون گروهی و بین گروهی سطوح رزیستین سرمی و مقادیر حداکثر اکسیژن مصرفی زنان میانسال غیر فعال

متغیرها	گروهها	پیش آزمون (میانگین و انحراف استاندارد)	پس آزمون (میانگین و انحراف استاندارد)	تغییرات
		استاندارد)	استاندارد)	درون گروه P-Value
وزن (کیلوگرم)	تجربی	۶۸/۸۹ ± ۲/۹۰	۶۸/۷۵ ± ۲/۷۷	۰/۰۱۸ †
	کنترل	۶۶/۴۴ ± ۳/۵۴	۶۶/۶۰ ± ۳/۶۱	۰/۲۴۹
نمایه توده بدن (کیلوگرم بر مترمربع)	تجربی	۲۴/۳۵ ± ۱/۵۵	۲۴/۳۱ ± ۱/۵۴	۰/۰۱۵ †
	کنترل	۲۳/۸۷ ± ۱/۵۲	۲۳/۹۴ ± ۱/۵۹	۰/۲۲۲
رزیستین (نانوگرم در میلی لیتر)	تجربی	۷/۱۸ ± ۰/۵۰	۷/۰۴ ± ۰/۴۴	۰/۸۷۴
	کنترل	۷/۰۸ ± ۰/۴۵	۶/۹۶ ± ۰/۶۰	۰/۳۸۹
حداکثر اکسیژن مصرفی (میلی لیتر/کیلوگرم/دقیقه)	تجربی	۲۰/۸۶ ± ۰/۸۲	۲۱/۳۸ ± ۰/۷۷	۰/۰۰۳ †
	کنترل	۱۹/۴۰ ± ۰/۷۷	۱۹/۴۹ ± ۰/۸۹	۰/۳۶۹

† معنی دار بودن * معنی داری در سطح $P < 0/05$

تواند باعث کاهش رزیستین شود کاهش وزن و درصد چربی بدن بواسطه انجام دادن تمرینات بدنی است (۲۵). در این خصوص دلایل مختلفی برای اختلاف بین نتایج تحقیقات و این پژوهش می‌توان ذکر کرد. دلیل مهم آن می‌تواند نوع فعالیت باشد زیرا دلیل فیزیولوژی چنین موضوعی، درک مکانیسم‌هایی است که توسط آنها انرژی لازم جهت عملکرد عضلات به خدمت گرفته می‌شود از آنجا که با توجه به توصیه‌های محققان، حجم و زمان به نحوی در نظر گرفته شده بود که برنامه فعالیت بصورت هوازی صورت گیرد انتظار می‌رود که در حین فعالیت مذکور اسیدهای چرب به عنوان سوخت اصلی توسط عضله استفاده شود و باعث کم شدن چربی بدن شود. بنابراین، با توجه به ماهیت تحقیق که هوازی است، اصلی‌ترین عامل در کاهش آن محسوب می‌شود ولی دخالت متغیرهای گوناگون مانند تغذیه و فعالیت روزانه آزمودنی‌ها آنها قبل از شروع تحقیق، می‌تواند از دلایل دیگر تفاوت نتایج باشد. براساس مطالعات صورت گرفته کاهش وزن با استفاده از تمرینات هوازی صورت می‌پذیرد، اما در مورد اینکه شدت و یا مدت تمرین محرک مهمی برای کاهش چربی بدن است، همچنان بحث وجود دارد (۳۰). در تحقیق حاضر مقادیر وزن و نمایه توده بدن در پایان دوره کاهش معنی دار یافت است. بنابراین، به نظر می‌رسد کاهش در توده چربی بدن به نوعی با کاهش در رزیستین مرتبط باشد. یکی از نقش‌های غدد درون ریز اثر بر بافت‌های چربی است که به عنوان ترشح کننده تعداد زیادی پروتئین شناخته شده‌اند. در میان هورمون، رزیستین مولکول سیگنال جدیدی است که فرایند آدیپوژنیز کاهش می‌یابد. رزیستین در بافت چربی سفید در بافت چربی غدد جنسی زنان با بالاترین سطح بیان می‌شود (۳۱). براساس مطالعات صورت گرفته رزیستین به عنوان یک هورمون مترشح از آدیپوست‌ها شناخته شده است که ارتباط مثبتی با فاکتورهای ترکیب بدن همچون وزن، نمایه توده بدن و توده چربی بدن دارد (۳۲). در مطالعه‌ای گزارش شده است که ارتباط معنی داری بین سطوح رزیستین، چاقی و مقاومت به انسولین وجود دارد (۳۳). همچنین، ارتباط مستقیمی بین تغییرات مقادیر رزیستین با تغییرات نمایه توده بدن، چربی بدن، گلوکز و انسولین در افراد چاق وجود دارد (۳۴). احتمالاً از جمله مکانیزم‌های

شوندی و همکاران (۲۰۱۱) با بررسی تأثیر هشت هفته تمرین هوازی، هر هفته سه جلسه به مدت زمان ۴۰ تا ۵۰ دقیقه که با شدتی معادل ۳۵-۷۵ درصد ضربان قلب ذخیره بر روی مردان میانسال با دامنه سنی ۵۰ الی ۶۰ سال انجام دادند به این نتیجه رسیدند که هشت تمرین هوازی منجر به کاهش ۴۸ درصدی در شاخص مقاومت انسولینی و کاهش سطوح سرمی رزیستین و افزایش آدیپونکتین در پایان دوره شد (۲۴). بالداک و همکاران (۲۰۱۰) گزارش کردند اجرای تمرینات هوازی و تمرینات هوازی و مقاومتی منجر به کاهش معنی دار در سطوح لپتین، رزیستین اینترلوکین ۶ در آزمودنی‌ها شد (۲۵). جونز و همکاران (۲۰۰۹) با بررسی اثر ۸ ماه تمرینات هوازی کنجریه افزایش معنی دار غلظت PYY تام و کاهش مقادیر رزیستین سرمی در پایان دوره شد (۱۰). حقیقی و همکاران (۲۰۱۳) با بررسی اثر ۱۰ هفته تمرین هوازی هر هفته ۳ جلسه با شدت ۶۵ تا ۷۵ درصد حداکثر ضربان قلب پرداختند به این نتیجه رسیدند که اجرای ۱۰ هفته تمرین هوازی منجر به تغییر معنی داری در سطوح رزیستین سرمی در پایان دوره نشد؛ اما منجر به افزایش معنی داری در در حداکثر اکسیژن مصرفی شد (۲۹). توفیقی و همکاران (۲۰۱۴) گزارش کردند ۱۲ هفته تمرین هوازی، سه جلسه در هر هفته به مدت ۵۰-۲۰ دقیقه با شدت ۷۰-۵۰ درصد حداکثر ضربان قلب بر ۴۰ زن میانسال با دامنه سنی ۵۹ سال به این نتیجه رسیدند که تمرین هوازی موجب کاهش وزن، درصد چربی بدن، نمایه توده بدن گلکز ناشتا و HbA1c شد در حالیکه سطوح رزیستین افزایش یافت و سطوح انسولین و مقاومت به انسولین تغییر نکرد (۲۸). رشیدلمیر و همکاران (۲۰۱۱) با بررسی تأثیر هشت هفته تمرین منظم هوازی، هر هفته سه جلسه با شدت ۵۰ تا ۷۰ درصد ضربان قلب بیشینه که روی ۳۰ مرد میانسال همراه با کاهش وزن بر سطوح فیبرینوژن و رزیستین انجام دادند به این نتیجه رسیدند که میزان وزن، شاخص توده بدن، درصد چربی و فیبرینوژن کاهش معنی دار و میزان رزیستین افزایش معنی دار یافت (۲۶). عباسی و همکاران (۲۰۱۲) با بررسی سه ماه تمرین هوازی، سه جلسه در هفته که شامل دویدن روی سطح صاف و رکاب زدن روی دوچرخه ثابت بود به این نتیجه رسیدند که مقاومت انسولین و رزیستین سرم بدون تغییر ماندند (۲۷). یکی از عواملی که می

کاهش رزیستین می توان به تغییرات سایتوکین های پیش التهابی همچون اینترلوکین ۱، اینترلوکین ۶ و فاکتور نکروز دهنده آلفا اشاره کرد که در صورت کاهش احتمالی اینگونه سایتوکین ها سطوح رزیستین کاهش می یابد (۳۵)، و از آنجا که نتایج متناقضی درباره تاثیر اثر فعالیت بدنی منظم بر مقادیر فاکتور نکروز دهنده آلفا وجود دارد (۳۶)، می توان تغییر مقادیر رزیستین را به سایتوکین نسبت داد. همچنین در انسان رزیستین علاوه از بافت چربی در لنفوسیت ها و لکوسیت ها نیز تولید می شود (۳۷).

نتایج این پژوهش نشان داد که هشت هفته تمرین هوازی در زنان میانسال، منجر به افزایش معنی دار حداکثر اکسیژن مصرفی زنان میانسال غیرفعال شد. این نتایج با یافته های نیکرو و همکاران (۲۰۱۱) و توفیقی و همکاران (۲۰۱۴) همخوانی دارد (۳۸-۳۹). نیکرو و همکاران (۲۰۱۱) با بررسی تأثیر رژیم غذایی همراه یا بدون برنامه تمرین هوازی بر شاخص های تن سنجی و آمادگی قلبی تنفسی مردان ۲۵ تا ۵۰ ساله انجام دادند به این نتیجه رسیدند که هشت هفته تمرین هوازی، هر هفته سه جلسه با شدتی معادل ۵۵ الی ۶۰ درصد ضربان قلب ذخیره که شامل پیاده روی، جاگینگ، دویدن و ترکیب گام های ساده ایروبیک بود؛ به این نتیجه رسیدند که مقادیر حداکثر اکسیژن مصرفی در پایان دوره افزایش معنی دار یافت (۳۹). توفیقی و همکاران (۲۰۱۴) با بررسی ۱۲ هفته تمرین ارتعاش کل بدن روی ۴۰ نفر جانباز ۲۵ درصد با دامنه سنی ۶۵-۵۵ سال به این نتیجه رسیدند که درصد چربی، شاخص توده بدنی و پروفایل چربی در گروه تجربی بطور معنی داری کاهش یافت؛ همچنین حداکثر اکسیژن مصرفی و سروتونین در مقایسه با گروه شاهد افزایش معنی داری داشت (۳۸). ایروینگ و همکاران (۲۰۰۸) با بررسی ۱۶ هفته تمرینات هوازی با دو نوع شدت متوسط و شدید به این نتیجه رسیدند که تمرین با شدت بالا منجر به کاهش معنی دار چربی شکمی، چربی زیر پوستی شرکت کنندگان شد (۴۰). به عبارتی تمرینات بدنی منظم بالاخص تمرینات هوازی می تواند ترکیبات بدنی افراد را کاهش و کارایی سیستم قلبی عروقی آنها را افزایش دهد. افزایش یافتن آمادگی قلبی تنفسی بواسطه انجام دادن تمرینات هوازی می تواند به علت افزایش تعداد و اندازه میتوکندری ها،

افزایش آنزیم های سیستم تامین انرژی هوازی، افزایش سطح اکسیداسیون چربی ها و نیز آنزیم های تسهیل کننده اکسیداسیون ایجاد شود (۳۹). همچنین، بواسطه انجام دادن تمرینات هوازی سازگاری هایی همچون افزایش ظرفیت اکسایشی عضله (افزایش تعداد مویرگ های تارهای عضلانی)، افزایش میزان کل هموگلوبین، کاهش گلیکولیز، افزایش حجم پایان دیاستول و افزایش حجم ضربه ای است. به علاوه افزایش اختلاف اکسیژن خون سرخرگی-سیاهرگی، افزایش فعالیت آنزیم های چرخه کربس و انتقال الکترون است (۴۱). با توجه به اینکه این مطالعه با محدودیت های زیادی از جمله رژیم غذایی متنوع، پاسخ های سازگاری گوناگون به فعالیت بدنی، تعداد کم آزمودنی ها به دلیل انصراف بعضی از آنها از شرکت در تحقیق حاضر و تفاوت های فردی روبرو بود، در نتیجه جانب احتیاط را بیشتر باید رعایت کرد. از آنجا که انجام فعالیت های ورزشی هوازی به سبب تغییرات فیزیولوژیکی می تواند از عوامل موثر بر تغییرات بیومارکرهای قلبی عروقی باشد و نظر به اینکه تغییر اینگونه متغیرها به شدت، مدت تمرین و وضعیت آمادگی جسمانی افراد بستگی دارد، به مربیان و پزشکان ورزشی پیشنهاد می شود که به هنگام طراحی تمرینات ورزشی تدابیر لازم را بیاندیشند.

نتیجه گیری

بطور کلی می توان گفت که هشت هفته تمرین هوازی منجر به بهبود کیفیت زندگی و بیومارکرهای قلبی عروقی و آمادگی قلبی تنفسی زنان میانسال شد؛ که این عامل می تواند خط بالقوه ابتلا به بیماری های قلبی-عروقی را کاهش دهد، و می توان از آن به عنوان یک روش درمانی غیردارویی موثر برای پیشگیری از این بیماری ها استفاده نمود.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از زحمات بی دریغ آزمودنی های شرکت کننده که در انجام این پژوهش نویسندگان را یاری کردند، تشکر و قدردانی می گردد.

References:

1. Schwartz DR, Lazar MA. Human resistin: found in translation from mouse to man. *Trends Endocrinol Metab* 2011;22(7):259-265.
2. Lara-Castro C, Luo N, Wallace P, Klein RL, Garvey WT. Adiponectin multimeric complexes and the metabolic syndrome trait cluster. *Diabetes* 2006;55(1):249-259.
3. Kasapis C, Thompson PD. The effects of physical activity on serum C-reactive protein and inflammatory markers: a systematic review. *J Am Coll Cardiol* 2005 May 17;45(10):1563-1569.
4. Stepan CM, Bailey ST, Bhat S, Brown EJ, Banerjee RR, Wright CM, et al. The hormone resistin links obesity to diabetes. *Nature* 2001;409(6818):307-312.
5. Díez JJ, Iglesias P, Fernández-Reyes MJ, Aguilera A, Bajo MA, Alvarez-Fidalgo P, et al. Serum concentrations of leptin, adiponectin and resistin, and their relationship with cardiovascular disease in patients with end-stage renal disease. *Clinical Endocrinol* 2005;62(2):242-249.
6. Berg AH, Scherer PE. Adipose tissue, inflammation, and cardiovascular disease. *Circulation Res* 2005;96(9):939-949.
7. Dixon JB. The effect of obesity on health outcomes. *Molecular Cellular Endocrinol* 2010;316(2):104-108.
8. Eapen DJ, Ghasemzadeh N, MacNamara JP, Quyyumi A. The Evaluation of Novel Biomarkers and the Multiple Biomarker Approach in the Prediction of Cardiovascular Disease. *Curr Cardiovasc Risk Rep* 2014;8(11):1-4.
9. Mair J, Jaffe AS. Biomarker tests for risk assessment in coronary artery disease: will they change clinical practice? *Molecular Diagnos Ther* 2014;18(1):5-15.
10. Jones TE, Basilio J, Brophy P, McCammon M, Hickner R. Long-term Exercise Training in Overweight Adolescents Improves Plasma Peptide YY and Resistin. *Obesity* 2009;17(6):1189-1195.
11. Davoodi B, Zilaei Bouri S, Ahangarpour A, Zilaei Bouri M. Effects of two different physical exercises on plasma levels of adiponectin and resistin in obese and overweight young girls. *Arak Med Univ J* 2014;17(4):27-37.
12. Roupas ND, Mamali I, Maragkos S, Leonidou L, Armeni AK, Markantes GK, et al. The effect of prolonged aerobic exercise on serum adipokine levels during an ultra-marathon endurance race. *Hormones* 2013;12(2):275-282.
13. Ahmad J, Mehdi D, Mohammadsaleh A, editors. *Adipose Secreted Resistin In Response to Submaximal Exercise in Respiratory Patients*. Biological Forum; 2015: Research Trend.
14. Huang F, del-Río-Navarro BE, Pérez-Ontiveros JA, Ruiz-Bedolla E, Saucedo-Ramírez OJ, Villafañá S, et al. Effect of six-month lifestyle intervention on adiponectin, resistin and soluble tumor necrosis factor- α receptors in obese adolescents. *Endocrine J* 2014;61(9):921-931.
15. AghaAlinejad H, Delfan M, Mirzaei Rabar M, Lotfi S, Mollanouri M, Mirakhori Z. Effects of age, gender, body composition on cardio respiratory fitness in students aged 8–11 years using the FFMI-FMI regression model. *Iranian J Endocrinol Metab* 2009;11(3):301-306.
16. Borzoo S, Arastoo A, Ghasemzade R, Zahednezhad S, Habibi A, Latifi SM. Effects of aerobic exercise on quality of life in residents of geriatric homes, Ahvaz, Iran. *Iranian J Age [Research]* 2011;6(1):0.
17. Bahram ME, Najjarian M, Sayyah M, Mojtahedi H. The effect of an eight-week aerobic exercise program on the homocysteine level and VO₂max in young non-athlete men. *KAUMS J (FEYZ)* 2013;17(2):149-156.
18. Luoto R, Moilanen J, Heinonen R, Mikkola T, Raitanen J, Tomas E, et al. Effect of aerobic training on hot flashes and quality of life—a randomized controlled trial. *Ann Med* 2012;44(6):616-626.
19. Prakash R, Choudhary S, Singh US. A study of morbidity pattern among geriatric population in an urban area of Udaipur, Rajasthan. *Indian J Community Med* 2004;29(1):35-40.
20. Hanna IR, Wenger NK. Secondary prevention of coronary heart disease in elderly patients. *Am Family Phys* 2005;71(12):2289-2296.
21. Bartlett J, Kotrlik J, Higgins C. Organizational Research: Determining Appropriate Sample Size in Survey Research. *Inform Tech, Learn, Perform J* 2001;19(1):43-50.
22. Stempfled B, Ainsworth BE, Quesenberry CP. Physical activity patterns in a diverse population of women. *Preventive Med* 1999;28(3):313-323.
23. Aghapour A, Farzanegi P. Effect of six-week aerobic exercise on Chemerin and Resistin concentration in hypertensive postmenopausal women. *Electron Phys* 2013;5(1):623-630.
24. Shavandi N. Effects of aerobic training on resistin, adiponectin and insulin resistance index in type 2 diabetic men. *J Sport Psychol* 2011(10):89-102.
25. Balducci S, Zanuso S, Nicolucci A, Fernando F, Cavallo S, Cardelli P, et al. Anti-inflammatory effect of exercise training in subjects with type 2 diabetes and the metabolic syndrome is dependent on exercise modalities and independent of weight loss. *Nutr Metab Cardiovasc Diseases* 2010;20(8):608-617.
26. Rashidlamir A, Jaafari M. The effect of regular aerobic training with weight loss on concentrations of fibrinogen and resistin in healthy and overweight men. *Tehran Univ Med Sci* 2011;68(12).
27. Abasi RS, Izadi M, Soheili S, Imanzadeh R. Serum Resistin and Insulin Resistance Responses to Long-Term Physical Exercise in the Absence of Diet Control in Middle-Aged Obese Men. *J Mazand Univ Med Sci* 2012;22(86):126-130.

28. Tofighei A, Samadian Z, Mehdizadeh A, Zolfaghareh M. The Response of Serum Resistin to Aerobic Exercise and Its Possible Association with Metabolic Indices in Women with Type 2 Diabetes. *Med J Tabriz Univ Med SciHealth Serv* 2014;36(3):18-25.
29. Haghghi AH, Yarahmadi H, Ildarabadi A, Rafieepour A. Effect of a Period of Aerobic Training on Serum Resistin Level in Obese Men. *Med J Mashhad Univ Med Sci* 2013;56(1):31-38.
30. Donnelly JE, Smith B, Jacobsen DJ, Kirk E, Dubose K, Hyder M, et al. The role of exercise for weight loss and maintenance. *Best Pract Res Clin Gastroenterol* 2004 Dec;18(6):1009-1029.
31. Kershaw EE, Flier JS. Adipose tissue as an endocrine organ. *J Clin Endocrinol Metab* 2004;89(6):2548-2556.
32. Elloumi M, Ben Ounis O, Makni E, Van Praagh E, Tabka Z, Lac G. Effect of individualized weight-loss programmes on adiponectin, leptin and resistin levels in obese adolescent boys. *Acta Pædiatr* 2009;98(9):1487-1493.
33. Fujinami A, Obayashi H, Ohta K, Ichimura T, Nishimura M, Matsui H, et al. Enzyme-linked immunosorbent assay for circulating human resistin: resistin concentrations in normal subjects and patients with type 2 diabetes. *Clin Chim Acta* 2004;339(1):57-63.
34. Kopff B, Jegier A. [Adipokines: adiponectin, leptin, resistin and coronary heart disease risk]. *Przegląd lekarski* 2004;62:69-72.
35. Qi Q, Wang J, Li H, Yu Z, Ye X, Hu FB, et al. Associations of resistin with inflammatory and fibrinolytic markers, insulin resistance, and metabolic syndrome in middle-aged and older Chinese. *Europ J Endocrinol* 2008;159(5):585-593.
36. Monzillo LU, Hamdy O, Horton ES, Ledbury S, Mullooly C, Jarema C, et al. Effect of lifestyle modification on adipokine levels in obese subjects with insulin resistance. *Obes Res* 2003;11(9):1048-1054.
37. Azuma K, Katsukawa F, Oguchi S, Murata M, Yamazaki H, Shimada A, et al. Correlation between serum resistin level and adiposity in obese individuals. *Obes Res* 2003;11(8):997-1001.
38. Tofighi A, Dastah S, Babaei S, Nozad J. Effect of whole-body vibration training on physiological indices and cardiovascular fitness in elderly veterans. *SJKU* 2014;19(1):12-20.
39. Nikroo H, Nematy M, Sima H, Attarzade HS. The effect of restricted diet with or without aerobic training program on cardio respiratory fitness and anthropometric indices in patients with non alcoholic steatohepatitis. *J North Khorasan Univ Med Sci* 2011;3(3):91-99.
40. Irving BA, Davis CK, Brock DW, Weltman JY, Swift D, Barrett EJ, et al. Effect of exercise training intensity on abdominal visceral fat and body composition. *Med Sci Sports Exerc* 2008 Nov;40(11):1863-1872.
41. Duncan GE, Perri MG, Theriaque DW, Hutson AD, Eckel RH, Stacpoole PW. Exercise training, without weight loss, increases insulin sensitivity and postheparin plasma lipase activity in previously sedentary adults. *Diabetes Care* 2003;26(3):557-562.