

## مقاله پژوهشی

## تأثیر هشت هفته تمرین مقاومتی با وزن بدن بر سطوح سرمی رزیستین و ویسفاتین در زنان سالمند مبتلا به سندرم متابولیک

صادق عبدالهی<sup>۱\*</sup>، زهرا نورالهی<sup>۲</sup>، معصومه سپهری راد<sup>۳</sup>، حدیث مهرشاد<sup>۴</sup>

۱. باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد بوشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، بوشهر، ایران

۲. دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

۳. گروه علوم ورزشی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه لرستان، خرم آباد، ایران

۴. گروه تربیت بدنی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، واحد بوشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، بوشهر، ایران

پذیرش: ۱۳ شهریور ۱۴۰۰

دریافت: ۲۵ مرداد ۱۴۰۰

## چکیده

**زمینه و هدف:** شیوع ابتلا به اختلالات متابولیکی مانند چاقی و سندروم متابولیک با افزایش سن گسترش یافته است. رزیستین و ویسفاتین آدیپوکین هایی هستند که در تنظیم متابولیک و فرایندهای فیزیولوژیکی نقش دارند. همچنین فعالیت ورزشی بعنوان یک روش غیردارویی موثر بر سلامتی شناخته شده است. هدف تحقیق حاضر بررسی تأثیر ۸ هفته تمرین مقاومتی با وزن بدن بر سطوح سرمی رزیستین و ویسفاتین در زنان سالمند مبتلا به سندرم متابولیک بود.

**روش‌ها:** در یک مطالعه نیمه تجربی ۱۸ زن سالمند دارای سندرم متابولیک بطور تصادفی در دو گروه تمرین مقاومتی با وزن بدن (۹ نفر) و کنترل (۹ نفر) تقسیم شدند. برنامه تمرینی مقاومتی شامل ۱۲ حرکت بود و به مدت ۸ هفته و هر هفته سه جلسه اجرا شد. جهت تجزیه و تحلیل آماری از آزمون تی همبسته استفاده شد.

**یافته‌ها:** در زنان سالمند دارای سندرم متابولیک تمرین مقاومتی با وزن بدن موجب کاهش ۳۴/۷ درصدی سطوح سرمی رزیستین ( $p = ۰/۰۰۴$ ) در مقایسه با مقادیر پیش آزمون شد. همچنین تمرین مقاومتی با وزن بدن موجب کاهش ۲۶/۱ درصدی سطوح ویسفاتین ( $p = ۰/۰۲۴$ ) شد. در آزمودنی‌های گروه کنترل در هیچ کدام از شاخصها تفاوت معناداری یافت نشد.

**نتیجه‌گیری:** هشت هفته تمرین مقاومتی با وزن بدن باعث کاهش رزیستین و ویسفاتین سرم در زنان سالمند مبتلا به سندرم متابولیک شد. پیشنهاد می‌گردد استفاده از تمرینات مقاومتی جهت بهبود وضعیت سلامتی سالمندان مورد توجه قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: التهاب، چاقی، سالمندی، فعالیت ورزشی، کاهش وزن

## مقدمه

سن گسترش یافته است؛ به طوریکه حدود نیمی از افراد سالمند بالای ۶۰ سال، مبتلا به سندروم متابولیک هستند [۲]. سندرم متابولیک مجموعه‌ای از علائم شامل دیس‌لیپیدمی، فشارخون بالا، اختلال در تحمل گلوکز، مقاومت به انسولین و افزایش چربی شکمی می‌باشد که به عنوان یک وضعیت پیش‌التهابی، افزایش خطر ابتلا به دیابت نوع ۲ و بیماریهای قلبی عروقی را

سالمندی یک فرآیند زیستی اجتناب‌ناپذیر از زندگی به حساب می‌آید که شامل تحلیل رفتن تدریجی سیستم‌های مختلف بدن طی گذشت زمان است. سالمندی با کاهش در عملکرد کارکردی و ناتوانی‌های مختلف از جمله ذهنی، شناختی، جسمی و اجتماعی همراه است [۱]. شیوع ابتلا به اختلالات متابولیکی مانند چاقی و سندروم متابولیک با افزایش

را تحریک می‌کند [۷]. بنابراین به‌نظر می‌رسد رزیستین در انسان به‌عنوان یک میانجی مهم مقاومت به انسولین مرتبط با عفونت و احتمالاً سایر شرایط التهابی عمل می‌کند. همچنین بیان شده که رزیستین می‌تواند به‌عنوان یک پیونددهنده میان چاقی، دیابت و مقاومت به انسولین در نظر گرفته شود. در برخی از بررسی‌ها بیان شده که سطح رزیستین پلاسما در افراد چاق افزایش می‌یابد [۸]. یکی دیگر از آدیپوکاین‌ها که از بافت چربی ترشح می‌شود ویسفاتین است که به‌عنوان فاکتور پیش سلول‌های کلونی‌زاینده نیکتین<sup>۱۳</sup> یا آمید فسفوریوزیل ترانسفراز شناسایی شده است. به‌دلیل تولید بالاتر این هورمون در بافت چربی احشایی<sup>۱۴</sup> نسبت به بافت چربی زیر جلدی، ویسفاتین نامیده شد [۴]. اگر چه مطالعات نشان می‌دهند که ویسفاتین ممکن است به مقدار زیادی در ماکروفاژهای نفوذ-کننده به بافت چربی بیان شود. بنابراین پیشنهاد شده که ماکروفاژها، ویسفاتین را در پاسخ به سیگنال‌های التهابی آزاد می‌کنند. مشابه انسولین، ویسفاتین در شرایط آزمایشگاه جذب گلوکز را توسط آدیپوسیت‌ها و مونوسیت‌ها افزایش داده و مانع از رهاسازی گلوکز توسط کبد می‌شود [۹]. همچنین این هورمون توانایی پیش‌التهابی دارد و نقش مهمی در بیماری‌های التهابی و عفونی ایفا می‌کند. با وجود مسائل بحث‌برانگیز درباره نقش ویسفاتین در چاقی، شواهد نشان می‌دهد که بین چاقی و سطوح افزایش یافته ویسفاتین ارتباط وجود دارد. در یک مطالعه اخیر متا آنالیز، چنگ<sup>۱۵</sup> و همکارانش مشاهده کردند که همانند ارتباط سطوح افزایش یافته ویسفاتین با چاقی، سندروم متابولیک، دیابت نوع ۲ و بیماری‌های قلبی-عروقی، همبستگی مثبتی بین ویسفاتین و مقاومت به انسولین وجود دارد [۱۰]. فعالیت ورزشی ابزار غیر دارویی قدرتمندی برای کاهش چاقی و پیشگیری از اضافه وزن است که در تعدیل مقاومت به انسولین موثر است. با توجه به ارتباط بین ویسفاتین و مقاومت به انسولین [۴] ممکن است فعالیت ورزشی به واسطه آثاری که بر متابولیسم کربوهیدرات‌ها می‌گذارد، بتواند در کاهش ویسفاتین سرم نیز موثر باشد. در این راستا کادوگلو<sup>۱۶</sup> و همکاران (۲۰۱۲) در مطالعه‌ای به بررسی رابطه فعالیت ورزشی با آدیپوکاین‌ها در بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ پرداختند. نتایج

به دنبال دارد [۳]. بافت چربی نقش محوری در تنظیم هومئوستاز<sup>۱</sup> انرژی دارد. این بافت آثار تنظیمی خود را از طریق ترشح هورمون‌هایی معروف به آدیپوکاین<sup>۲</sup> انجام می‌دهد. هورمون‌های پیش‌التهابی تولید شده توسط بافت چربی در ایجاد مقاومت به انسولین، چاقی و همچنین افزایش خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی-عروقی دخیل دانسته شده‌اند. در حالی که آدیپوکاین‌های ضدالتهابی و ایجادکننده حساسیت به انسولین مثل آدیپونکتین<sup>۳</sup> و آمنتین<sup>۴</sup> در این موارد کاهش می‌یابند [۴]. بافت چربی دربرگیرنده سلول‌های چربی، بافت پیوندی، بافت عصبی، شبکه‌ای از رگ‌های خونی و سلول‌های ایمنی است که علاوه بر پاسخ‌گویی به پیام‌های برگرفته از سایر سیستم‌های هورمونی و سیستم اعصاب مرکزی، خود نیز با ترشح فاکتورهای پروتئینی و غیرپروتئینی متعدد، عملکردهای متعددی را تحت شعاع قرار می‌دهد. از جمله آدیپوکاین‌های مترشح از بافت چربی می‌توان به رزیستین<sup>۵</sup> و ویسفاتین<sup>۶</sup> اشاره نمود [۵]. رزیستین یک هورمون پپتیدی غنی از سیستم‌های ایمنی است که در انسان از بافت چربی ترشح می‌شود. این هورمون نام خود را به علت ایجاد مقاومت به انسولین در موش‌ها از کلمه رزیستنس<sup>۷</sup> گرفته است [۶]. رزیستین در خون به صورت هگزامر<sup>۸</sup> و تریمر<sup>۹</sup> گردش می‌کند. فرم با وزن مولکولی بالا (هگزامر) بیشترین مقدار را دارد اما فعالیت آن نسبت به فرم تریمر (محرک قوی مقاومت به انسولین) کمتر است. مونوسیت‌ها و ماکروفاژها منبع اصلی تولید رزیستین در انسان هستند اما بیان رزیستین در جوندگان منحصر به بافت چربی محدود است. سایتوکاین‌های التهابی مانند IL-6<sup>۱۰</sup> و TNF- $\alpha$ <sup>۱۱</sup> بیان رزیستین را در ماکروفاژهای انسان القاء می‌کنند و از طرف دیگر رزیستین تولید اینترلوکین<sup>۱۲</sup> و TNF- $\alpha$  از طریق مسیر سیگنالینگ NF- $\kappa$ B<sup>۱۳</sup>، توسط سلول‌های تک‌هسته‌ای محیطی

<sup>1</sup> Homeostasis

<sup>2</sup> Adipokine

<sup>3</sup> Adiponectin

<sup>4</sup> Omentin

<sup>5</sup> Resistin

<sup>6</sup> Visfatin

<sup>7</sup> Resistance

<sup>8</sup> Hexamer

<sup>9</sup> Trimer

<sup>10</sup> Interleukin-6

<sup>11</sup> Tumor necrosis factor alpha

<sup>12</sup> Nuclear Factor Kappa-Light-Chain-Enhancer of Activated B Cells

<sup>13</sup> Factor -PBEF Enhancing Colony Pre B cel

<sup>14</sup> Visceral

<sup>15</sup> Chang

<sup>16</sup> Kadoglou

آن‌ها نشان داد که فعالیت بدنی حتی با شدت متوسط، باعث کاهش سطوح ویسفاتین و شاخص‌های گلیسمی در بیماران دیابتی می‌شود [۱۱]. در همین راستا دهقان و همکاران (۱۳۹۹) اثر ۱۲ هفته بادی بامپ و مصرف ترکیب عسل و دارچین بر رزیستین، ویسفاتین و مقاومت به انسولین کودکان دارای اضافه وزن را مورد بررسی قرار دادند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان داد که ویسفاتین، گلوکز، انسولین و مقاومت به انسولین در چهار گروه مداخله در مقایسه با گروه کنترل به طور معنی‌دار کاهش یافت [۱۲]. در مطالعه ای دیگر فتحی و همکاران (۱۳۹۴) تاثیر هشت هفته تمرین مقاومتی بر سطوح پلاسمایی ویسفاتین و رابطه آن با مقاومت به انسولین در موش‌های نر مقاوم به انسولین را بررسی نمودند. نتایج نشان داد که القای مقاومت به انسولین باعث افزایش معنی‌دار سطوح ویسفاتین، گلوکز، انسولین و شاخص مقاومت به انسولین می‌شود. از سوی دیگر تمرین مقاومتی باعث کاهش معنی‌دار گلوکز، انسولین و شاخص مقاومت به انسولین شد، اما کاهش سطوح ویسفاتین در اثر تمرین معنی‌دار نبود [۱۳]. همچنین وفایی و همکاران (۱۴۰۰) تاثیر ۸ هفته تمرین مقاومتی با دو شدت مختلف بر سطوح پلاسمایی رزیستین و مقاومت به انسولین در زنان سالمند چاق را بررسی نمودند. نتایج نشان داد که تغییرات رزیستین بین گروه‌های مختلف معنادار نبود [۱۴]. نتایج مطالعات در خصوص اثرگذاری تمرینات ورزشی بر رزیستین و ویسفاتین ضد و نقیض است. همچنین عدم اطلاعات کافی در خصوص سالمندان و اهمیت نقش فعالیت ورزشی بر چاقی و سندرم متابولیک ضرورت انجام تحقیقات بیشتر را مضاعف کرده است. از این رو پژوهش حاضر با هدف تعیین تاثیر ۸ هفته تمرین مقاومتی با وزن بدن بر سطوح سرمی ویسفاتین و رزیستین در زنان سالمند مبتلا به سندرم متابولیک مورد بررسی قرار گرفت.

## مواد و روش‌ها

این مطالعه از نوع نیمه تجربی با طرح پیش‌آزمون-پس-آزمون و با یک گروه تجربی انجام شد. جامعه آماری این مطالعه را کلیه زنان حاضر در خانه سالمندان فرزندگان شهر خرم‌آباد تشکیل دادند که تعداد ۱۸ نفر از آن‌ها دارای سندرم متابولیک بودند و به صورت در دسترس بعنوان نمونه آماری

انتخاب و بطور تصادفی به دو گروه ۹ نفره تجربی و کنترل تقسیم شدند. کلیه شرکت‌کنندگان در پژوهش حاضر دارای پرونده پزشکی بودند و همگی توسط پزشک متخصص داخلی مورد ارزیابی قرار گرفتند و مبتلا بودن آن‌ها به سندرم متابولیک توسط پزشک تایید شد. آزمودنی‌ها به صورت داوطلبانه و پس از آگاهی از شرایط پژوهش در مطالعه شرکت کردند. معیارهای ورود به مطالعه ابتدا به بیماری سندرم متابولیک، نداشتن مشکل ارتوپدی، پذیرش شرایط مطالعه، نداشتن مشکل روانشناختی و معیارهای خروج شامل عدم هماهنگی کامل با پژوهشگر در خلال پژوهش، دچار آسیب شدن و ناتوانی برای ادامه شرکت در پژوهش و ناتوانی در اجرای برنامه ورزشی به‌طور مناسب بود. آزمودنی‌ها پیش از شرکت در مطالعه رضایت نامه کتبی امضاء کردند. کلیه اصول اخلاقی تحقیق حاضر بر اساس مصوبه دانشگاه علوم پزشکی لرستان رعایت گردید و تمامی مراحل آن توسط کمیته اخلاق آن دانشگاه با کد اخلاق اختصاصی IR.LUMS.REC.1397.031 تأیید گردید. پروتکل تمرین مقاومتی دایره‌ای به مدت ۸ هفته و هر هفته ۳ جلسه اجرا شد. تمرینات ۱۲ حرکت شامل پروانه، نشست پشت به دیوار، شنای سوئدی اصلاح شده، کرانچ شکمی، بالا و پایین رفتن از پله، اسکات پا جمع و پا باز، دیپ سه سر بازو، پلانک ایستا، زانو بلند لانج، پلانک معکوس و پلانک جانبی بود. آزمودنی‌ها قبل از اجرای برنامه تمرینی در هر جلسه مرحله گرم کردن را به مدت ۵ تا ۱۰ دقیقه با راه رفتن و دو آرام و حرکات کششی فعال (این مرحله بر حسب ضربان بیشینه قلب و با تعداد ۸۵ تا ۱۰۰ ضربه در دقیقه) انجام دادند. همچنین مرحله سردکردن به مدت ۵ دقیقه با راه رفتن و حرکات کششی غیرفعال انجام شد [۱۵]. برنامه تمرین در جدول ۱ قابل مشاهده است. قابل ذکر است که با توجه به اینکه در پروتکل تمرینی حاضر، مقاومت، وزن بدن نبوده، شدت تمرین بر حسب زمان اجرای هر حرکت و زمان استراحت بین ست‌ها تعیین گردید. ۲۴ ساعت قبل از اجرای پروتکل تمرینی و ۴۸ ساعت پس از اتمام پروتکل تمرینی نمونه خونی توسط کارشناس آزمایشگاه از آزمودنی‌ها در حالت ناشتا بین ساعت ۷ و ۳۰ دقیقه تا ۸ گرفته شد. نمونه خونی با ۳۵۰۰ دور در دقیقه برای ۵ دقیقه سانتریفیوژ شد و سرم به دست آمده در داخل تیوب‌های ویژه ریخته شد و برای آزمایش‌های بعدی در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری

جدول ۱- برنامه تمرین مقاومتی اجرا شده در طول هشت هفته

جلسه تمرینی	زمان اجرای هر حرکت (ثانیه)	زمان استراحت بین هر حرکت (ثانیه)	زمان استراحت بین هر دور (دقیقه)	تعداد دور
۱ و ۲	۳۰	۳۰	۲ تا ۳	۱
۳	۳۰	۳۰	۲ تا ۳	۲
۴	۳۰	۲۵	۲ تا ۳	۲
۵	۳۰	۲۵	۲ تا ۳	۳
۶ و ۷	۳۰	۲۰	۲ تا ۳	۳
۸ و ۹	۳۰	۱۵	۲ تا ۳	۳
۱۰ الی آخر	۳۰	۱۰	۲ تا ۳	۳

مقایسه با گروه کنترل نشان داد. همچنین کلسترول که به‌عنوان یکی از شاخص‌های سندرم متابولیک و بعنوان متغیر وابسته فرعی در تحقیق حاضر اندازه‌گیری شده بود، در پی تمرین مقاومتی با کاهش معنی دار همراه شد ( $p = 0/033$ ).

### بحث

نتایج پژوهش حاضر نشان داد ۸ هفته تمرین مقاومتی با وزن بدن موجب کاهش معناداری در سطوح رزیستین و ویسفاتین زنان سالمند دارای سندرم متابولیک شد. هر چند مطالعات اندکی اثرات تمرین مقاومتی را بر رزیستین و ویسفاتین مورد بررسی قرار داده‌اند اما در تحقیقی همسو، افشون پور و همکاران (۱۳۹۴) تاثیر هشت هفته تمرین مقاومتی با وزن بدن بر غلظت رزیستین پلاسما و مقاومت به انسولین در مردان مبتلا به دیابت نوع را بررسی کردند. نتایج نشان داد رزیستین به‌طور معنی‌داری در گروه تمرین مقاومتی با کاهش همراه بود [۱۰]. اثرگذاری سایر روش‌های تمرینی به‌صورت متعددی مورد بررسی قرار گرفته است. برای مثال، همسو با نتایج تحقیق حاضر در مطالعه‌ای خواجه لندی و همکاران (۱۳۹۹) تاثیر یک دوره تمرین ورزشی پیلاتس بر ویسفاتین، رزیستین و کمرین را در زنان دارای اضافه وزن بررسی نمودند. نتایج نشان داد تمرین پیلاتس بطور معنی‌داری موجب کاهش ویسفاتین و رزیستین شد [۱۶]. همچنین فرجی و همکاران (۱۳۹۵) اثر تمرین موازی (مقاومتی-استقامتی) بر سطوح پلاسمایی نسفاتین، رزیستین و ویسفاتین در زنان چاق

شد. برای اندازه‌گیری ویسفاتین از کیت کوسابو<sup>۱۷</sup> ساخت کشور چین با حساسیت ۷/۵ نانوگرم بر میلی لیتر و برای اندازه‌گیری رزیستین از کیت کوسابو بیوتک<sup>۱۸</sup> ساخت کشور چین با حساسیت ۰/۰۸ نانوگرم بر میلی لیتر و روش الایزا استفاده شد. برای بررسی طبیعی بودن توزی داده‌ها از آزمون کلموگروف-اسمیرنف، برای تعیین اثر تمرین مقاومتی بر سطوح سرمی رزیستین و ویسفاتین قبل و بعد از فعالیت از آزمون تی جفت شده (درون گروهی) و به منظور تعیین تفاوت بین گروه تجربی و کنترل پس از فعالیت از روش تی مستقل (بین گروهی) استفاده شد.

### یافته‌ها

ویژگی‌ها فیزیکی و شاخص‌های مرتبط با سندرم متابولیک آزمودنی‌های پژوهش در جدول ۲ توصیف شده است. همچنین نتایج توصیفی متغیرهای اندازه‌گیری شده قبل و بعد از مداخله در جدول ۳ قابل مشاهده است.

یافته‌ها نشان داد که ۸ هفته تمرین مقاومتی موجب کاهش معنی‌دار سطوح سرمی رزیستین ( $p = 0/004$ ) در زنان سالمند دارای سندرم متابولیک در مقایسه با مقادیر پیش‌آزمون شد. نتایج مقایسه مقادیر پیش‌آزمون و پس‌آزمون ویسفاتین در گروه تمرین مقاومتی نیز تفاوت معنادار را نشان داد ( $p = 0/024$ ). همچنین نتایج آزمون تی مستقل نیز کاهش در مقادیر رزیستین ( $p = 0/008$ ) و ویسفاتین ( $p = 0/04$ ) در گروه تجربی را در

<sup>17</sup> Cusabio

<sup>18</sup> Cusabio Biotech

جدول ۲- ویژگی‌های آزمودنی‌ها

متغیر	پیش آزمون (میانگین $\pm$ انحراف معیار)	پس آزمون (میانگین $\pm$ انحراف معیار)
سن	تجربی	$71/6 \pm 0/1$
	کنترل	$72/5 \pm 11/4$
وزن	تجربی	$62/8 \pm 38/2$
	کنترل	$63/6 \pm 7/03$
شاخص توده بدن	تجربی	$26/3 \pm 3/6$
	کنترل	$26/8 \pm 2/9$
کلسترول	تجربی	$195/2 \pm 11/8$
	کنترل	$197/3 \pm 21/0$

زیاد، مستقل از تغییرات در سطوح رزیستین با تأثیرات مثبتی برای زنان سالمند چاق همراه است [۱۴]. از مهمترین دلایل ناهمسو بودن نتایج آن‌ها با تحقیق حاضر میتوان به نوع، شدت و حجم تمرینات استفاده شده اشاره نمود. ما در این پژوهش از تمرینات مقاومتی با وزن بدن استفاده نمودیم که نسبت به سایر اشکال تمرین ورزشی از سهولت بیشتری برای اجراء برخوردار است. اگر چه پروتکل‌های سنتی تمرین هوازی و مقاومتی می‌توانند در سلامتی افراد موثر باشند اما استفاده از آن‌ها ممکن است برای خیلی از افراد به ویژه سالمندان به دلیل کمبود وقت و نبود امکانات، واقع بینانه نباشد. این نوع تمرینات با استفاده از وزن بدن و بدون نیاز به امکانات قابل اجراء است. در مطالعه‌ای نشان داده شد که استفاده از وزن بدن به شکل مقاومت

را مورد بررسی قرار دادند. نتایج آنها بیانگر اثر معنی دار تمرین موازی بر کاهش رزیستین و ویسفاتین بود [۱۷]. همچنین نتیجه مطالعه حاضر از لحاظ اثر تمرین بر سطوح رزیستین و کاهش آن پس از یک دوره تمرین با مطالعه وفایی و همکاران (۱۴۰۰) ناهمسو است. در این مطالعه پژوهشگران تأثیر ۸ هفته تمرین مقاومتی با ۲ شدت مختلف بر سطوح پلاسمایی رزیستین و مقاومت به انسولین در زنان سالمند چاق را مورد بررسی قرار دادند. نتایج آن‌ها نشان داد که تغییرات رزیستین بین گروه‌های مختلف معنادار نبود. باوجود این، کاهش معنادار مقاومت به انسولین و درصد چربی بدن در گروه تمرین کم شدت و تمرین شدید در مقایسه با گروه کنترل مشاهده شد. آن‌ها به این نتیجه رسیدند که تمرین مقاومتی با شدت کم و

جدول ۳- تأثیر ۸ هفته تمرین مقاومتی در زنان سالمند دارای سندرم متابولیک بر سطح سرمی رزیستین و ویسفاتین

متغیر	گروه	میانگین $\pm$ انحراف معیار	
		مرحله	سطح معناداری (p)
		پس آزمون	پیش آزمون
رزیستین (نانوگرم بر میلی لیتر)	تجربی	$5/7 \pm 1/8$	$8/7 \pm 1/7$
	کنترل	$9/1 \pm 2/4$	$8/8 \pm 1/2$
ویسفاتین (نانوگرم بر میلی لیتر)	تجربی	$9/2 \pm 2/0$	$12/4 \pm 2/0$
	کنترل	$12/7 \pm 1/6$	$12/3 \pm 3/1$

زیادی ارتباط سطح فعالیت بدنی و میزان شیوع سندرم متابولیک را در سنین و جنسیت های مختلف را بررسی کرده‌اند. اغلب مطالعات نشان داده‌اند که ارتباط مثبت و معکوسی بین فعالیت بدنی و شیوع سندرم متابولیک وجود دارد. پژوهشگران در مطالعه‌ای فراتحلیلی دریافتند که انجام فعالیت بدنی با شدت بالا و شدت متوسط در اوقات فراغت با کاهش خطر ابتلا به سندرم متابولیک ارتباط دارد [۲۱]. همچنین نتایج پژوهش حاضر نشان داد که تمرین مقاومتی با وزن بدن باعث کاهش معنی‌دار سطوح سرمی کلسترول و کاهش وزن بدن آزمودنی‌ها شد و این خود در بهبود اجزای سندرم متابولیک و چربی خون بیماران نقش به‌سزایی دارد. سطوح تری‌گلیسرید و کلسترول به عنوان یک عامل خطرزای قلبی عروقی و یک جزء سنتی در سندرم متابولیک، ارتباط مستقیم با بیماری دیابت دارد. گزارش شده است که کاهش در سطح کلسترول و تری‌گلیسرید با کاهش خطر ابتلا به دیابت همراه است [۲۲]. یکی از تفاوت‌های اصلی تحقیق حاضر با سایر مطالعات این است که ما از پروتکل تمرینی استفاده کرده‌ایم که افراد سالمند در منزل نیز می‌توانند این نوع تمرین را اجرا نمایند. این در حالیست که اکثر پژوهش‌های پیشین تمرینات هوازی یا مقاومتی با دستگاه‌های بدنسازی را در دستور کار خود قرار داده‌اند که از این رو روش تمرینی، نحوه‌ی اجرا، شدت و حتی حجم تمرین فوق با سایر مطالعات متفاوت است. با توجه به اینکه عدم فعالیت بدنی کافی و نداشتن الگوهای تغذیه‌ای مناسب در سالمندان، عوامل مبتلا به سندرم متابولیک را افزایش می‌دهد، بنابر این شناسایی سطح و نوع فعالیت ورزشی و آرایه راهکار و پیشنهاد مناسب می‌تواند گام مهمی در جهت کاهش مرگ میر ناشی از سندرم متابولیک و در نهایت ارتقای سطح زندگی سالمندان باشد. از این رو با توجه به نتایج حاصل از تحقیق حاضر می‌توان استفاده از تمرینات ورزشی به ویژه تمرین مقاومتی با وزن بدن را بعنوان یک راهکار غیر دارویی مناسب در جهت کاهش عوامل خطرزا و بهبود سلامتی به سالمندان پیشنهاد نمود.

### نتیجه‌گیری

براساس یافته‌های مطالعه حاضر نتیجه‌گیری میشود که هشت هفته تمرین مقاومتی با استفاده از وزن بدن موجب کاهش معنی‌دار ویسفاتین و رزیستین در زنان سالمند مبتلا به

به‌صورت معناداری می‌تواند مقدار چربی مصرف شده در حین یک وهله‌ی کاری را افزایش دهد [۱۰]. بنابراین، به‌نظر می‌رسد باتوجه به جمعیت مورد مطالعه که سالمندان دارای سندرم متابولیک هستند این شکل از تمرینات ورزشی از اهمیت بیشتری برای استفاده برخوردار است. به همین دلیل این پروتکل تمرینی اثرات مطلوبی بر رزیستین نشان داد. رزیستین هورمونی که متعلق به خانواده پروتئین‌های دارای انتهای کربوکسیل غنی از سیستئین است، در مطالعات حیوانی گزارش شده که به‌طور عمده از بافت چربی سنتز میشود. ولی در انسان به میزان کمتری از چربی ترشح شده و به‌طور عمده در سلول‌های ایمنی (ماکروفاژی‌ها و مونوسیت‌ها) سنتز می‌شوند [۱۸]. افزایش حضور یا انتقال آن با تغییراتی در سطوح پلاسمایی هورمون‌های تنظیم‌کننده گلوکز و افزایش گلوکز همراه است که در نهایت ممکن است منجر به افزایش مقاومت به انسولین شود. اما اخیراً نقش آن بعنوان یک فاکتور التهابی در بیان سایتوکاین‌های التهابی، انباشت لیپید در ماکروفاژها و تشکیل سلول‌های کف دار<sup>۱۹</sup> در دیواره عروق در بروز آترواسکروز نیز مطرح شده است [۷]. از سوی دیگر گزارش شده است که ویسفاتین رابطه مستقیمی با چاقی و بیماری‌های متابولیکی دارد. افزایش غلظت پلاسمایی ویسفاتین در بیماران دارای دیابت نوع ۲، اضافه وزن و چاق، بیماران دارای شرایط التهابی و بیماری‌های عروق کرونری و افزایش سایتوکین‌های التهابی همچون IL-6 و TNF-a مشاهده شده است [۹]. پژوهشگران در مطالعه‌ای به مقایسه اثرات هشت هفته تمرین قدرتی-استقامتی بر سطوح ویسفاتین پلازما در مردان میانسال پرداختند و نشان داده شد که تمرینات قدرتی و استقامتی به مدت هشت هفته (سه جلسه در هفته) به واسطه کاهش توده چربی موجب کاهش غلظت ویسفاتین پلازما در مردان میانسال می‌شود، که با نتایج یافته‌های حاضر همسو است [۱۹]. از سوی دیگر سندرم متابولیک خطر مبتلا به بیماری‌های قلبی عروقی را تا دو برابر و دیابت را تا پنج برابر افزایش می‌دهد. همچنین این سندرم با اختلالات دیگر شامل سکتة مغزی، برخی سرطان‌ها و کبد چرب غیرالکلی همراه است. گذشته از علت زمینه‌ای، میزان کل مرگ میرها در افراد مبتلا به سندرم متابولیک بیش از سایر افراد است [۲۰]. فعالیت بدنی و چاقی از عوامل مهم مرتبط با سندرم متابولیک هستند که مطالعات

<sup>19</sup> Frothy cells

## ملاحظات مالی

این مقاله برگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد سرکار خانم زهرا نورالهی دانشجوی رشته فیزیولوژی ورزشی است و نویسنده هیچ گونه کمک مالی از موسسات خصوصی و دولتی دریافت نکرده است.

## تعارض در منافع

نویسندگان این مقاله تعارض در منافع ندارند.

## نقش نویسندگان

زن: طراح و ایده؛ ص.ع: نظارت بر حسن اجرای مطالعه و نگارش مقاله؛ م.س: نظارت بر حسن اجرای مطالعه و نگارش مقاله؛ ح.م: انجام مطالعه و آنالیز آماری.

## فهرست منابع

- [1] Chehelamirani N, Sahaf R, Rassafiani M, Bakhshi E, Validity and reliability of WHOQOL-DIS questionnaire in Iranian older people with disability. *J Rehabil* 16 (2016) 334-344.
- [2] Ogden CL, Carroll MD, Kit BK, Flegal KM, Prevalence of childhood and adult obesity in the United States, 2011-2012. *JAMA* 311 (2014) 806-814.
- [3] Berg AH, Scherer PE, Adipose tissue, inflammation, and cardiovascular disease. *Circ Res* 95 (2005) 939-949.
- [4] Smitka K, Marešová D, Adipose tissue as an endocrine organ: An update on pro-inflammatory and anti-inflammatory microenvironment. *Prague Med Rep* 116 (2015) 87-111.
- [5] Proença AR, Sertié RA, Oliveira AC, Campaã AB, Caminhoto RO, Chimin P, Lima FB, New concepts in white adipose tissue physiology. *Braz J Med Biol Res* 47 (2014) 192-205.
- [6] Steppan CM, Bailey ST, Bhat S, Brown EJ, Banerjee RR, Wright CM, Patel HR, Ahima RS, Lazar MA, The hormone resistin links obesity to diabetes. *Nature* 409 (2001) 307-312.
- [7] Kwon H, Pessin JE, Adipokines mediate inflammation and insulin resistance. *Front Endocrinol (Lausanne)* 4 (2013) 71.
- [8] Verma S, Li SH, Wang CH, Fedak PW, Li RK, Weisel RD, Mickle DAG, Resistin promotes endothelial cell activation: further evidence of adipokine-endothelial interaction. *Circulation* 108 (2003) 736-740.
- [9] Curat CA, Wegner V, Sengenès C, Miranville A, Tonus C, Busse R, Bouloumie A, Macrophages in human visceral adipose tissue: increased accumulation in obesity and a source of resistin and visfatin. *Diabetologia* 49 (2006) 744-747.
- [10] Booth A, Magnuson A, Fouts J, Foster M, Adipose

sندرم متابولیک شد. بر اساس این شواهد فعالیت ورزشی به ویژه از نوع مقاومتی احتمالاً موجب بهبود وضعیت سندرم متابولیک شده و عوامل خطرزای حاصل از این سندرم را در دوره سالمندی کاهش می دهد و به نوعی افزایش سلامتی و تندرستی سالمندان را به همراه دارد.

## سپاسگزاری

بدین وسیله نویسندگان از آزمودنی های این تحقیق که نهایت همکاری را طی طول دوره تمرین داشتند تشکر می کنند.

- tissue, obesity and adipokines: role in cancer promotion. *Horm Mol Biol Clin Investig* 21 (2015) 57-74.
- [11] Kadoglou NP, Vrabas IS, Kapelouzou A, Angelopoulou N, The association of physical activity with novel adipokines in patients with type 2 diabetes. *Eur J Intern Med* 23 (2012) 137-142.
- [12] Dehghan T, Abedi B, Effect of 12-week body pump with consumption of Cinnamon and honey on resistin, visfatin and insulin resistance in overweight children. *J Nutr Sci Food Technol* 15 (2020) 1-10.
- [13] Fathi R, Moghanjoughi SA, Garakani ET, Safarzadeh A, Seyghal H, Effect of eight-week resistance training on plasma visfatin levels and its relation to insulin resistance in insulin-resistant male rats. *Iran J Diabetes Metab* 14 (2015) 390-398.
- [14] Vafaei T, Gholami M, Effects of 8 weeks resistance training with two different intensity on plasma levels of resistin and insulin resistance in obese elderly women. *J Pract Stud Biosci Sport* (2021) in press.
- [15] Klika B, Jordan C, High-intensity circuit training using body weight. *ACSM'S Health Fitness J* 17 (2013) 8-13.
- [16] Khajehlandi M, Bolboli L, Bolbol S, Zabihi B, Effect of one course pilates exercise program on serum levels of resistin, visfatin, and chemerin in overweight women. *Horizon Med Sci* 27 (2020) 98-113.
- [17] Faraji H, Nikokheslat SD, The effect of concurrent training on plasma nesfatin, resistin, visfatin and peptide YY levels in obese women. *Metab Exerc* 6 (2016) 19-31.
- [18] Sethi JK, Is PBEF/visfatin/Nampt an authentic adipokine relevant to the metabolic syndrome? *Curr Hypertens Rep* 9 (2007) 33-38.
- [19] Domieh AM, Khajehlandi A, Effect of 8 weeks endurance training on plasma visfatin in middle-aged men. *Braz J Biomotricity* 4 (2010) 174-179.
- [20] Lee J, Kim Y, Jeon JY, Association between physical

- activity and the prevalence of metabolic syndrome: from the Korean National Health and Nutrition Examination Survey, 1999–2012. *Springerplus* 5 (2016) 1870.
- [21] He D, Xi B, Xue J, Huai P, Zhang M, Li J, Association between leisure time physical activity and metabolic syndrome: a meta-analysis of prospective cohort studies. *Endocrine* 46 (2014) 231-240.
- [22] Hong M, Ling Y, Lu Z, Liu Y, Gu P, Shao J, Gao X, Li X, Contribution and interaction of the low density lipoprotein cholesterol to high- density lipoprotein cholesterol ratio and triglyceride to diabetes in hypertensive patients: A cross- sectional study. *J Diabetes Investig* 10 (2019) 131-138.



## Research paper

## Effect of 8 weeks circuit resistance training on serum levels of resistin and visfatin in elderly women with metabolic syndrome

Sadegh Abdollahi<sup>\*1</sup>, Zahra Noorollahi<sup>2</sup>, Masoumeh Sepehri Rad<sup>3</sup>, Hadis Mehrshad<sup>4</sup>

1. Young Researchers and Elite Club, Bushehr Branch, Islamic Azad University, Bushehr, Iran

2. Faculty of Physical Education and Sports Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran

3. Department of Sports Sciences, Faculty of Literature and Humanities, Lorestan University, Khorramabad, Iran

4. Department of Physical Education, Faculty of Literature and Humanities, Bushehr Branch, Islamic Azad University, Bushehr, Iran

Received: 16 August 2021

Accepted: 4 September 2021

## Abstract

**Background and Aim:** The prevalence of metabolic disorders such as obesity and metabolic syndrome has increased with age. Resistin and visfatin are adipokines involved in metabolic regulation and physiological processes. Exercise is also known as a non-pharmacological method affecting health. The aim of this study was to evaluate the effect of 8 weeks circular resistance training on serum levels of resistin and visfatin in elderly women with metabolic syndrome.

**Methods:** In a quasi-experimental study, 18 elderly women with metabolic syndrome were randomly divided into two groups: resistance training with body weight ( $n = 9$ ) and control ( $n = 9$ ). The resistance training program with body weight consisted of 12 movements and was performed for 8 weeks and three sessions per week. Statistical analysis was performed using paired t-test.

**Results:** In elderly women with metabolic syndrome, resistance training with body weight reduced serum levels of resistin by 34.7% ( $p = 0.004$ ) compared to pre-test values. The resistance training with body weight also reduced visfatin levels by 26.1% ( $p = 0.024$ ). No significant difference was found in any of the indicators in the control group.

**Conclusion:** Eight weeks of resistance training reduced serum resistin and visfatin in elderly women with metabolic syndrome. The resistance training is suggested to be considered as a health improving factor in the elderly.

**Keywords:** Inflammation, Obesity, Aging, Exercise, Weight loss

Please cite this article as follows:

Abdollahi S, Noorollahi Z, Sepehri Rad M, Mehrshad H, Effect of 8 weeks circuit resistance training on serum levels of resistin and visfatin in elderly women with metabolic syndrome. *Iran J Physiol Pharmacol* 5 (2021) 107-115.

\*Corresponding author: Abdollahisadeh67@gmail.com (ORCID ID:0000-0002-2072-4423)