DOI: 10.48305/jims.v41.i709.0110

مجله دانشکده پزشکی اصفهان — سال چهل و یکم/شماره‌ی ۷۰۹/هفته‌ی اول اردیبهشت ۱۴۰۲

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۹/۱۵ — تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱/۱۴ — تاریخ چاپ: ۱۴۰۲/۲/۷

اثر هشت هفته تمرین هوازی بر غلظت سرمی نسفاتین–۱، انسولین، گلوکز و مقاومت به انسولین در زنان چاق

عبدالرضا کاظمی[۱]، هادی کرندی[۲]، منوره ایرانمنش[۳]

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: چاقی با افزایش خطر بیماری‌های متابولیک مانند دیابت نوع ۲ ارتباط دارد. از طرف دیگر تمرینات هوازی در پیشگیری از بیماری‌های متابولیک نقش مثبتی ایفا می‌کند؛ بنابراین هدف از پژوهش حاضر، بررسی اثر هشت هفته تمرین هوازی بر سطوح سرمی نسفاتین–۱، انسولین، گلوکز و مقاومت به انسولین زنان چاق بود.

روش‌ها: پژوهش حاضر از نوع نیمه‌تجربی بود. برای این منظور تعداد ۲۴ زن چاق (سن ۲ ± ۲۵ سال و شاخص توده بدنی ۳/۱ ± ۳۰) از بین زنان چاق مراجعه‌کننده به باشگاه‌های شهر کرمان انتخاب و به‌طور تصادفی ساده به دو گروه تجربی (۱۱ نفر) و شاهد (۱۱ نفر) تقسیم شدند. تمرین هوازی شامل ۳۰ تا ۴۵ دقیقه دویدن بر اساس ۵۰ تا ۷۰ درصد از ضربان قلب هدف به مدت ۸ هفته و ۳ روز در هفته توسط گروه تجربی انجام شد. متغیرهای مورد نظر قبل و بعد از پروتکل تمرینی اندازه‌گیری شدند. به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها از آنالیز کواریانس استفاده شد.

یافته‌ها: تفاوت غیرمعنی‌داری در میزان وزن و شاخص توده‌ی بدنی گروه‌های پژوهش در پایان پژوهش مشاهده شد. بین میزان نسفاتین–۱ در گروه تجربی و شاهد تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. میزان مقادیر انسولین، گلوکز و مقاومت به انسولین در گروه تجربی نسبت به شاهد به طور معنی‌داری پایین‌تر بود. همچنین تمرین هوازی سبب کاهش درصد چربی و افزایش Vo2max در گروه تجربی نسبت به شاهد شد.

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج این پژوهش پیشنهاد می‌شود زنان چاق به منظور بهبود درصد چربی بدن، استقامت هوازی و شاخص‌های مرتبط با بیماری دیابت از تمرینات هوازی استفاده کنند.

واژگان کلیدی: آدیپوکاپین؛ تمرین ورزشی؛ مقاومت به انسولین؛ چاقی

ارجاع: کاظمی عبدالرضا، کرندی هادی، ایرانمنش منوره. **اثر هشت هفته تمرین هوازی بر غلظت سرمی نسفاتین–۱، انسولین، گلوکز و مقاومت به انسولین در زنان چاق.** مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۴۰۲؛ ۴۱ (۷۰۹): ۱۱۷–۱۱۰

مقدمه

چاقی، نوعی بیماری شایع در جهان است که ۲۷/۵ درصد بزرگسالان و ٤٧/١ درصد از کودکان را تحت تأثیر قرار می‌دهد. شیوع چاقی در بین زنان بیشتر از مردان است. پیش‌بینی می‌شود که تا سال ۲۰۳۰ از هر ۵ زن، ۱ نفر و از هر ۷ مرد، ۱ نفر دچار چاقی می‌شود (۱). در سال ۲۰۱۰ حدود ۳/٤ میلیون مرگ در اثر چاقی گزارش شده است (۲). در سال ۲۰۱۹، بیش از ١٦٠ میلیون سال از زندگی سالم افراد در جهان به دلیل شاخص توده‌ی بدنی (Body mass index) BMI بالا از دست رفته است و احتمالاً این رقم با گذشت هر سال همچنان بیشتر خواهد شد (۱). سطح چربی‌های بدن به دلیل ارتباط با ترکیب بدن و سلامتی، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. تجمع بیش از حد چربی زیرپوستی، عامل خطرساز بسیاری از بیمارها از جمله دیابت، بیماری‌های قلبی- عروقی و پرفشارخونی است (۳). چنانچه می‌خواهیم با بیماری‌های غیرواگیر و قابل پیشگیری مقابله کنیم، موفقیت در این زمینه در کنترل و پرداختن به چاقی نهفته است.

هیپوتالاموس، نوروپپتیدهای ویژه‌ای را تولید می‌کند که بر دریافت غذا، تنظیم و تعادل انرژی اثرگذار است (٤). این مرکز، عمل تنظیمی خود را از طریق نوروپپتیدهای اشتهاآور ازجمله گرلین و نوروپپتیدهای ضداشتها از قبیل نسفاتین انجام می‌دهد (۵). نسفاتین، نوروپپتیدی با ۳۹٦ اسید آمینه است که توسط پروتئین نوکلئوبایندین۲

۱- دانشیار، گروه علوم ورزشی، دانشکده‌ی ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه ولی عصر(عج) رفسنجان، رفسنجان، ایران

۲- دکتری فیزیولوژی ورزشی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده‌ی ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه لرستان، خرم آباد، ایران

۳- کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی، گروه علوم ورزشی، دانشکده‌ی ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمان،کرمان، ایران

نویسنده‌ی مسؤول: عبدالرضا کاظمی: دانشیار، گروه علوم ورزشی، دانشکده‌ی ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه ولی عصر(عج) رفسنجان، رفسنجان، ایران

Email: rkazemi22@yahoo.com

(Nucleobindin2) رمزگذاری شده و می‌تواند باعث کاهش اشتها شود. زیرمجموعه‌های این پروتئین شامل نسفاتین-۱، نسفاتین-۲ و نسفاتین-۳ است. نسفاتین-۱ شامل ۸۲ اسید آمینه است که اشتها را متوقف می‌کند (۵). علاوه بر این نشان داده شده است که نسفاتین-۱ به طور عمده از بافت چربی ترشح شده و در سازوکار تنظیم عملکرد انسولین، متابولیسم گلوکز، پروفایل چربی و احتمالاً چاقی شرکت دارد (٦).

تمرینات ورزشی، حساسیت به انسولین را افزایش می‌دهد و در پیشگیری از چاقی و عوارض آن مفید است (۷). فعالیت‌های ورزشی، میزان و حساسیت ناقل گلوکز-٤ (Glucose transport-4) را افزایش داده و در نتیجه ورود گلوکز به داخل سلول‌های عضلانی و مصرف آن تسهیل می‌شود (۸). همچنین تحقیقات نشان داده است که فعالیت‌های ورزشی منظم، یک روش مناسب برای کاهش توده‌ی چربی احشایی است (۹). از سوی دیگر نتایج تحقیقات انجام شده در زمینه‌ی تأثیر تمرینات ورزشی بر نسفاتین-۱ در افراد چاق نشان می‌دهد که هنوز در بین محققین یک نتیجه‌ی قطعی به دست نیامده است.

توفیقی و همکاران، نشان دادند که اجرای هشت هفته تمرین استقامتی، اثری بر نسفاتین-۱، درصد چربی و شاخص توده‌ی بدنی در مردان چاق ندارد (۱۰). از طرفی تاجی طبس و مقرنسی نشان دادند که اجرای ده هفته تمرین مقاومتی با افزایش معنی‌دار نسفاتین-۱ و کاهش معنی‌دار گلوکز و مقاومت به انسولین در زنان دیابتی همراه است (٦).

همچنین Mogharnasi و همکاران نشان دادند که بهبود قابل توجهی در نسفاتین-۱، حساسیت به انسولین، شاخص توده‌ی بدنی و درصد چربی در اثر تمرین مقاومتی در مردان پاراپلژیک ایجاد می‌شود و نسفاتین-۱ ممکن است یک نشانگر بالقوه در مدیریت وزن این افراد باشد (۱۱).

به هرحال تاکنون بسیاری از ابعاد تأثیرگذاری تمرینات ورزشی بر نسفاتین-۱ ناشناخته مانده است. همچنین مشخص شده که تغییرات نسفاتین-۱ در اثر تمرینات ورزشی متناقض بوده است. در پژوهش حاضر به نقش نسفاتین-۱ به عنوان یک آدیپوکاین که سبب کاهش اشتها می‌شود توجه شده است. همچنین به اثرات ورزش بر نسفاتین-۱ در زنان چاق و سازوکارهای احتمالی کاهش وزن اشاره گردید که منجر به شناخت بیشتر سازوکار نسفاتین-۱ در ورزش در شرایط چاقی می‌شود. با توجه به افزایش شیوع چاقی به ویژه در زنان و همچنین به دلیل ترشح آدیپوکاین‌ها از بافت چربی که ممکن است مقاومت و حساسیت انسولینی را متأثر سازد و نظر به تأثیر احتمالی تمرین هوازی بر درصد چربی، که می‌تواند میزان نسفاتین-۱ را تحت تأثیر قرار دهد، پژوهش حاضر از اهمیت بالایی برخوردار است. همچنین با توجه به اینکه تمرینات هوازی در چربی‌سوزی حین ورزش نسبت به سایر تمرینات از اهمیت بیشتری برخوردارند و با در نظر گرفتن ارتباط بین انسولین و گلوکز با نسفاتین-۱، هدف از انجام پژوهش حاضر، بررسی تأثیر هشت هفته فعالیت هوازی بر تغییرات نسفاتین-۱، گلوکز، انسولین و مقاومت به انسولین در زنان چاق بود.

روش‌ها

مطالعه‌ی حاضر از نوع کارآزمایی با کد ثبت کارآزمایی بالینی IRCT20180708040399N2 و دارای کد اخلاق Ir.Kmu.rec1394407 بوده که با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه شاهد در سال ۱۳۹٦ انجام شد. جامعه‌ی آماری این پژوهش را زنان چاق شهر کرمان (سن ۲ ± ۲۵ سال، قد ۰/۵ ± ۱/٦۱ متر، وزن ۷ ± ۷٦/۸ کیلوگرم و شاخص توده‌ی بدنی ۳/۱ ± ۳۰ کیلوگرم بر مترمربع) تشکیل دادند. آزمودنی‌ها از بین مراجعه‌کنندگان باشگاه‌های ورزشی به طور تصادفی ساده انتخاب شدند. جهت برآورد حجم نمونه با استفاده از فرمول زیر، اندازه‌ی نمونه برای هر یک از گروه‌ها ۱۱ نفر به دست آمد، که در دو گروه تجربی (۱۱ نفر) و شاهد (۱۱ نفر) قرار گرفتند:

آزمودنی‌های پژوهش در هیچ برنامه‌ی ورزشی منظم حداقل در ٦ ماه قبل از شروع پژوهش شرکت نکرده و فقط در فعالیت‌های روزمره شرکت داشتند. هیچ کدام از آزمودنی‌ها دارای سابقه‌ی بیماری قلبی- عروقی، بیماری عفونی، مشکلات تنفسی نبوده و دارو و دخانیات مصرف نمی‌کردند. افراد انتخاب شده پس از پر کردن پرسش‌نامه‌ی PAR-Q و آگاهی از مراحل تحقیق، مشارکت خود را اعلام نمودند. به آزمودنی‌ها توصیه شد که در طول پژوهش طبق توصیه‌نامه‌هایی که به آن‌ها داده می‌شد، رژیم غذایی و فعالیت بدنی خود را کنترل کنند.

برنامه‌ی تمرینی به مدت هشت هفته، هر هفته سه جلسه و هر جلسه به مدت ٦۰ دقیقه تمرین هوازی با رعایت اصل اضافه بار و پیشرفت تدریجی انجام شد. زمان هر جلسه‌ی تمرینی به تدریج از ۳۰ دقیقه در شروع تا ٤۵ دقیقه در پایان دوره افزایش یافت. شدت برنامه‌ی تمرینی در دو هفته‌ی اول با ۵۰ درصد ضربان قلب هدف، در دو هفته‌ی دوم با ٦۰ درصد ضربان قلب هدف، دو هفته‌ی سوم با ٦۵ درصد ضربان قلب هدف و دو هفته‌ی آخر با ۷۰ درصد ضربان قلب هدف بود. برای کنترل شدت تمرین از ضربان‌سنج پلار استفاده شد. همچنین پیش و پس از هر جلسه‌ی تمرینی، ۱۰ دقیقه به عنوان گرم کردن و سرد کردن در نظر گرفته شد (۱۲). ابزارهای مورد اندازه‌گیری پژوهش حاضر شامل متر نواری برای اندازه‌گیری قد، ترازوی دیجیتال (SOEHNLE) ساخت کشور آلمان با دقت ۱۰۰ گرم برای اندازه‌گیری وزن و کالیپر (Harpenden skinfold fat caliper) برای

اندازه‌گیری درصد چربی بود. از روش اندازه‌گیری ضخامت چربی زیرپوستی در سه نقطه‌ی سینه، شکم و ران استفاده شد. نمایه توده‌ی بدن با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد:

مجذور قد (متر) ÷ وزن (کیلوگرم) = نمایه توده‌ی بدنی

چگالی بدن با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد:

(سن آزمودنی) ۰/۰۰۰۱۳۹۲ - (x^2) ۰/۰۰۰۰۰۲۳+

(x)۰/۰۰۰۹۹۲۹ - ۱/۰۹۹۴۹۲۱ = چگالی بدن

(x = مجموع ضخامت چربی زیرپوستی ران، فوق خاصره و سه سر بازو بر حسب میلی‌متر است) (۱۳).

درصد چربی بدن با استفاده از فرمول زیر اندازه‌گیری شد:

۱۰۰ ÷ (۴/۵ –چگالی بدن÷۴/۹۵) = درصد چربی بدن (۱۳).

برای برآورد Vo2max از آزمون بروس اصلاح شده بر روی نوارگردان استفاده شد (۱۴).

۲۴ ساعت قبل از اولین جلسه‌ی تمرین و ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه‌ی تمرین، به میزان ۱۰ سی‌سی خون در حالت نشسته و در شرایط ناشتا از ورید بازویی آن‌ها گرفته شد. سپس سرم‌ها جدا و در دمای ۸۰- °C نگهداری گردید. از روش الایزا (ELISA) برای اندازه‌گیری نسفاتین-۱ (کیت مخصوص نسفاتین-۱ محصول شرکت Cat به شماره سریال E3063Ha) استفاده شد. میزان انسولین (کیت شرکت ZellBio ساخت آلمان) و غلظت گلوکز (کیت شرکت پارس آزمون ساخت ایران) به روش الایزا اندازه‌گیری شد. مقاومت انسولینی با استفاده از فرمول زیر محاسبه گردید:

$$\frac{(\text{nmol/L})\ \text{گلوکزناشتا} * (\text{microU/L})\ \text{انسولین ناشتا}}{22.5}$$

با توجه به نتایج آزمون Kolmogorov-Smirnov، مشخص شد که داده‌ها از توزیع نرمال برخوردارند ($P > ۰/۰۵$). علاوه بر این، همگن بودن واریانس‌ها توسط آزمون Leven تأیید شد ($P > ۰/۰۵$). پیش‌فرض‌های دیگر آزمون تحلیل کواریانس چند متغیره شامل پایایی، اجرای همپراش قبل از شروع تحقیق، همبستگی متعارف بین همپراش‌ها، همگنی شیب رگرسیون و خطی بودن همبستگی بین متغیر همپراش و مستقل مورد تأیید قرار گرفت. برای بررسی معنی‌داری اختلاف موجود بین‌گروهی از تحلیل کواریانس چند متغیره و عدم معنی‌داری میانگین متغیرها در وضعیت پایه (پیش‌آزمون) در دو گروه از آزمون t استفاده شد. سطح معنی‌داری در آزمون‌ها ۰/۰۵ در نظر گرفته شد. تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۲۲ (version 22, IBM Corporation, Armonk, NY) انجام گردید.

یافته‌ها

مقادیر وزن بدن، نمایه توده‌ی بدن، درصد چربی و Vo2max آزمودنی‌ها قبل و پس از پروتکل تمرین در جدول ۱ نشان داده شده است. نتایج آزمون t نشان داد که بین وزن، نمایه توده‌ی بدن، درصد چربی و Vo2max آزمودنی‌ها در پیش‌آزمون، تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ($P > ۰/۰۵$). نتایج آزمون تحلیل کواریانس چند متغیره، تفاوت غیرمعنی‌داری در میزان وزن و شاخص توده‌ی بدنی را در پایان پژوهش نشان داد ($P > ۰/۰۵$). از طرفی درصد چربی ($P = ۰/۰۴۹$) و Vo2max ($P = ۰/۰۳۸$) در پایان پژوهش در گروه تمرین در مقایسه با گروه شاهد به ترتیب کاهش و افزایش معنی‌داری را نشان داد (جدول ۱).

جدول۱. توزیع فراوانی وزن، شاخص توده‌ی بدنی، درصد چربی و Vo2max گروه تمرین و شاهد

متغیر	گروه	پیش‌آزمون (انحراف معیار ± میانگین)	پس‌آزمون (انحراف معیار ± میانگین)	مقدار P MANCOVA
وزن (کیلوگرم)	تمرین	۷۷/۶۴±۹/۴۹	۷۶/۶۹±۶/۵۴	۰/۱۴۵
	شاهد	۷۷/۱۲±۸/۳۲	۷۶/۸۹±۷/۳۵	
	مقدار p آزمون t	۰/۱۲۴		
شاخص توده‌ی بدنی (کیلوگرم بر مترمربع)	تمرین	۳۰/۵۳ ± ۳/۰۷	۳۰/۱۶ ± ۴/۱۲	۰/۰۶۵
	شاهد	۳۱/۱۱ ± ۲/۸۸	۳۱/۰۲ ± ۳/۱۱	
	مقدار P آزمون t	۰/۰۸۷		
درصد چربی	تمرین	۴۱/۴۳ ± ۴/۰۲	۳۸/۸۲ ± ۵/۳۴	*۰/۰۴۹
	شاهد	۴۱/۰۱ ± ۴/۲۸	۴۱/۸۲ ± ۴/۰۱	
	مقدار P آزمون t	۰/۱۳۲		
Vo2max (میلی‌لیتر/ کیلوگرم در دقیقه)	تمرین	۲۴/۰۹ ± ۶/۱۴	۲۶/۱۲ ± ۴/۶۵	*۰/۰۳۸
	شاهد	۲۴/۹۱ ± ۷/۷۸	۲۴/۱۲ ± ۵/۱۴	
	مقدار P آزمون t	۰/۰۶۹		

*: اختلاف معنی‌دار در میزان درصد چربی و Vo2max در دو گروه تمرین و شاهد پس از اتمام پروتکل تمرین

جدول۲. توزیع فراوانی متغیرهای نیسفاتین-۱، انسولین، گلوکز و مقاومت به انسولین در گروه تمرین و شاهد

متغیر	گروه	قبل از تمرین (انحراف معیار ± میانگین)	بعد از تمرین (انحراف معیار ± میانگین)
نیسفاتین-۱ (نانوگرم بر میلی‌لیتر)	تجربی	۳۸/۲۵ ± ۸/۲۷	۳۱/۴۰ ± ۹/۲۶
	شاهد	۳۷/۹۸ ± ۷/۵۶	۳۶/۴۵ ± ۴/۹۰
انسولین (IU/mL)	تجربی	۱۳/۲۴ ± ۶/۷۵	۱۱/۱۹ ± ۵/۱۴
	شاهد	۱۰/۲۷ ± ۴/۴۲	۱۰/۳۲ ± ۴/۲۹
گلوکز (میلی‌مول بر لیتر)	تجربی	۵/۶ ± ۰/۴۵	۵/۲۲ ± ۰/۵۱
	شاهد	۵/۶۵ ± ۰/۱۷	۵/۶۴ ± ۰/۸۴
مقاومت به انسولین HOMA-IR	تجربی	۳/۳۱ ± ۰/۳۲	۲/۶۰ ± ۰/۴۵
	شاهد	۲/۵۸ ± ۰/۲۸	۲/۵۹ ± ۰/۳۸

در جدول ۲، مقادیر نسفاتین-۱، انسولین، قندخون و مقاومت به انسولین قبل و بعد از دوره‌ی تمرینی در گروه تمرین و شاهد گزارش شده است. با توجه به نتایج آزمون تحلیل کوواریانس چندمتغیره، تفاوت معنی‌داری در میزان نسفاتین-۱ در دو گروه مشاهده نشد (P = ۰/۲۱۶). با این حال مقادیر انسولین (P = ۰/۰۳۱)، گلوکز (P = ۰/۰۰۱) و مقاومت به انسولین (P = ۰/۰۲۳) در گروه تمرین کاهش معنی‌داری یافت (جدول ۳).

بحث

در این بررسی، اثر هشت هفته تمرین هوازی بر غلظت نسفاتین-۱، انسولین، گلوکز و مقاومت به انسولین، درصد چربی و Vo2max در زنان چاق ارزیابی شد. اختلاف معنی‌داری در سطوح نسفاتین-۱ قبل و بعد از دوره‌ی تمرینی در گروه تمرین و شاهد وجود نداشت. تفاوت قابل ملاحظه‌ای در میزان درصد چربی، Vo2max، گلوکز خون، انسولین و شاخص مقاومت به انسولین بین دو گروه مشاهده شد. در برخی پژوهش‌ها به بررسی اثر تمرینات استقامتی بر میزان نسفاتین- ۱ پرداخته شده است، با این حال سازوکارهای اساسی پاسخ نسفاتین-۱ به ورزش به خوبی مشخص نشده است.

همراستا با پژوهش حاضر، توفیقی و همکاران در پژوهشی نشان دادند که سطوح نسفاتین- ۱ در مردان چاق پس از هشت هفته تمرین هوازی با شدت پایین تا متوسط تغییری نکرد (۱۰).

همچنین سوری و همکاران در بررسی تأثیر ۱۲ هفته تمرین مقاومتی بر نسفاتین-۱ در مردان چاق کم تحرک، تغییر معنی‌داری در سطوح نسفاتین-۱ مشاهده نکردند (۱۵).

نتایج پژوهش Arıkan نشان داد که اجرای هشت هفته تمرین هوازی بر میزان نسفاتین-۱ تأثیری ندارد (۱۶).

Karajibani و همکاران نیز در پژوهشی نشان دادند که ۱۰ هفته تمرین سرعتی و استقامتی و یک دوره بی‌تمرینی بر سطوح نسفاتین-۱ تأثیری ندارد (۱۷). از سوی دیگر نتایج برخی پژوهش‌ها با مطالعه‌ی حاضر همراستا نبود. کرونی و همکاران در پژوهشی نشان دادند که سطوح نسفاتین-۱ در اثر هشت هفته تمرینات مقاومتی و ترکیبی افزایش معنی‌داری یافته است (۱۸).

جدول ۳. نتایج آزمون تحلیل کواریانس چند متغیره پس از اتمام پروتکل تمرین در گروه تمرین و شاهد

متغیر	گروه	میانگین	انحراف استاندارد	مقدار F	مقدار P
نسفاتین-۱ (نانوگرم بر میلی‌لیتر)	تجربی	۴۰/۳۱	۹/۲۶	۱/۶۴۱	۰/۲۱۶
	شاهد	۳۶/۴۵	۴/۹۰		
گلوکز (میلی‌مول بر لیتر)	تجربی	۹۴/۱۸	۱۰/۲۷	۸/۱۲۱	*۰/۰۰۱
	شاهد	۱۰۱/۶۹	۹/۲۵		
انسولین (IU/mL)	تجربی	۱۱/۱۹	۵/۱۴	۵/۱۲۱	*۰/۰۳۱
	شاهد	۱۰/۳۲	۴/۲۹		
مقاومت به انسولین	تجربی	۳۲/۶۰	۱۳/۹۶	۶/۱۳۲	*۰/۰۲۳
	شاهد	۴۳/۲۷	۱۰/۲۶		

*: اختلاف معنی‌دار در میزان گلوکز، انسولین و مقاومت به انسولین در دو گروه تمرین و شاهد پس از اتمام پروتکل تمرین

یافته‌های پژوهش Chaolu و همکاران نشان داد که چهار هفته تمرین استقامتی منجربه افزایش نسفاتین-۱ می‌شود (۱۹). Amanat و همکاران نیز نشان دادند که دوازده هفته تمرین (مقاومتی، استقامتی و ترکیبی) منجر به افزایش میزان نسفاتین-۱ در تمام گروه‌های تمرینی شد (۲۰). Mogharnasi و همکاران نشان دادند که تمرینات استقامتی و مقاومتی باعث افزایش سطوح نسفاتین-۱ در زنان دارای اضافه وزن و چاق می‌شود (۲۱).

از دلایل احتمالی مغایرت یافته‌های این پژوهش‌ها با مطالعه‌ی حاضر می‌توان به تفاوت در نوع آزمودنی‌ها اشاره کرد. این احتمال وجود دارد که پژوهش روی آزمودنی‌های انسانی با نمونه‌های حیوانی، نتایج متفاوتی را نشان دهد. نوع و شدت تمرین و تفاوت در پروتکل‌های تمرینی نیز از دیگر دلایل احتمالی تفاوت در یافته‌های پژوهش‌ها می‌تواند باشد.

نشان داده شده است که پاسخ نسفاتین-۱، وزن و درصد چربی احتمالاً در پاسخ به برنامه‌های تمرینی طولانی‌مدت به طور قابل توجهی بهبود می‌یابد. از سوی دیگر، افزایش سطوح تغییرات آدیپوسایتوکاین‌ها در اثر ورزش می‌تواند به عنوان محرکی در کاهش چربی احشایی و زیرپوستی عمل کند. همچنین یک همبستگی منفی بین نسفاتین-۱ و متغیرهایی مانند درصد چربی گزارش شده است. علاوه بر این، گزارش شده که ۸ هفته تمرین‌هوازی با شدت متوسط، باعث کاهش BMI و انسولین و افزایش نسفاتین-۱ در زنان چاق می‌شود (۲۰).

همچنین عنوان شده است که عدم تأثیرپذیری نسفاتین-۱ از تمرینات ورزشی با پایین بودن هزینه‌ی انرژی در هنگام تمرین مرتبط است که می‌تواند ناشی از پایین بودن شدت تمرین باشد (۱۰). ترشح نسفاتین- ۱ از مسیرهای مختلفی تنظیم می‌شود، که تحت تأثیر سایتوکاین‌های التهابی مانند IL-6 (Interlukin-6) و TNF-α (Tumor necrosis factor alpha) قرار دارد.

از سوی دیگر نشان داده شده است که تمرین ورزشی به طور مستقیم بر سلول‌های هیپوتالاموسی تنظیم‌گر اشتها و سوخت و ساز انرژی، از طریق سازوکارهای مرتبط با IL-6 و TNF-α تأثیرگذار است (۲۲). علاوه بر این، مدت و شدت تمرین ورزشی، پاسخ‌های سایتوکاین‌ها به فعالیت ورزشی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. پاسخ‌های بارزتر در پروتکل‌های تمرینی بیشتر از ۱۶ هفته و در شدت‌های بالاتر از ۸۰ درصد ضربان قلب بیشینه مشاهده شده است (۲۳)؛

بنابراین عدم تغییر معنی‌دار سطوح نسفاتین-۱ در پژوهش حاضر احتمالاً در اثر مدت و شدت تمرین استفاده شده در پژوهش است. همچنین از دیگر دلایل احتمالی مرتبط با عدم تأثیرپذیری نسفاتین-۱ در پژوهش حاضر می‌توان به عدم تغییر شاخص توده‌ی بدنی آزمودنی‌های پژوهش اشاره کرد، چراکه گزارش شده است مقادیر نسفاتین-۱، با تغییرات شاخص توده‌ی بدنی ارتباط دارد. علاوه بر این، بیان نسفاتین- ۱ به وسیله‌ی شرایط تغذیه‌ای تنظیم می‌شود و میزان ترشح آن ممکن است تحت تأثیر رژیم غذایی قرار گیرد. نشان داده شده که با کنترل عادات غذایی، اجرای ۱۲ هفته تمرین ورزشی باعث افزایش نسفاتین-۱ در بین هر سه گروه تمرینی (استقامتی- مقاومتی- همزمان) می‌شود (۲۰)؛ هرچند که در پژوهش حاضر به آزمودنی‌ها توصیه شد که در طول پژوهش طبق توصیه‌نامه، رژیم غذایی خود را کنترل کنند و از تغییر رژیم غذایی بپرهیزند، با این وجود کنترل دقیق برنامه‌ی غذایی توسط محقق امکان‌پذیر نبود. این امر نیز می‌تواند از دلایل احتمالی مربوط به عدم تغییر در میزان نسفاتین-۱ در پژوهش حاضر باشد.

دیگر یافته‌ی پژوهش حاضر، کاهش معنی‌دار در مقادیر انسولین، گلوکز و مقاومت به انسولین پس از دوره‌ی تمرینی بود که با پژوهش رمضانی و همکاران (۲٤) و مطلبی و همکاران (۲۵) همراستا می‌باشد.

نسفاتین-۱ در سیستم عصبی و همچنین در بافت چربی تولید و در گردش خون آزاد می‌شود. اعتقاد بر این است که نسفاتین-۱ نه تنها اشتها و مصرف غذا را تحت تأثیر قرار می‌دهد، بلکه ممکن است بر مصرف انرژی و هموستاز گلوکز تأثیر بگذارد. این فرضیه وجود دارد که نسفاتین-۱ با سازوکارهایی که جذب گلوکز و حساسیت به انسولین را افزایش می‌دهد، هموستاز گلوکز را اصلاح می‌کند (۲۰).

نتایج مطالعه‌ی Mogharnasi و همکاران نشان داد که سطوح نسفاتین-۱ و حساسیت به انسولین در مردان چاق پس از تمرینات مقاومتی بالاتنه، افزایش می‌یابد (۱۱). نسفاتین-۱ با فعال کردن پروتئین کیناز فعال شده با AMP، تنظیم فسفوریلاسیون پروتئین کیناز B در لوزالمعده و افزایش جابجایی غشای ناقل گلوکز-٤ در عضلات اسکلتی و بافت چربی که به نوبه‌ی خود حساسیت به انسولین را بهبود می‌بخشد، گلوکز خون را کاهش می‌دهد (۲٦). علاوه بر این، گزارش شده است که هشت هفته تمرین هوازی باعث کاهش شاخص توده‌ی بدنی و انسولین و افزایش سطوح نسفاتین-۱ در زنان چاق می‌شود (۲۷). به هرحال کاهش معنی‌دار در مقادیر انسولین، گلوکز و مقاومت به انسولین در پژوهش حاضر با تغییر در میزان نسفاتین-۱ همراستا نبود.

از دیگر یافته‌های پژوهش حاضر، کاهش درصد چربی آزمودنی‌ها پس از دوره‌ی تمرینی بود. این یافته با پژوهش Amanat و همکاران (۲۰) و سوری و همکاران (۱۵)، همراستا می‌باشد. همانطور که در پژوهش‌های قبلی اشاره شده بود، نسفاتین-۱ به تمرین طولانی‌مدت و کاهش قابل توجه درصد چربی، بسیار حساس است. بیان شده که میزان نسفاتین-۱ و درصد چربی احتمالاً در پاسخ

به تمرینات ورزشی طولانی‌مدت به طور قابل توجهی بهبود می‌یابد (۲۸)، با این‌حال در پژوهش حاضر، کاهش درصد چربی با تغییر در میزان نسفاتین-۱ همراه نبود. همچنین در پژوهش حاضر، میزان Vo2max آزمودنی‌ها به عنوان شاخص آمادگی قلبی- تنفسی پس از دوره‌ی تمرینی، افزایش چشم‌گیری داشت.

ثاقب‌جو و همکاران (۲۹) نیز افزایش قابل توجهی در شاخص Vo2max گزارش کردند. همانطور که قبلاً ذکر شد، درصد چربی با ظرفیت هوازی همبستگی منفی دارد (۳۰). بر این اساس، یکی از دلایل افزایش استقامت قلبی- تنفسی در مطالعه‌ی حاضر می‌تواند کاهش قابل توجه در درصد چربی باشد.

از جمله محدودیت‌های این مطالعه، دمای محیط، انگیزه‌ی شرکت‌کنندگان، استرس روانی، سبک زندگی، وضعیت هورمونی، ویژگی‌های ژنتیک و عدم مدیریت دقیق رژیم غذایی شرکت‌کنندگان بود. با توجه به کمبود مطالعات در مورد تأثیر تمرینات استقامتی بر سطوح نسفاتین-۱ در افراد چاق، مطالعات بیشتری برای درک عوامل مؤثر بر آن در طول تمرین بدنی مورد نیاز است. توصیه می‌شود که در پژوهش‌های آتی بر ارزیابی اثرات برنامه‌های تمرینی بر نسفاتین-۱ و سایر آدیپوکاین‌ها همراه با مدیریت دقیق رژیم غذایی تمرکز شود.

نتیجه‌گیری

پیشنهاد می‌شود زنان چاق به منظور بهبود درصد چربی، استقامت هوازی و شاخص‌های مرتبط با بیماری دیابت از تمرینات هوازی استفاده کنند. از سوی دیگر سازوکارهای اصلی پاسخ نسفاتین-۱ به ورزش به خوبی کشف نشده است و نیاز به بررسی‌های بیشتر در این زمینه احساس می‌شود.

تشکر و قدردانی

این مقاله منتج از پایان‌نامه مقطع کارشناسی ارشد رشته تربیت بدنی و علوم ورزشی است که در دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمان به تصویب رسیده و با حمایت مالی نویسندگان به انجام رسیده است. بدین‌وسیله از زحمات کسانی که ما را در این پژوهش یاری کردند تقدیر و تشکر می‌شود.

References

1. Lobstein T, Brinsden H, Neveux M. World obesity atlas 2022; 2022.
2. Cercato LM, White PA, Nampo FK, Santos MR, Camargo EA. A systematic review of medicinal plants used for weight loss in Brazil: Is there potential for obesity treatment? J Ethnopharmacol 2015; 176: 286-96.
3. Hosseini-Esfahani F, Bahadoran Z, Moslehi N, Asghari G, Yuzbashian E, Hosseinpour-Niazi S, et al. Metabolic syndrome: findings from 20 years of the Tehran lipid and glucose study. Int J Endocrinol Metab 2018; 16(4 Suppl): e84771.
4. Blanco AM. Hypothalamic-and pituitary-derived growth and reproductive hormones and the control of energy balance in fish. Gen Comp Endocrinol 2020; 287: 113322.
5. Myers MG. Keeping the fat off with nesfatin. Nat Med 2006; 12(11): 1248-9.
6. Taji Tabas A, Mogharnasi M. The effect of 10 week resistance exercise training on serum levels of nesfatin-1 and insulin resistance index in woman with type 2 diabetes [in Persian]. IJDM 2015; 14(3): 179-88.
7. Yaribeygi H, Atkin SL, Simental-Mendía LE, Sahebkar A. Molecular mechanisms by which aerobic exercise induces insulin sensitivity. J Cell Physiol 2019; 234(8): 12385-92.
8. Thaane T, Motala AA, Mckune AJ. Lifestyle modification in the management of insulin resistance states in overweight/obesity: the role of exercise training. JEMDSA 2019; 24(2): 65-9.
9. Wedell-Neergaard A-S, Lehrskov LL, Christensen RH, Legaard GE, Dorph E, Larsen MK, et al. Exercise-induced changes in visceral adipose tissue mass are regulated by IL-6 signaling: a randomized controlled trial. Cell Metab 2019; 29(4): 844-55.e3.
10. Tofighi A, Mehrabani J, Khadivi SM. The effect of 8 weeks aerobic exercise on Nesfatin-1 and acylated Ghrelin in young obese men [in Persian]. Med J Mashhad Univ Med Sci 2014; 57(3): 562-70.
11. Mogharnasi M, TaheriChadorneshin H, Papoli-Baravati SA, Teymuri A. Effects of upper-body resistance exercise training on serum nesfatin-1 level, insulin resistance, and body composition in obese paraplegic men. Disabil Health J 2019; 12(1): 29-34.
12. Aghapour A, Farzanegi P. Effect of six-week aerobic exercise on Chemerin and Resistin concentration in hypertensive postmenopausal women: Array. Electron Physician 2013; 5(1): 623-30.
13. Kazemi AR, Imani M, Banitalebi E. An investigation of the effects of the 8-week intense interval training and combined strength-endurance training on secreted protein acidic and rich in cysteine (SPARC) levels in women with type 2 diabetes [in Persian]. Community Health J 2018; 12(2): 47-56.
14. Bagheri L, Faramarzi M, Banitalebi E, Azamian Jazi A. Anabolic hormonal adaptation after different order of concurrent training in older women [in Persian]. J Sport Biomotor Sci 2015; 6(12): 15-28.
15. Soori R, Mahmoodi F, Ramezankhani A, Ranjbar K. Effect of 12 weeks resistance training on nesfatn-1 and neuropeptide Y hormones in sedentary obese men [in Persian]. JPSBS 2019; 7(13): 99-111.
16. Arıkan S. Effects of acute and chronic exercises on plasma nesfatin-1 levels in young adults. Cyprus J Med Sci 2020; 5(1): 77-80.
17. Karajibani M, Montazerifar F, Dehghani K,

Mogharnesi M, Mousavi Gilani SR, Dasheipour A. Effect of 10 weeks of speed and endurance exercise and a period of detraining on serum nesfatin-1, lipid profiles, body fat percentage and Body mass index in non-athlete healthy men. JPSBS 2019; 7(14): 129-40.

18. Koroni R, Yonesyan A, Donyaei A. Comparison of the effect of 8 weeks of different exercises (endurance, resistance and combined) on serum levels of nesfatin-1 and insulin resistance index in women with type 2 diabetes [in Persian]. JAHSSP 2023; 10(1): 83-96.

19. Chaolu H, Asakawa A, Ushikai M, Li YX, Cheng KC, Li JB, et al. Effect of exercise and high-fat diet on plasma adiponectin and nesfatin levels in mice. Exp Ther Med 2011; 2(2): 369-73.

20. Amanat S, Sinaei E, Panji M, MohammadporHodki R, Bagheri-Hosseinabadi Z, Asadimehr H, et al. A randomized controlled trial on the effects of 12 weeks of aerobic, resistance, and combined exercises training on the serum levels of nesfatin-1, irisin-1 and HOMA-IR. Front Physiol 2020; 11: 562895.

21. Mogharnasi M, TaheriChadorneshin H, Abbasi-Deloei N. Effect of exercise training type on plasma levels of vaspin, nesfatin-1, and high-sensitivity C-reactive protein in overweight and obese women. Obes Med 2019; 13: 34-8.

22. Ahmadizad S, Salimi Avansar A, Ebrahim K, Avandi M, Ghasemikaram M. The effects of short-term high-intensity interval training vs. moderate-intensity continuous training on plasma levels of nesfatin-1 and inflammatory markers. Horm Mol Biol Clin Investig 2015; 21(3): 165-73.

23. Donges C, Duffield R, Drinkwater E. Effect of resistance or aerobic exercise training on interleukin-6, C-reactive protein, and body. Med Sci Sports Exerc 2010; 42(2): 304-13.

24. Ramzany N, Gaeini A, Choobineh S, Kordi M, Hedayati M. Changes of RBP-4 and insulin resistance after 8 weeks of aerobic training in type 2 diabetic rats [in Persian]. Metab Exerc 2017; 5(2): 89-98.

25. Motallebi F, Shakerian S, Ranjbar R. Effect of 8 weeks aerobic interval training on glycosylated hemoglobin and insulin resistance index in diabetic mellitus Type 2 women [in Persian]. Intern Med Today 2016; 22(2): 137-43.

26. Le S, Mao L, Lu D, Yang Y, Tan X, Wiklund P, et al. Effect of aerobic exercise on insulin resistance and central adiposity disappeared after the discontinuation of intervention in overweight women. J Sport Health Sci 2016; 5(2): 166-70.

27. Nesreen N, Mohsen ES, Omar NN. Moderate exercise training has anorexogenic effect associated with improved oxidative stress in obese women. IJNAM 2015; 7(4): 52-61.

28. Yazici AG. Relationship and interaction between anaerobic sports branches and serum nesfatin-1. Turk J Phys Med Rehab 2015; 61: 234-40.

29. Saghebjoo M, Dastigerdi S, Afzalpour ME, Hedayati M. Effects of aerobic and resistance training on plasma visfatin levels in overweight women [in Persian]. Koomesh 2012; 13(2): 225-32.

30. Gibson AL, Wagner D, Heyward V. Advanced fitness assessment and exercise prescription. 8th ed. Champaign, Illinois: Human Kinetics; 2019.

DOI: *10.48305/jims.v41.i709.0110*

Journal of Isfahan Medical School **Vol. 41, No. 709, 1st Week, May 2023**

Received: 06.12.2022 Accepted: 03.04.2023 Published: 27.04.2023

The Effects of Eight Weeks of Aerobic Exercise on Plasma Nesfatin-1, Insulin, Glucose and Insulin Resistance in Obese Women

Abdolreza Kazemi[1], Hadi Kerendi[2], Monavareh Iranmanesh[3]

Original Article

Abstract

Background: Obesity is associated with an increased risk of metabolic diseases such as type 2 diabetes. On the other hand, aerobic exercises play a positive role in preventing metabolic diseases; Therefore, this study aimed to investigate the effect of eight weeks of aerobic training on the serum levels of nesfatin-1, insulin, glucose, and insulin resistance in obese women.

Methods: The present study was a Semi-experimental-study. Twenty-two obese women (age 25 ± 2 years and body mass index 30 ± 3.1) were randomly selected from obese women referred to Kerman clubs and randomly assigned to experimental (n = 11) and control (n = 11) groups. Aerobic exercise was including 30 minutes of running based on 50-70% of the target heart rate for 8 weeks and 3 days a week performed by the experimental group. The desired variables were measured before and after the exercise protocol. The ANCOVA test was used to analyze the data.

Findings: A non-significant difference was observed in the weight and BMI at the end of the research. Also, this study showed no significant difference between the experimental and control groups in Nesfatin-1. The levels of insulin, glucose, and insulin resistance were significantly lower in the experimental group compared to the control. In addition, aerobic exercise decreased body fat percentage and increased Vo2max in the experimental group compared to the control.

Conclusion: According to the results, it is suggested that obese women use aerobic exercises to improve their body fat percentage, aerobic capacity, and indicators related to diabetes.

Keywords: Adipokines; Exercise training; Insulin resistance; Obesity

Citation: Kazemi A, Kerendi H, Iranmanesh M. **The Effects of Eight Weeks of Aerobic Exercise on Plasma Nesfatin-1, Insulin, Glucose and Insulin Resistance in Obese Women.** J Isfahan Med Sch 2023; 41(709): 110-7.

1- Associate Professor, Department of Sports Science, Faculty of Literature and Humanities, Vali-e-Asr University of Rafsanjan, Rafsanjan, Iran
2- PhD in Exercise Physiology, Department of Physical Education and Sports Sciences, Faculty of Literature and Humanities, Lorestan University, Khorramabad, Iran
3- Master of Sports Physiology, Department of Sports Sciences, Faculty of Literature and Humanities, Islamic Azad University, Kerman Branch, Kerman, Iran
Corresponding Author: Abdolreza Kazemi, Associate Professor, Department of Sports Science, Faculty of Literature and Humanities, Vali-e-Asr University of Rafsanjan, Rafsanjan, Iran; Email: rkazemi22@yahoo.com