

تأثیر تمرین ایروبیک موزون بر سطوح سرمی آنتین-۱ و برخی متغیرهای آنروپومتریکی در زنان چاق

مهین نصرآبادی^۱، مهدی مقرنسی^{۱*}

چکیده

مقدمه: آنتین-۱ آدیپوکین شناخته شده‌ای است که اغلب از بافت چربی احشایی ترشح می‌شود. سطوح آنتین-۱ با چاقی رابطه معکوس دارد. هدف پژوهش حاضر، بررسی تأثیر تمرین ایروبیک موزون بر سطوح سرمی آنتین-۱ و برخی متغیرهای آنروپومتریکی زنان چاق بود.

روش‌ها: ۳۲ زن چاق با میانگین سنی $37/94 \pm 8/23$ سال و نمایه توده بدنی $32/34 \pm 3/54$ کیلوگرم بر متر مربع به‌طور داوطلبانه انتخاب شدند و به‌طور تصادفی در دو گروه تجربی ($n=17$) و گروه کنترل ($n=15$) قرار گرفتند. آزمودنی‌ها در گروه تجربی با شدت ۷۰-۸۰ درصد ضربان قلب بیشینه، هر جلسه به مدت ۶۰-۴۵ دقیقه، سه روز در هفته، به مدت ۸ هفته به تمرین پرداختند. گروه کنترل در هیچ‌گونه برنامه ورزشی شرکت نکرد. قبل و بعد از تمرین مقادیر آنتین-۱، سرم، وزن، نمایه توده بدن (BMI) و نسبت دور کمر به باسن (WHR) محاسبه شد. داده‌های حاصل با استفاده از آزمون‌های شاپیرو-ویلک، لون، t وابسته و تحلیل کوواریانس (ANCOVA) در سطح معناداری $<0/05$ یا $<0/01$ تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها: ۸ هفته تمرین ایروبیک در گروه تجربی، با افزایش معنادار سطوح آنتین-۱ ($P=0/000$) و کاهش معنادار وزن و BMI ($P=0/000$) همراه بود ($P<0/05$)، در حالی‌که در WHR ($P=0/577$) تغییر معناداری مشاهده نشد ($P>0/05$). بررسی‌های بین گروهی نیز حاکی از افزایش معنادار در مقادیر آنتین-۱ ($P=0/009$) و کاهش معنادار در مقادیر وزن ($P=0/000$) و BMI ($P=0/001$) در گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل بود ($P<0/01$).

نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد که تمرین ایروبیک موزون با افزایش آنتین-۱ و کاهش عوامل وابسته به چاقی نقش موثری در سلامت قلب و عروق و بهبود اختلالات مرتبط با چاقی در زنان چاق دارد.

واژگان کلیدی: آنتین-۱، تمرین ایروبیک، چاقی

۱- گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران

***نشانی:** زاهدان، خیابان دانشگاه، دانشگاه سیستان و بلوچستان، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، صندوق پستی: ۹۸۱۳۵-۹۸۷

تلفن: ۰۹۱۵۳۴۱۲۶۹۶، پست الکترونیک: mogharnasi@birjand.ac.ir

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱۲/۲۵

تاریخ درخواست اصلاح: ۱۳۹۴/۱۲/۱۶

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۱۰/۱۷

مقدمه

چاقی وضعیت پاتولوژیک مزمنی است که عامل خطرزایی برای بسیاری از بیماری‌ها شامل سندرم متابولیک، دیابت نوع دو و بیماری‌های قلبی-عروقی به‌شمار می‌آید [۱-۳]. شیوع چاقی در حال افزایش است و براساس پیش‌بینی‌ها، تعداد افراد مبتلا به چاقی در جهان تا سال ۲۰۲۵ به حدود ۳۰۰ میلیون نفر خواهد رسید [۴]. چاقی نه تنها با توسعه بافت آدیپوز همراه است بلکه با نقصان عملکردهای مختلف این بافت مثل التهاب مزمن با درجه پایین و هایپوکسی نیز مرتبط است [۵]. بافت چربی تنها یک بافت ذخیره کننده چربی و انرژی محسوب نمی‌شود، بلکه به‌عنوان یکی از غدد درون‌ریز فعال، چندین سایتوکین کنشگرا به‌نام آدیپوکین‌ها^۱ تولید می‌کند که با بیان و ترشح آن‌ها بسیاری از اعمال فیزیولوژیکی نظیر ایمنی، التهاب و هموستاز انرژی را کنترل می‌کند [۶]. از این‌رو عدم تعادل در تولید و ترشح این آدیپوکین‌ها ممکن است باعث توسعه اختلالات متابولیکی و عروقی ناشی از چاقی شود [۷]. آدیپوکین‌های مختلفی وجود دارد که از جمله می‌توان به اینترلوکین^۲، رزیستین^۳، فاکتور نکروز دهنده آلفا (-TNF)، واسپین^۴، آدیپونکتین^۵، آپلین^۶، امتتین^۷ اشاره کرد [۸]. امتتین، به‌عنوان یک آدیپوکینی است که از بافت چربی احشایی ترشح می‌شود که توسط Yang و همکاران در سال ۲۰۰۳ کشف شد [۹]. امتتین به دو صورت امتتین-۱ و امتتین-۲ یافت شده است [۱۰، ۱۱]. امتتین-۱ با وزن مولکولی ۳۴ کیلودالتون، دارای اسید آمینه، شکل عمده امتتین در پلاسما خون انسان است [۱۰، ۱۳]. این آدیپوکین نقش مهمی در متابولیسم کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها، چاقی، بیماری‌های قلبی-عروقی مرتبط با چاقی، مقاومت به انسولین، دیابت نوع یک و دو، پوکی استخوان، التهاب مزمن روده، بیماری کرون، سندرم متابولیک، کنترل چربی خون و کنترل فشار خون دارد [۱۱، ۱۲]. یافته‌ها نشان

می‌دهد که امتتین-۱ با چاقی رابطه معکوس دارد [۱۴]. مطالعات اخیر نشان دادند سطوح در گردش امتتین-۱ در چاقی و اختلالات در رابطه با چاقی مانند مقاومت به انسولین، سندرم متابولیک، دیابت و سندرم تخمدان پلی‌کیستیک-۱^۹ کاهش می‌یابد [۱۵، ۱۶، ۱۷]. یکی از شاخص‌های مهم آمادگی جسمانی وابسته به تندرستی، اجزای آنترپومتریکی^{۱۰} است که با اندازه‌گیری درصد چربی بدن، BMI، وزن و WHR بررسی می‌شود که به‌عنوان عوامل وابسته به چاقی شناخته شده‌اند [۱۶]. شاخص‌های آنترپومتریکی و آمادگی جسمانی ضمن ارتباط با یکدیگر می‌توانند بر سطوح امتتین-۱ موثر باشند [۱۷]. همچنین مطالعات نشان داده‌اند که همبستگی معکوس مقادیر امتتین-۱ با نمایه توده بدن (BMI)^{۱۱} و دور کمر و همبستگی مثبت آن با سطوح آدیپونکتین و HDL-C گزارش شده است [۱۷، ۱۸]. رژیم غذایی نامناسب و عدم فعالیت بدنی از مهم‌ترین عوامل اضافه وزن و چاقی است که خود از مهم‌ترین عوامل زمینه‌ساز بیماری‌های غیرواگیردار محسوب می‌شوند [۱۸]. نتایج برخی از مطالعات حاکی از آن است که شرکت در فعالیت‌های ورزشی به‌ویژه فعالیت‌های هوازی و به‌کارگیری عوامل تغذیه‌ای جهت کنترل وزن بدن می‌تواند شیوه مناسبی برای پیشگیری از بیماری‌های ناشی از چاقی و قلبی-عروقی باشد [۱۹]. عوامل مختلفی از جمله فعالیت ورزشی روی ترشح آدیپوکین‌ها تأثیر می‌گذارند که پاسخ هر آدیپوکین، به‌طور مجزا به‌شدت، مدت و نوع فعالیت ورزشی بستگی دارد [۲۰]. در این خصوص با توجه به نقش مطلوب تمرینات ورزشی در پیشگیری و کاهش بیماری‌های قلبی-عروقی و چاقی، پژوهشگران تأثیر شیوه‌های مختلف تمرینات ورزشی را بر امتتین-۱ مورد بررسی قرار داده‌اند. Saremi و همکاران (۲۰۱۰) گزارش کردند که تمرین هوازی موجب بهبود در عوامل خطرزای قلبی متابولیکی در آزمودنی‌های چاق شده بود و این بهبود با افزایش در غلظت‌های امتتین-۱ همراه بود [۲۱]. همچنین نمایی زاده و همکاران (۱۳۹۳) در پژوهشی به این نتیجه رسیدند ۸

¹ Adipokine² Interleukin 6³ Resistin⁴ Tumor Necrosis Factor-⁵ Vaspin⁶ Adiponectin⁷ Apelin⁸ Omentin⁹ Polycystic ovarian syndrome (PCOS)¹⁰ Anthropometric¹¹ Body Mass Index

پلاسمایی امتتین-۱ و برخی متغیرهای آنتروپومتریکی زنان چاق تأثیر معناداری دارد؟

روش‌ها

روش پژوهش حاضر، نیمه تجربی و طرح پژوهش شامل پیش‌آزمون و پس‌آزمون با یک گروه کنترل و یک گروه تجربی می‌باشد. در ابتدا با نصب اعلامیه‌های فراخوان در شهرستان زاهدان، از زنان چاق شهرستان زاهدان که تمایل به اجرای تمرینات ورزشی جهت تعدیل وزن و بهبود وضعیت فیزیولوژیک خود داشتند ثبت نام به عمل آمد. براساس شرایط اولیه شرکت در پژوهش، ۳۴ نفر از زنان چاق دارای دامنه سنی ۲۵-۴۵ سال و BMI ۳۰-۳۵ کیلوگرم بر متر مربع انتخاب شدند. سپس بعد از توضیح روش کار، از آزمودنی‌ها جهت شرکت در پژوهش، رضایت‌نامه کتبی اخذ گردید و با توجه به پرسشنامه پزشکی و پرسشنامه آمادگی برای شروع فعالیت ورزشی از افرادی که سابقه بیماری، چرخه قاعدگی نامنظم، مصرف دارو، سیگار و همچنین فعالیت ورزشی منظم در ۶ ماه قبل داشتند، صرف نظر شد و براساس اطلاعات به دست آمده نمونه آماری در ابتدای پژوهش همگن شدند. سپس آزمودنی‌ها به‌طور تصادفی به دو گروه کنترل (n=۱۵) و گروه تجربی (n=۱۷) تقسیم شدند. در طول مدت دوره تمرین، از آزمودنی‌ها خواسته شد تا از انجام سایر فعالیت‌های ورزشی پرهیز کنند و از یک نوع رژیم غذایی که توسط متخصص تغذیه ورزشی طراحی شده بود، استفاده کنند. به آزمودنی‌ها توصیه شد در طول اجرای پژوهش، رژیم غذایی خود را کنترل کنند و از تغییر رژیم غذایی پرهیزند.

سنجش‌های آنتروپومتریکی

جهت اندازه‌گیری شاخص‌های آنتروپومتریکی ابتدا وزن با حداقل لباس و بدون کفش با ترازوی دیجیتالی (با دقت ۰/۱) و قد آزمودنی‌ها با استفاده از قد سنج دیواری (با دقت ۰/۵ سانتی‌متر) اندازه‌گیری شد. نمایه توده بدن از طریق تقسیم وزن بدن (کیلوگرم) بر مجذور قد (مترمربع)

هفته تمرین هوازی سطوح امتتین-۱ را در زنان سالمند اضافه وزن و چاق به‌طور معناداری افزایش داد [۲۲]. در پژوهشی دیگر امینی لاری و همکاران (۱۳۹۳) مشاهده کردند با انجام ۱۲ هفته فعالیت هوازی در زنان مسن چاق مبتلا به دیابت نوع دو تغییر معناداری در میزان امتتین رخ نمی‌دهد [۲۳]. فتحی و همکاران (۱۳۹۳) نیز عدم تغییر سطوح امتتین-۱ را پس از ۸ هفته تمرین مقاومتی در زنان چاق و دارای اضافه وزن نشان دادند [۱۴]. تمرینات ایروبیکی موزون با توجه به ویژگی‌های خاص آن که عبارت‌اند از اجرای تمرینات ورزشی با موسیقی موزون، شادابی و نشاط خاصی به همراه دارد و در بهبود سلامت جسم و روان مفید می‌باشد. تمرینات ایروبیکی یک‌سری حرکات ریتمیک و متناوب عضلانی است که ضربان قلب و تنفس را در مدت زمان خاصی بالا می‌برد و در قالب معین در سیستم هوازی انجام می‌گیرد. هدف تمرینات ایروبیکی، رسیدن به یک تعادل جسمانی، بالا بردن درصد سلامتی و داشتن روحیه خوب است. البته تنها راه اثرگذاری آن، تمرینات منظم و مداوم می‌باشد. امروزه در کشور ما تمرینات ایروبیکی موزون مورد توجه ویژه بانوان قرار گرفته است چون به غیر از جذابیت بالا، به تقویت سیستم قلبی-عروقی و تناسب اندام نیز کمک شایانی می‌کند [۲۴]. از آن‌جا که در دهه اخیر علاقه زیادی به مطالعاتی که هدف آن‌ها جلوگیری یا کم کردن اثرات تجمع بافت چرب و تعدیل سطوح آدیپوکین‌ها است به‌وجود آمده است و همچنین با توجه به نگرانی‌ها در مورد شیوع چاقی و اضافه وزن، ارائه راهکارهای مناسب برای کنترل و کاهش وزن از راه انجام تمرینات ورزشی به‌خصوص در زنان چاق بسیار حائز اهمیت است تا گام مؤثری در پیشگیری و کنترل چاقی برداشته شود. علاوه بر این، طبق بررسی‌های انجام گرفته پژوهش‌های اندکی در مورد تأثیر ورزش و فعالیت بدنی به‌ویژه تمرین ایروبیکی بر سطوح امتتین-۱ وجود دارد و بیشتر از تمرین‌های استقامتی و مقاومتی استفاده شده است و همچنین اندک پژوهش موجود در این زمینه به نتایج متناقضی دست یافتند. بنابراین، پژوهش حاضر در پی یافتن پاسخ به این سوال است که آیا ۸ هفته تمرین ایروبیکی موزون بر مقادیر

برای اندازه‌گیری متغیرهای بیوشیمیایی، در شرایط ۱۲ ساعت ناشتایی ۴۸ ساعت پیش از شروع برنامه تمرینی و ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرین از ورید آنتی کویتال، مقدار ۱۰ میلی‌لیتر خون توسط متخصص علوم آزمایشگاهی گرفته شد. همه نمونه‌گیری‌ها در شرایط یکسان، ساعت ۸ تا ۱۰ صبح انجام شد. نمونه‌های خونی پس از سانتیفریوژ و جدا کردن سرم در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند تا همراه با نمونه‌های خونی پس از آزمون، تحلیل شوند. سطوح سرمی امتین-۱ به روش الایزای ساندریجی و با استفاده از کیت انسانی Eastbiopharm با حساسیت ۱/۰۳ نانوگرم بر میلی‌لیتر ساخت کشور چین- آمریکا اندازه‌گیری شد. به‌منظور بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها از آزمون شاپیرو-ویلک و جهت بررسی همگنی واریانس دو گروه از آزمون لون استفاده شد. برای تغییرات درون گروهی از آزمون t وابسته و همچنین جهت بررسی معناداری تغییرات بین گروهی متغیرها، از آزمون تحلیل کواریانس (ANCOVA) استفاده شد. همچنین برای تعیین ارتباط سطوح سرمی امتین-۱ با سایر متغیرهای اندازه‌گیری شده از تمام ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد. در تمام آزمون‌ها سطح معناداری $P < 0/05$ یا $P < 0/01$ در نظر گرفته شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با نرم افزار SPSS نسخه ۲۱ انجام گرفت.

یافته‌ها

میانگین و انحراف معیار شاخص‌های توصیفی مرحله پیش آزمون دو گروه مورد مطالعه در جدول ۱ آورده شده است. با استفاده از آزمون t وابسته در گروه تجربی نشان داد بعد از ۸ هفته تمرین ایروبیک در مقادیر وزن و BMI کاهش معنادار و در مقادیر امتین-۱ افزایش معنادار مشاهده شد ($P < 0/05$). درحالی‌که در مقادیر WHR تغییر معناداری مشاهده نشد ($P > 0/05$).

محاسبه شد. نسبت دور کمر به دور باسن (WHR)^۱ به‌وسیله متر نواری غیر قابل ارتجاع و بدون تحمل هر گونه فشاری بر بدن فرد و با دقت ۱ سانتی‌متر با اندازه‌گیری محیط کمر در باریک‌ترین ناحیه بین دنده‌ای تا تاج خاصره و تقسیم آن به اندازه محیط لگن در بزرگ‌ترین قسمت برآمدگی سرینی حاصل شد [۲۵]. تمامی اندازه‌گیری‌ها یک مرحله قبل از شروع تمرین و مرحله دیگر بعد از اتمام دوره تمرین انجام شد.

برنامه تمرینی: گروه تجربی به‌مدت هشت هفته هر هفته سه جلسه و هر جلسه ۴۵ دقیقه (به‌تدریج زمان جلسات به ۶۰ دقیقه افزایش یافت، به این ترتیب که طی هر هفته، ۲ دقیقه به زمان تمرین اصلی که تمرینات ایروبیک موزون با فشار بالا بود، اضافه شد) با شدت ۷۰ تا ۸۰ درصد ضربان قلب بیشینه به تمرین هوازی پرداختند [۲۶]. تمرین شامل دویدن آهسته و حرکات ایروبیک با فشار پایین (Low impact) و حرکات ایروبیک با فشار بالا (High impact) بود، به این ترتیب که در هر جلسه ابتدا آزمودنی‌ها به‌وسیله حرکات کششی، دویدن آهسته و اجرای حرکات ایروبیک با فشار پایین به‌مدت ۱۵ دقیقه گرم کردند، سپس به‌مدت ۲۰ دقیقه به‌عنوان تمرین اصلی، با شدت ۷۰-۸۰ درصد ضربان قلب بیشینه به‌وسیله حرکات ایروبیک موزون با فشار بالا به تمرین پرداختند و در انتها ۱۰ دقیقه سرد کردن اجرا شد. برای تعیین شدت تمرین، ضربان قلب بیشینه از رابطه (سن - ۲۲۰) محاسبه گردید [۲۷]. شدت تمرین در هر جلسه با ضربان سنج پولار مدل F92TI ساخت کشور فنلاند کنترل شد. برای اطمینان از صحیح بودن شدت تمرینات، به‌طور تصادفی در هر جلسه برای تعدادی از آزمودنی‌ها، ساعت و پولار ضربان سنج بسته می‌شد. گروه کنترل در طول مدت پژوهش، در هیچ برنامه تمرین ورزشی شرکت نکرد.

اندازه‌گیری متغیر بیوشیمیایی: برای کنترل عادت ماهیانه آزمودنی‌ها، خونگیری در دو مرحله و به فاصله یک هفته انجام شد. زمان شروع تمرینات نیز در دو مرحله و به فاصله یک هفته بود. به‌طوری‌که تمامی افراد در فاز لوتال دوره ماهیانه خود بودند.

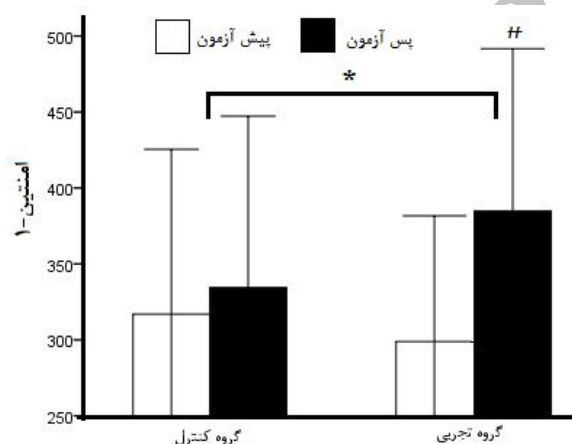
^۱ Waist - Hip Ratio

جدول ۱. شاخص‌های توصیفی متغیرهای کمی در دو گروه مورد مطالعه

متغیرها	کنترل	تجربی
	انحراف معیار \pm میانگین	انحراف معیار \pm میانگین
قد (cm)	۱۵۹/۶ \pm ۶/۸	۱۶۱/۴ \pm ۵/۴
سن (سال)	۳۶/۲ \pm ۹/۴	۳۹/۵ \pm ۶/۹
وزن بدن (kg)	۷۹/۳ \pm ۱۱/۱	۸۵/۸ \pm ۸/۹
BMI (kg/m ²)	۳۱/۲ \pm ۳/۴	۳۳/۴ \pm ۳/۴

وجود داشت ($P < 0/01$)، در حالی که این آزمون حاکی از عدم تفاوت معنا دار در مقادیر WHR گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل بود ($p > 0/01$) (جدول ۲).

تغییر تمام متغیرها در گروه کنترل بعد از ۸ هفته، غیرمعنادار بود ($P > 0/05$). براساس آزمون تحلیل کواریانس در مقادیر وزن، BMI و امتن-۱ پس آزمون (نمودار ۱) در گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل تفاوت معنا داری



نمودار ۱- مقادیر پیش و پس آزمون امتن-۱ گروه‌های کنترل و تجربی

نشانگر تفاوت معنادار در هر گروه قبل و بعد از ۸ هفته * نشانگر تفاوت معنادار بین دو گروه

جدول ۲- مقایسه میانگین و انحراف معیار متغیرهای پژوهش با توجه به آزمون‌های t وابسته و ANCOVA

متغیرها	گروه‌ها	پیش آزمون	پس آزمون	p درون گروهی	p بین گروهی
وزن بدن (kg)	تجربی	۸۵/۸ \pm ۸/۹	۸۰/۲ \pm ۹/۳	۰/۰۰۰#	۰/۰۰۰*
	کنترل	۷۹/۳ \pm ۱۱/۱	۷۹/۸ \pm ۱۰/۵	۰/۲۶۶	
BMI (kg/m ²)	تجربی	۳۳/۴ \pm ۳/۴	۳۰/۷ \pm ۳/۸	۰/۰۰۰#	۰/۰۰۱*
	کنترل	۳۱/۲ \pm ۳/۴	۳۱/۲ \pm ۳/۳	۰/۷۹۲	
WHR	تجربی	۰/۹۲ \pm ۰/۰۳	۰/۹۲ \pm ۰/۰۳	۰/۵۷۷	۰/۱۵۹
	کنترل	۰/۸۷ \pm ۰/۰۶	۰/۸۶ \pm ۰/۰۶	۰/۱۱۲	
امتن-۱ (ng/ml)	تجربی	۲۹۹/۵ \pm ۱۶۲/۹	۳۸۶/۳ \pm ۲۰۸/۱	۰/۰۰۰#	۰/۰۰۹*
	کنترل	۳۱۶/۹ \pm ۱۹۵/۹	۳۳۴/۴ \pm ۲۰۳/۸	۰/۰۱۹	

* آزمون ANCOVA (بین پس آزمون دو گروه با حذف اثر پیش آزمون) در سطح ۰/۰۱ معنادار است ($P < 0/01$).

آزمون t وابسته (بین پیش و پس آزمون گروه) در سطح ۰/۰۵ معنادار است ($P < 0/05$)

معناداری ($r = -0.47, P < 0.01$) دارد؛ بدین معنی که معمولاً کاهش وزن با افزایش سطح آمیتین-۱ همراه بوده است.

اندازه اثر آزمون کوواریانس برای آمیتین ۱ برابر با 0.231 و توان آماری برابر با 0.767 حاصل گردید. براساس ضریب همبستگی پیرسون مشاهده شده در جدول ۳، تغییرات آمیتین-۱ تنها با تغییرات وزن بدن، همبستگی معکوس

جدول ۳. ضریب همبستگی پیرسون بین تغییرات (پیش تا پس آزمون) متغیرهای پژوهش

متغیر	وزن بدن (kg)	BMI (kg/m^2)	WHR
آمیتین-۱ (ng/ml)	-0.47^*	-0.20	0.25

* همبستگی در سطح خطای 0.01 معنادار است ($P < 0.01$)

بحث

هدف کلی این پژوهش، بررسی تأثیر ۸ هفته تمرین ایروبیک موزون بر سطوح سرمی آمیتین-۱ و برخی متغیرهای آنترپومتریکی زنان چاق بود. یافته اصلی پژوهش حاضر این بود که پس از ۸ هفته تمرین ایروبیک موزون، سطوح آمیتین-۱ سرم به طور معناداری افزایش یافت که این نتایج با یافته‌های Saremi و همکاران (۲۰۱۰) و Wilms و همکاران (۲۰۱۵) همسو بود که نشان دادند تمرینات هوازی سبب افزایش معناداری در سطوح آمیتین-۱ می‌شود. Saremi و همکاران مشاهده کردند ۱۲ هفته تمرین هوازی موجب افزایش معناداری در سطوح آمیتین-۱ در شرکت کننده‌های مرد چاق و اضافه وزن می‌شود و Wilms و همکاران نیز نشان دادند پس از انجام ۶ هفته تمرین هوازی در زنان چاق، مقادیر آمیتین-۱ به طور معناداری افزایش یافت [۲۸، ۲۱]. همچنین افزایش آمیتین-۱ در این پژوهش با نتایج Faramarzi و همکاران (۲۰۱۵) تفاوت داشت که عدم تغییر سطوح آمیتین-۱ را پس از ۱۲ هفته تمرین هوازی موزون مشاهده کردند [۲۹]. اختلاف مشاهده شده در میان این نتایج می‌تواند ناشی از اختلاف سن و جنسیت نمونه‌های آماری، تفاوت در زمان خونگیری و مداخلات ورزشی (مدت، نوع و شدت) باشد. پژوهش‌ها در زمینه تأثیر فعالیت‌های ورزشی بر سطح آمیتین-۱ در افراد چاق بسیار اندک می‌باشد. بر همین اساس سازوکارهای تنظیم سطح در گردش آمیتین-۱ هنوز به درستی مشخص نشده است. یکی از سازوکارهای احتمالی برای توجیه افزایش سطوح آمیتین-۱ می‌تواند کاهش وزن و BMI باشد. نتایج مطالعات نیز حاکی از آن

است که تغییرات آمیتین-۱ تا حد زیادی تابع تغییرات ترکیب بدن از جمله کاهش وزن، توده چربی و BMI می‌باشد [۱۱]. همان‌طور که Moreno-Navarrete و همکاران (۲۰۱۰) نیز بیان داشتند که غلظت در گردش آمیتین-۱ پس از کاهش وزن در افراد چاق (مردان و زنان) افزایش یافته و باعث بهبود حساسیت انسولینی شده است [۱۱]. در این زمینه José و همکاران (۲۰۱۰) اثر کاهش وزن بر تغییر غلظت سرمی آمیتین-۱ را مورد بررسی قرار دادند، نتایج پژوهش نشان داد که غلظت آمیتین به طور معناداری بعد از کاهش وزن افزایش یافت [۳۰]. De Souza و همکاران (۲۰۰۷) نیز با بررسی سطح پلاسمایی آمیتین-۱ در افراد لاغر، دچار اضافه وزن و چاق نشان دادند بالاترین سطح پلاسمایی آمیتین-۱ در افراد لاغر بوده و سطح آمیتین-۱ به طور معکوس با BMI، WHR و شاخص مقاومت انسولینی همبستگی داشته است [۱۰]. همچنین علاوه بر تغییرات وزن بدن عوامل دیگری مانند اندازه سلول‌های چربی ممکن است در تنظیم سطوح در گردش آمیتین-۱ اثرگذار باشد. که در این راستا گزارش شده است اندازه آدیپوسیت‌ها می‌تواند تعیین کننده مهمی در تولید و ترشح آدیپوکین باشد [۳۱]. Bremer.۱۷ و همکاران (۲۰۱۳) نیز نشان دادند تجمع چربی ناشی از افزایش وزن و چاقی با افزایش اندازه آدیپوسیت‌ها و نفوذ ماکروفاژها همراه است که در نتیجه به تغییر سطوح سیتوکین‌های مترشحه از بافت چرب (آدیپوکین‌ها) منجر خواهد شد [۱۷]. علاوه بر این اظهار شده است تغییر سطوح التهابی عاملی اثرگذار در تنظیم بیان آمیتین-۱ است [۳۲]. آمیتین که به مقدار زیاد در بافت چرب احشایی بیان می‌شود، به‌عنوان یک مولکول ضدالتهابی پیشنهاد شده

پژوهش حاضر با محدودیت‌هایی نیز همراه بود که می‌توان بر نتایج این پژوهش تأثیرگذار باشد. از محدودیت‌های قابل عنوان در تحقیق حاضر رژیم غذایی آزمودنی‌ها در هر دو گروه کنترل و تمرین می‌باشد. به همین دلیل به آزمودنی‌ها توصیه شد در طول اجرای پژوهش طبق توصیه نامه، رژیم غذایی خود را کنترل کنند و از تغییر رژیم غذایی بپرهیزند. اما به دلیل اینکه پژوهش تجربی با مدل انسانی است، کنترل دقیق برنامه غذایی توسط محقق امکان‌پذیر نبود. از محدودیت‌های دیگر نیز می‌توان به عدم توانایی در تحت کنترل قرار دادن دقیق محیط، استرس‌های روانی، سطح انگیزش آزمودنی‌ها، شیوه زندگی، ترشحات غدد درون‌ریز و ویژگی‌های ژنتیکی اشاره کرد. در مجموع اجرای ۸ هفته تمرین ایروبیک موزون در گروه تجربی موجب افزایش سطوح سرمی امتتین-۱ و کاهش مقادیر وزن و BMI شد، اما در WHR تغییر معناداری مشاهده نشد. همچنین بررسی‌های بین گروهی نیز تغییرات معناداری را در مقادیر امتتین-۱، وزن و BMI در گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل نشان داد. بر این اساس می‌توان گفت، تمرین ایروبیک موزون با افزایش عامل ضد التهابی امتتین-۱ و کاهش عوامل وابسته به چاقی، نقش موثری در سلامت قلب و عروق و بهبود اختلالات مرتبط با چاقی در زنان چاق دارد. بنابراین اگرچه بنا به یافته‌های این پژوهش تمرین ایروبیک موزون در افزایش سطوح امتتین-۱ موثر بوده است، ولی پیشنهاد می‌شود برای روشن شدن تأثیر دیگر شیوه‌های تمرینات ورزشی بر سطوح در گردش امتتین-۱ پژوهش‌های پیش‌تری صورت گیرد.

سپاسگزاری

این مطالعه حاصل پایان‌نامه کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی مصوب دانشگاه سیستان و بلوچستان بود. بدین‌وسیله از کلیه همکارانی که نویسندگان را در انجام پژوهش یاری رساندند، قدردانی می‌گردد.

است. به‌عبارتی نشان داده شده است که بیان امتتین-۱ در حالات التهابی تغییر می‌کند [۲۲]. از آنجا که چاقی با سطوح پایین التهاب مزمن مرتبط است، بنابراین ممکن است در تنظیم نقش امتتین در انسان سهیم باشد [۳۴، ۳۳]. مطالعات نشان داده‌اند امتتین-۱ مانند آدیپونکتین تأثیرات ضدالتهابی داشته و کاهش سطح در گردش آن بر اثر چاقی و التهاب سیستمی ناشی از آن مشاهده شده است [۳۵]. بنابراین، کاهش وزن و حالات التهابی متفاوت می‌تواند جزء تعدیل‌کننده‌های بیان و عملکرد امتتین-۱ باشند. از آنجا که بافت چرب منبع اصلی ترشح امتتین-۱ است و افزایش توده بافت چربی به افزایش ترشح آدیپوکین‌های التهابی و کاهش آدیپوکین‌های ضدالتهابی می‌انجامد [۱۷] و با توجه به این‌که امتتین-۱ آدیپوکین ضدالتهابی است در نتیجه در این پژوهش احتمال می‌رود کاهش اندازه سلول چربی بر اثر تغییر ترکیب بدن عاملی اثر گذار در تغییر غلظت سرمی امتتین-۱ باشد. مطالعات نیز نشان دادند که کاهش وزن [۱۱]، مصرف داروهای حساس‌کننده به انسولین [۱۳] و فعالیت ورزشی [۳۶] موجب افزایش سطوح امتتین شود. با توجه به نتایج پژوهش حاضر متغیرهای آتروپومتریکی بر اثر ۸ هفته تمرین ایروبیک موزون کاهش یافت که این کاهش در متغیرهای وزن، BMI معنادار بود ولی در WHR معنادار نبود. در این پژوهش کاهش معنادار وزن و BMI با نتایج فدایی رحمان آبادی و همکاران (۱۳۹۲) همخوانی داشت که بعد از تمرینات هوازی کاهش معناداری در این متغیرها مشاهده کردند [۳۷] و با نتایج سعیدی ضیابری و همکاران (۱۳۹۲) همسو نبود که پس از تمرینات هوازی در این متغیرها تغییر معناداری مشاهده نکردند [۳۸]. پژوهش حاضر نشان داد بین امتتین-۱ و وزن رابطه معکوس معناداری وجود دارد و بین امتتین-۱ با WHR و BMI همبستگی معناداری مشاهده نشد. نتایج برخی از مطالعات انجام شده با یافته‌های پژوهش حاضر متناقض بود برای نمونه Souza و همکاران (۲۰۰۷) همبستگی منفی معناداری بین امتتین-۱ با WHR و BMI مشاهده کردند [۱۰]. نتایج متناقض می‌تواند به علت تفاوت در سن آزمودنی، نوع، مدت، شدت تمرین و طول دوره تمرین باشد. البته

مآخذ

1. Blüher M. Vaspin in obesity and diabetes: pathophysiological and clinical significance. *Endocrine* 2012; 41(2):176-182.
2. Pan HY, Guo L, Li Q. Changes of serum omentin-1 levels in normal subjects and in patients with impaired glucose regulation and with newly diagnosed and untreated type 2 diabetes. *Diabetes Res Clin Pract* 2010; 88(1): 29-33.
3. Wozniak SE, Gee LL, Wachtel MS, Frezza EE. Adipose tissue: the new endocrine organ? A review article. *Dig Dis Sci* 2009; 54(9): 1847-1856.
4. Cameron AJ, Zimmet PZ, Shaw JE, Alberti KG. The metabolic syndrome: in need of a global mission statement. *Diabet Med* 2009; 26(3): 306-309.
5. Sell H, Eckel J. Adipose tissue inflammation: novel insight into the role of macrophages and lymphocytes. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2010; 13(4): 366-370.
6. Cho JK, Han TK, Kang HS. Combined effects of body mass index and cardio/respiratory fitness on serum vaspin concentrations in Korean young men. *Eur J Appl Physiol* 2010; 108(2): 347-353.
7. Shibata R, Ouchi N, Takahashi R, Terakura Y, Ohashi K, Ikeda N, et al. Omentin as a novel biomarker of metabolic risk factors. *Diabetology & Metabolic Syndrome* 2012; 4(1): 37.
8. Hida K, Wada J, Eguchi J, Zhang H, Baba M, Seida A, et al. Visceral adipose tissue-derived serine protease inhibitor: a unique insulinsensitizing adipocytokine in obesity. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 2005; 102(30): 10610-10615.
9. Yang R, Xu A, Pray J, Hu H, Jadhao S. Cloning of omentin, a new adipocytokine from omental fat tissue in humans. *Diabetes* 2003; Suppl.1:A1.
10. De Souza Batista CM, Yang RZ, Lee MJ, Glynn NM, Yu DZ, Pray J, et al. Omentin plasma levels and gene expression are decreased in obesity. *Diabetes* 2007; 56 (6): 1655-1661.
11. Moreno-Navarrete JM, Catalán V, Ortega F, Gómez-Ambrosi J, Ricart W, Frühbeck G, et al. Circulating omentin concentration increases after weight loss. *NutrMetab* 2010; 7: 27.
12. Tan BK, Adya R, Farhatullah S, Chen J, Lehnert H, Randeve HS. Metformin treatment may increase omentin-1 levels in women with polycystic ovary syndrome. *Diabetes* 2010; 59 (12): 3023-3031.
13. Yan P, Li L, Yang M, Liu D, Liu H, and Boden G. Effects of the long-acting human glucagon-like peptide-1 analog liraglutide on plasma omentin-1 levels in patients with type 2 diabetes mellitus. *Diabetes Res Clin Pract* 2011; 92 (3): 368-374.
14. فتحی، رزیتا؛ نظرعلی، پروانه؛ ادبی، زهرا. تأثیر ۸ هفته تمرین مقاومتی بر سطوح امنتین و شاخص مقاومت به انسولین در زنان چاق و دارای اضافه وزن. پژوهشنامه فیزیولوژی ورزشی کاربردی ۱۳۹۳؛ دوره ۱۰ (شماره ۱۹)، ۱۰۹-۱۲۰.
15. Tan BK, Adya R, Farhatullah S, Lewandowski KC, O'Hare P, Lehnert H, et al. Omentin-1, a novel adipokine, is decreased in overweight insulin-resistant women with polycystic ovary syndrome: ex vivo and in vivo regulation of omentin-1 by insulin and glucose. *Diabetes* 2008; 57 (4): 801-808.
16. Heyward VH. Advanced fitness assessment and exercise prescription. 6th ed: Human Kinetics; 2010.
17. Bremer AA, Jialal I. Adipose tissue dysfunction in nascent metabolic syndrome. *J Obes* 2013; 393192.
18. بیاتی، مهدی. بی‌حرکی جسمانی و سبک زندگی بی‌حرکت. مجله غدد درون ریز و متابولیسم ایران ۱۳۹۰؛ دوره ۱۳ (شماره ۵)، ۵۳۷-۵۳۹.
19. Ghroubi S, Elleuch H, Chikh T, Kaffel N, Abid M, Elleuch MH. Physical training combined with dietary measures in the treatment of adult obesity. A comparison of two protocols. *Ann PhysRehabil Med* 2009; 52(5): 394-413.
20. تاجی طبس، آسیه؛ مقرنسی، مهدی. تأثیر ۱۰ هفته تمرین مقاومتی بر سطوح سرمی نسفاتین-۱ و شاخص مقاومت به انسولین در زنان مبتلا به دیابت نوع دو. مجله دیابت و متابولیسم ایران ۱۳۹۳؛ دوره ۱۴ (شماره ۳)، ۱۷۹-۱۸۸.
21. Saremi A, Asghari M, Ghorbani A. Effects of aerobic training on serum omentin-1 and cardiometabolic risk factors in overweight and obese men. *J Sports Sci* 2010; 28(9): 993-998.
22. نمازی زاده، مهدی؛ فتح‌اللهی شورا، فضل‌الله؛ جلالی دهکردی، خسرو. تأثیر ۸ هفته تمرین هوازی بر میزان تغییرات امنتین-۱، مقاومت به انسولین، CRP و نیمرخ لیپیدی در زنان سالمند اضافه وزن و چاق، فصلنامه پزشکی ورزشی و آمادگی جسمانی (۱۳۹۲)؛ شماره ۱: ۲۰-۱.
23. امینی لاری، زینب؛ دریانوش، فرهاد؛ کوشکی جهرمی، مریم؛ محمدی، مهدی. تأثیر ۱۲ هفته تمرینات هوازی بر سطوح آپلین، امنتین و گلوکز سرم در زنان مسن

- چاق مبتلا به دیابت نوع ۲. مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی اراک ۱۳۹۳؛ دوره ۴ (شماره ۸۵): ۱-۱۰.
۲۴. مقرنسی، مهدی؛ کوشان، محسن؛ گلستانه، فرشته؛ سید احمدی، محمد؛ کیوانلو، فهیمه. تاثیر یک دوره تمرین ایروبی بر سلامت روان زنان معنادار. مجله دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی سبزوار ۱۳۹۰؛ دوره ۱۸ (شماره ۲): ۹۷-۹۱.
25. Jorge ML, de Oliveira VN, Resende NM, Paraiso LF, Calixto A, Diniz AL, et al. The effects of aerobic, resistance and combined exercise on metabolic control, inflammatory markers, adipocytokines and muscle inulin signaling in patients with type 2 diabetes mellitus. *Metabolism* 2011; 60(9): 1244-1252.
26. Leidy HJ, Gardner JK, Frye BR, Snook ML, Schuchert MK, Richard EL, et al. Circulating ghrelin is sensitive to changes in body weight during a diet and exercise program in normal - weight young woman. *J Clin Endocrinol Metab* 2004; 89(6): 2659-2664.
27. Robergs RA, Landwehr R. The surprising history of the 'HR max = 220 - age' equation. *Journal of Exercise Physiology online* 2002; 5(2): 1-10.
28. Wilms B, Ernst B, Gerig R, Schultes B. Plasma omentin-1 levels are related to exercise performance in obese women and increase upon aerobic endurance training. *Exp Clin Endocrinol Diabetes* 2015; 123(3): 187-192.
29. Faramarzi M, Banitalebi E, Nori S, Farzin S, Taghavian Z. Effects of rhythmic aerobic exercise plus core stability training on serum omentin, chemerin and vaspilin levels and insulin resistance of overweight women. *J Sports Med Phys Fitness* 2015.
30. José M, Victoria C, Francisco O, Javier G, Wifredo R, Gema F, et al. Circulating omentin concentration increases after weight loss. *Nutr Metab (Lond)* 2010; 9 (7).
31. Skurk T, Alberti-Huber C, Herder C, and Hauner H. Relationship between adipocyte size and adipokine expression and secretion. *J Clin Endocrinol Metab* 2007; 92(3): 1023-1033.
32. Kazama K, Usui T, Okada M, Hara Y, Yamawaki H. Omentin plays an anti-inflammatory role through inhibition of TNF- α - induced superoxide production in vascular smooth muscle cells. *Eur J Pharmacol* 2012; 686(1-3): 116-123.
33. Weisberg SP, McCann D, Desai M, Rosenbaum M, Leibel RL, and Ferrante AW, Jr. Obesity is associated with macrophage accumulation in adipose tissue. *J Clin Invest* 2003; 112(12): 1796-1808.
34. Ryan AS and Nicklas BJ. Reductions in plasma cytokine levels with weight loss, improve insulin sensitivity in overweight and obese postmenopausal women. *Diabetes Care* 2004; 27 (7): 1699-1705.
۳۵. صفرزاده، علی رضا؛ حاجی زاده رستمی، ملیحه؛ طالبی گرکانی، الهه؛ فتحی، رزیتا. تأثیر تمرین مقاومتی فزاینده بر غلظت سرمی امنتین - ۱ و نیمرخ لیپیدی موش های صحرایی نر، علوم زیستی ورزشی ۱۳۹۳؛ دوره ۶ (شماره ۳)، ۲۸۷-۳۰۰.
36. Cai RC, Wei L, Di JZ, Yu HY, Bao YQ, and Jia WP. 2009. Expression of omentin in adipose tissues in obese and type 2 diabetic patients. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi* 2009; 89(6): 381-384.
۳۷. فدایی رحمان آبادی، ساجده؛ فتحی، رزیتا؛ نخستین روحی، بابک. تأثیر تمرین هوازی بر سطوح استراحتی چمرین و لیپیدهای پلاسما در زنان دارای اضافه وزن. فیزیولوژی ورزشی ۱۳۹۲؛ شماره ۱۸، ۱۲۱-۱۳۶.
۳۸. سعیدی ضیابری، تهمنه؛ محبی، حمید؛ رحمانی نیا، فرهاد؛ هدایتی امامی، محمدحسن. تغییرات سطوح اپلین پلاسما و شاخص مقاومت به انسولین پس از یک برنامه تمرینات هوازی در زنان سالم دارای اضافه وزن. سوخت و ساز و فعالیت ورزشی ۱۳۹۲؛ دوره ۳ (شماره ۱)، ۱۱-۲۰.

EFFECT OF RHYTHMIC AEROBIC EXERCISE ON SERUM CONCENTRATION OF OMENTIN-1 AND SAME ANTHROPOMETRIC MARKERS IN OBESE WOMEN

Mahin Nasrabadi¹, Mehdi Mogharnasi^{1*}

1. Department of Physical Education and Sport Sciences, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran

ABSTRACT

Background: Omentin-1 is known as adipokines that are secreted by visceral fat tissue. Omentin-1 levels are inversely associated with obesity. The aim of this research was investigation of the effect of Rhythmic aerobic exercise on serum concentration of Omentin-1 and same Anthropometric markers in obese women.

Methods: Thirty two obese women voluntarily selected with mean age 37 ± 8 years old and body mass index of 32.34 ± 3.54 kg/m² and randomly were divided into two groups of experimental (n=17) and control group (n=15). Subjects in the experimental group performed the exercise training with intensity 80-70% of maximum heart rate for 45-60 minutes per session, three times a week for 10 weeks. The control group did not participate in any exercise program. Omentin-1 serum levels, weight, body mass index and waist-to-hip ratio was calculated before and after exercise. Collected data were analyzed by using of Shapiro-Wilk, Leven, dependent t test and analysis of covariance (ANCOVA) with software SPSS version 21 in significant level of <0.05 or <0.001 .

Results: 8 week aerobic exercise in the experimental group was associated with a significant increase in the omentin-1 levels ($P=0.0001$) and significant reduction of weights and body mass index ($p=0.0001$) ($P<0.05$). Whereas there was no significant change in WHR levels ($P>0.05$). Reviews for between group indicated a significant increase in the amount of omentin-1 ($P=0.009$) and a significant reduction in weight values ($P=0.0001$) and BMI ($P=0.001$) in the experimental group compared with the control group ($P<0.01$).

Conclusion: It seems that rhythmic aerobic exercise is an important role in improving cardiovascular health and obesity-related disorders in obese women by increasing omentin-1 and reducing obesity-related factors.

Key Words: Omentin-1, Rhythmic Aerobic Exercise, Obesity

* Zahedan, University St, University of Sistan and Baluchestan, Department of Physical Education and Sport Sciences, Post box: 98135- 987, Tel: 09153412696, Email: mogharnasi@birjand.ac.ir