

## بررسی اثر شدت تمرین ایروبیکی بر میزان لپتین سرم در زنان چاق و دارای اضافه وزن

ندا قدیری بهرام‌آبادی<sup>۱</sup>، دکتر سید محمد مرندی<sup>۲</sup>، دکتر حسین مجتهدی<sup>۳</sup>، دکتر فهیمه اسفراجانی<sup>۳</sup>

### چکیده

**مقدمه:** چاقی بیماری‌هایی از قبیل بیماری عروق کرونر، دیابت ملیتوس، فشار خون، خفگی در خواب، انواع آرتری، سرطان و سکنه‌ی مغزی را به دنبال دارد. هدف از پژوهش، بررسی اثر شدت یک دوره‌ی تمرین ایروبیکی بر میزان لپتین سرم در زنان چاق و دارای اضافه وزن بود.

**روش‌ها:** ۴۵ نفر زن چاق یا با اضافه وزن (شاخص توده‌ی بدنی بیشتر از ۲۵ کیلوگرم بر مترمربع) ۲۵-۴۰ ساله از میان مراجعین کلینیک سلامت ایرانیان انتخاب شدند. سطح لپتین در حالت ناشتا و درصد چربی این افراد ارزیابی گردید. شرکت کنندگان به طور تصادفی در سه گروه تمرین ایروبیکی با شدت کمتر (۴۵ تا ۵۰ درصد ضربان قلب ذخیره‌ی بیشینه)، تمرین ایروبیکی با شدت بیشتر (۷۰ تا ۷۵ درصد ضربان قلب ذخیره‌ی بیشینه) و گروه شاهد (بدون تمرین) قرار گرفتند. مدت دوره‌ی تمرین ۱۰ هفته‌ی سه جلسه‌ای و هر جلسه ۶۰ دقیقه شامل تمرینات ایروبیکی بود. پس از ۱۰ هفته اندازه‌گیری‌ها دوباره انجام شد.

**یافته‌ها:** تمرین ایروبیکی با دو شدت متفاوت بر میزان وزن بدن ( $P < 0/001$ )، شاخص توده‌ی بدنی ( $P < 0/001$ )، نسبت دور کمر به دور لگن ( $P < 0/001$ )، درصد چربی ( $P < 0/045$ ) و سطوح لپتین سرم ( $P < 0/03$ )، به طور معنی‌داری اثر دارد.

**نتیجه‌گیری:** این تحقیق نشان داد که تمرین ایروبیکی با شدت بیشتر تأثیر به مراتب مطلوب‌تری بر چاقی و اضافه وزن نسبت به تمرین ایروبیکی با شدت کمتر دارد و در کاهش درصد چربی و سطوح لپتین مؤثرتر می‌باشد. ممکن است این نوع تمرین نقش مهم‌تری در تنظیم وزن افراد چاق یا با اضافه وزن داشته باشد.

**واژگان کلیدی:** لپتین، درصد چربی، تمرین ایروبیکی، چاقی

### مقدمه

حدود یک سوم جمعیت بین ۲۰ تا ۷۴ سال در ایالات متحده چاق هستند (۱). چاقی بیماری‌هایی از قبیل بیماری عروق کرونر، مقاومت به انسولین، دیابت ملیتوس، فشار خون، خفگی در خواب، انواع آرتری، سرطان و سکنه‌ی مغزی را به دنبال دارد (۲).

تحقیقات نشان داده است کسانی که به طور مرتب ورزش می‌کنند به ثبات وزن و تناسب متابولیک بهتری دست می‌یابند (۱). افرادی که ورزش خاصی را انجام می‌دهند، نسبت به کسانی که ورزش مشخصی را دنبال نمی‌کنند، نتایج بهتری را در کاهش توده‌ی بدنی دارند.

زمانی که ورزش با یک رژیم مناسب همراه شود در سوزاندن چربی بدن مؤثرتر است (۳).

علاوه بر تأثیراتی که ورزش و رژیم غذایی بر وزن بدن دارند، ممکن است بر تجمع لپتین نیز تأثیرگذار باشند (۴). لپتین یک پروتئین ژن چاقی است که از بافت چربی ترشح می‌شود و با افزایش انرژی مصرفی بدن، کاهش میل به غذا و اشتها و افزایش دمای بدن مرتبط است (۵). به علاوه تراکم لپتین به طور معنی‌داری با شاخص توده‌ی بدنی (BMI) یا Body mass index و درصد چربی بدن ارتباط دارد (۵). لپتین به لحاظ ساختاری به خانواده‌ی سایتوکین

<sup>۱</sup> کارشناس ارشد، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده‌ی تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.

<sup>۲</sup> دانشیار، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده‌ی تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.

<sup>۳</sup> استادیار، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده‌ی تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.

نویسنده‌ی مسؤل: دکتر سید محمد مرندی

Email: s.m.marandi@sprt.ui.ac.ir

هستند (۹). ورزش بر تجمع هورمون‌هایی که بر تجمع لپتین تأثیرگذار هستند، اثر می‌گذارد (۹). این هورمون‌ها شامل انسولین، کورتیزول، کاتکولامین‌ها، استروژن، تستسترون و هورمون رشد می‌شوند (۹).

هورمون رشد و کورتیزول تولید لپتین را افزایش می‌دهند، در حالی که کاتکولامین‌ها تولید لپتین را متوقف می‌سازند (۹). کاهش لپتین ممکن است با افزایش تولید اسیدهای چرب استری نشده در هنگام ورزش ارتباط داشته باشد (۹). کاهش‌های گزارش شده یا افزایش‌ها می‌تواند مربوط به ریتم‌های روزانه یا تجمع گلبول‌های قرمز خون باشد (۹). تأثیر تمرین ایروبیک بر لپتین هنوز مشخص نیست. تحقیقات ضد و نقیضی درباره‌ی تأثیرات تمرین ایروبیک بر تنظیم لپتین صورت گرفته است (۱۲).

مطالعات مقطعی نشان می‌دهد که یک دور تمرین ورزشی بر تجمع لپتین تأثیر شدیدی ندارد (۱۲). با این حال به دنبال دوره‌های تمرینی شدید مانند فوق ماراتن‌ها، کاهش تجمع لپتین مشاهده می‌شود (۱۲). همچنین فعالیت‌های طولانی مدت با کاهش تأخیری تجمع لپتین ۴۸ ساعت پس از دوره‌ی تمرینی ارتباط دارد. ممکن است فاکتورهای دیگری علاوه بر چاقی در تنظیم و کاهش سطح لپتین پس از تمرین ورزشی دخالت داشته باشد (۱۲). در این ارتباط انسولین کاندیدای اصلی ارائه‌دهنده‌ی این نقش و تأثیر است (۱۲). هنگامی که سطح لپتین پلاسما بالا می‌رود، سیگنالی به دستگاه عصبی مرکزی مبنی بر این که ذخایر کافی انرژی وجود دارد، فرستاده می‌شود و در نتیجه کاهش اشتها و افزایش مصرف انرژی در بدن صورت می‌گیرد که این مسأله از چاقی بیش از حد جلوگیری می‌کند (۱۳).

Elloumi و همکاران اثر ۲ ماه کاهش وزن بر

ماریپیچی زنجیره‌ای تعلق دارد که شامل اینترلوکین ۲ (IL-2)، اینترلوکین ۱۲ (IL-12) و هورمون رشد می‌شود. تجمع میزان آن در زنان بیشتر از مردان است (۶). لپتین از عوامل مهم تنظیم طولانی مدت وزن بدن است (۷). مقدار لپتینی که توسط بافت‌های چربی تولید می‌شود به طور مستقیم با توده‌ی بافت‌های چربی و میزان RNA موجود در بافت در ارتباط می‌باشد (۶). به نظر می‌رسد که با افزایش اندازه‌ی سلول‌های چربی، به علت افزایش تری‌گلیسریدها، سلول‌های چربی لپتین بیشتری تولید می‌کنند (۸). مکانیسم‌هایی که لپتین از طریق آن بر متابولیسم تأثیر می‌گذارد، ناشناخته و بسیار پیچیده است (۹).

گفته می‌شود که لپتین به صورت سیگنالی عمل می‌کند که ذخایر سرشار چربی را به هیپوتالاموس اعلام می‌کند تا جذب انرژی را محدود کند و مصرف انرژی را افزایش دهد. شواهدی وجود دارد که لپتین از طریق ممانعت از تولید چربی و تحریک سوخت و ساز چربی‌ها (لیپولیز) در تنظیم متابولیسم بافت چربی نقش مستقیم دارد (۶). مقدار آن در افراد چاق متناسب با توده‌ی چربی است و بنابراین افراد چاق در مقایسه با افراد دیگر سطح لپتین بالاتری دارند (۱۰).

اهمیت لپتین در توازن انرژی توسط فنوتیپ چاقی مفرط که با نقصان لپتین ایجاد می‌شود، مشخص می‌گردد (۱۱). همچنین این اهمیت به وسیله‌ی کاهش معنی دار جذب غذا و وزن بدن که با درمان توسط لپتین رخ می‌دهد، نیز توضیح داده می‌شود. شواهد زیادی وجود دارد که افزایش حساسیت لپتین باعث تولید یک فنوتیپ لاغر و مقاوم به چاقی می‌شود (۱۱). وضعیت چربی ذخیره شده در بدن، باعث تنظیم مقدار لپتین می‌شود. سلول‌های چربی بزرگ‌تر حاوی مقدار بیشتری لپتین نسبت به سلول‌های کوچک‌تر

سطوح لپتین پلازما و چند فاکتور خونی دیگر را در پسران چاق بررسی کردند و دریافتند افرادی که هم رژیم غذایی و هم برنامه‌ی ورزشی را رعایت کرده بودند، کاهش معنی‌داری در سطوح لپتین کسب کردند. بدین ترتیب حدس می‌زدند که ترکیب رژیم غذایی با تمرین ملایم، توانایی اکسیداسیون چربی را بالا می‌برد که با کاهش سطوح لپتین همسو است (۱۴).

Tsao و همکاران کاهش معنی‌داری را در سطوح لپتین پلازما پس از فعالیت ورزشی با شدت‌های ۶۵ و ۸۵ درصد  $VO_{2max}$  مشاهده نکردند. پژوهشگران معتقد هستند که وقتی میزانی از شدت فعالیت برای دوره‌ی زمانی معینی حفظ شود، می‌تواند سطوح لپتین را به طور معنی‌داری تغییر دهد. با این وجود برای اثبات این امر به مطالعات بیشتری نیاز است (۱۵).  
Volpe و همکاران اثر رژیم غذایی و ورزش را بر سطوح لپتین سرم زنان و مردان چاق آزمودند و دریافتند که سطوح لپتین در گروه رژیم به علاوه‌ی ورزش به طور معنی‌داری کاهش می‌یابد و این امر نشان داد که تغییر ترکیب بدن بر سطح لپتین سرم تأثیرگذار است (۱).

Miyatake و همکاران در مطالعه‌ی ارتباط بین لپتین و ورزش، اثر فعالیت مقطعی و بلند مدت را در ۱۱۰ مرد ژاپنی مبتلا به اضافه وزن آزمودند. نتایج مبنی بر کاهش معنی‌داری در سطوح لپتین بود. فعالیت بلند مدت امکان بهبود مقاومت لپتین در افراد مبتلا به اضافه وزن را فراهم می‌کند (۱۶).

تقیان و همکاران تأثیر یک دوره تمرین هوازی را بر میزان لپتین پلازما و ترکیب بدنی زنان چاق با میانگین سنی  $5 \pm 25$  سال بررسی کردند. آن‌ها نتیجه گرفتند که تمرین هوازی با کاهش درصد چربی، سطوح انسولین و لپتین پلازما می‌تواند نقش مهمی در

تنظیم وزن زنان چاق ایفا نماید (۱۷).

حجتی و همکاران طی تحقیقی شش دختر جوان و چاق ( $1/22 \pm 20/5$  سال با  $BMI 4/3 \pm 34/5$  کیلوگرم بر مترمربع) را برای بررسی آثار حاد فعالیت ورزشی بر لپتین سرم و نیمرخ لیپیدی برگزیدند. نتایج این تحقیق، کاهش معنی‌دار لپتین سرم با تمرین هوازی بلافاصله و ۱۰ ساعت پس از فعالیت را نشان داد، در حالی که تمرین مقاومتی اثری بر آن نداشت. این محققان نتیجه گرفتند که یک جلسه تمرین هوازی موجب کاهش سطوح لپتین سرم می‌شود، در صورتی که تمرین مقاومتی چنین آثاری را در پی ندارد (۱۸).

ایراندوست و همکاران به بررسی اثر تمرین هوازی بر غلظت گرلین و لپتین پلازما زنان چاق و با وزن طبیعی پرداختند. پس از ۸ هفته تمرین هوازی در گروه چاق تمرین کرده افزایش سطوح گرلین و کاهش وزن بدن در مقایسه با سایر گروه‌ها معنی‌دار بود و نیز سطوح لپتین این گروه نسبت به سایر گروه‌ها به طور معنی‌داری کاهش داشت. بنابراین نتیجه گرفتند که سطوح گرلین و لپتین پلازما در شرایط کاهش وزن ناشی از فعالیت بدنی هوازی به ترتیب افزایش و کاهش می‌یابند (۵).

حقیقی و حامدی نیا اثر ۱۳ هفته تمرین هوازی را بر لپتین سرم ۲۴ مرد چاق و لاغر آزمودند. نتایج کاهش معنی‌داری در سطوح لپتین را در مردان چاق در اثر تمرین هوازی نشان داد و نیز همبستگی مثبت و معنی‌داری بین سطوح لپتین با انسولین و درصد چربی به دست آمد. این محققان بیان کردند که لپتین نسبت به تمرینات هوازی سازگار می‌شود و غلظت سرمی آن کاهش می‌یابد (۱۹).

با مروری بر مطالعات داخل و خارج از کشور می‌توان دریافت که رژیم غذایی به همراه ورزش برای

بودند، به یکی از آزمایشگاه‌های معتبر هورمون‌شناسی برای اندازه‌گیری سطح لپتین سرم مراجعه کردند و سطح لپتین به روش ELISA ارزیابی شد.

برنامه‌ی تمرینی شامل دو پروتکل ایروبیکی با دو شدت متفاوت، از حرکات کششی و جنبشی بود که هر گروه پروتکل مربوط به خود را اجرا می‌کرد. دو گروه تمرینی به مدت ۱۰ هفته، هر هفته ۳ جلسه و هر جلسه حدود ۶۰ دقیقه، زیر نظر محقق به فعالیت پرداختند. به منظور کنترل شدت تمرین در هر جلسه از ضربان سنج پلار استفاده گردید و پس از ۱۰ هفته همه‌ی متغیرها در سه گروه اندازه‌گیری شدند.

روش‌های آماری استفاده شده در این تحقیق عبارت از آمار توصیفی برای محاسبه‌ی شاخص‌های مرکزی و پراکندگی، آزمون One way ANOVA برای بررسی همگن بودن گروه‌ها و نیز مقایسه‌ی هر یک از متغیرهای موجود در تحقیق در گروه‌های سه‌گانه با استفاده از آزمون Scheffe بود. تمامی عملیات آماری با نرم‌افزار SPSS انجام شد و سطح معنی‌داری آزمون‌ها کمتر از ۰/۰۵ بود.

#### یافته‌ها

میانگین شاخص‌های مورد نظر در ۳ گروه مورد مطالعه در جدول ۱ مقایسه شده است.

جدول ۲ نیز تفاوت بین گروه‌ها را با استفاده از آزمون Scheffe نشان داده است.

همان‌گونه که در جداول زیر مشاهده می‌شود، اثر این دوره‌ی تمرین، تغییر معنی‌داری را در وزن بدن ( $P < 0/001$ )، BMI ( $P < 0/001$ )، نسبت دور کمر به دور لگن ( $P < 0/001$ )، درصد چربی ( $P < 0/045$ ) و سطوح لپتین سرم ( $P < 0/03$ ) گروه‌های تمرین ایجاد

کاهش وزن و سطوح لپتین مؤثرتر است. بدین منظور تحقیق حاضر نیز مبنی بر ورزش به علاوه‌ی رژیم یکسان در همه‌ی آزمودنی‌ها طراحی شد.

#### روش‌ها

طرح پژوهش از نوع پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه شاهد بود که در آن نمونه‌ها به طور تصادفی در سه گروه ۱۵ نفره تقسیم شدند. دو گروه تجربی هر کدام به طور جداگانه تحت تأثیر دو متغیر مستقل (تمرین ایروبیکی با شدت ۴۵ تا ۵۰ درصد و تمرین ایروبیکی با شدت ۷۰ تا ۷۵ درصد ضربان قلب ذخیره‌ی بیشینه) قرار گرفتند و گروه شاهد هم بدون تمرین بودند.

زنان چاق یا با اضافه وزن ۲۵ تا ۴۰ ساله که برای درمان چاقی به کلینیک سلامت ایرانیان واقع در شهر اصفهان مراجعه کرده بودند، آزمودنی‌های این طرح را تشکیل می‌دادند. نحوه‌ی گزینش آن‌ها بر اساس داشتن BMI بزرگ‌تر و مساوی ۲۵ تا ۳۰ کیلوگرم بر مترمربع و بدون سابقه‌ی ابتلا به بیماری بود. حدود ۶۰ نفر به صورت داوطلبانه جهت شرکت در طرح انتخاب شدند و ۴۵ نفر تا آخر طرح همکاری کردند که ارزیابی‌های انجام شده بر اساس یافته‌های حاصل از این ۴۵ نفر بود. همه‌ی شرکت‌کنندگان در این طرح از رژیم غذایی (ارائه شده توسط متخصصین تغذیه‌ی کلینیک سلامت) و میزان فعالیت یکسانی برخوردار بودند.

افراد منتخب در یک روز در آزمایشگاه فیزیولوژی دانشکده‌ی تربیت بدنی دانشگاه اصفهان جهت اندازه‌گیری پیش‌آزمون شامل قد، وزن و چین پوستی ۴ ناحیه‌ی شکمی، جلوی رانی، سه سر بازویی و فوق‌خاصره‌ای، به منظور برآورد درصد چربی حاضر شدند. سپس آزمودنی‌ها در حالی که از ۱۲ ساعت قبل ناشتا

جدول ۱. مقایسه‌ی میانگین و انحراف معیار شاخص‌های مورد بررسی در گروه‌های تجربی و شاهد

مقدار P	پس آزمون انحراف معیار $\pm$ میانگین	پیش آزمون انحراف معیار $\pm$ میانگین	گروه‌ها	شاخص
< ۰/۰۰۱	۶۸/۱۳۳ $\pm$ ۷/۰۹	۷۰/۱۶۶ $\pm$ ۹/۴۱	گروه اول تجربی	وزن (کیلوگرم)
	۷۰/۴۰ $\pm$ ۸/۵۲	۷۴/۶۳۳ $\pm$ ۹/۸۵	گروه دوم تجربی	
	۷۸/۰۰ $\pm$ ۱۴/۱۰	۷۸/۵ $\pm$ ۱۴/۴۵	گروه شاهد	
< ۰/۰۰۱	۲۷/۰۹ $\pm$ ۳/۹۹	۲۷/۸ $\pm$ ۴/۱۴	گروه اول تجربی	(Body mass index) BMI (کیلوگرم بر مترمربع)
	۲۷/۰۰ $\pm$ ۳/۵۴	۴۲/۱۴ $\pm$ ۳/۸۶	گروه دوم تجربی	
	۳۰/۷۳ $\pm$ ۴/۷۶	۳۰/۳۸ $\pm$ ۴/۹۸	گروه شاهد	
< ۰/۰۰۱	۰/۸۴۴ $\pm$ ۰/۰۶۸۲	۰/۸۵۴ $\pm$ ۰/۰۸۳۷	گروه اول تجربی	دور کمر به دور لگن (درصد)
	۰/۸۱۶ $\pm$ ۰/۰۳۵۳	۰/۸۵۸ $\pm$ ۰/۰۵۶۰	گروه دوم تجربی	
	۰/۸۷۰ $\pm$ ۰/۰۶۹۳	۰/۸۷۴ $\pm$ ۰/۰۵۳۷	گروه شاهد	
< ۰/۰۴۵	۳۸/۱۷ $\pm$ ۳/۱۸	۳۹/۴۷ $\pm$ ۲/۱۱	گروه اول تجربی	درصد چربی (درصد)
	۳۶/۹۸ $\pm$ ۲/۴۲	۴۲/۱۴ $\pm$ ۳/۶۴	گروه دوم تجربی	
	۴۳/۲ $\pm$ ۲/۶۷	۴۳/۴۰ $\pm$ ۳/۷۴	گروه شاهد	
< ۰/۰۰۳	۹/۹۲ $\pm$ ۴/۶۲	۱۰/۳۰ $\pm$ ۴/۶۵	گروه اول تجربی	لپتین (نانوگرم در میلی‌لیتر)
	۸/۴۳ $\pm$ ۲/۷۶	۱۵/۲۳ $\pm$ ۵/۷۶	گروه دوم تجربی	
	۱۸/۰۷ $\pm$ ۳/۳۲	۱۸/۷۷ $\pm$ ۱۲/۸۸	گروه شاهد	

جدول ۲. مقایسه‌ی تفاوت در گروه‌ها با آزمون تعقیبی Scheffe

مقدار P	گروه	گروه	شاخص
< ۰/۰۰۱	گروه دوم	گروه اول	وزن (کیلوگرم)
۰/۷۵۸	گروه شاهد		
< ۰/۰۰۱	گروه اول	گروه دوم	
< ۰/۰۰۱	گروه شاهد		(Body mass index) BMI (کیلوگرم بر مترمربع)
۰/۴۲۸	گروه دوم	گروه اول	
< ۰/۰۴	گروه شاهد	گروه دوم	
< ۰/۰۰۲	گروه اول		دور کمر به دور لگن (درصد)
< ۰/۰۴۴	گروه دوم	گروه اول	
۰/۵۰۰	گروه شاهد	گروه دوم	
< ۰/۰۴۴	گروه اول		درصد چربی (درصد)
< ۰/۰۰۲	گروه شاهد	گروه دوم	
۰/۱۰۶	گروه دوم	گروه اول	
۰/۴۸۰	گروه شاهد		لپتین (نانوگرم در میلی‌لیتر)
۰/۱۰۶	گروه اول	گروه دوم	
< ۰/۰۰۷	گروه شاهد	گروه اول	
۰/۰۶	گروه دوم		
۰/۹۵۹	گروه شاهد	گروه اول	
۰/۰۶	گروه اول	گروه دوم	
< ۰/۰۴	گروه کنترل		

کرد. با توجه به تغییرات معنی‌دار حاصل از تحلیل واریانس، برای این که تفاوت بین گروه‌ها مشخص شود، از آزمون تعقیبی Scheffe استفاده گردید. با مقایسه‌ی داده‌های به دست آمده از دوره‌ی تمرین دو گروه مذکور با گروه شاهد، تغییرات معنی‌دار در گروه با تمرینات ایروبیکی با شدت بیشتر چشم‌گیر بود.

### بحث

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که ۱۰ هفته و هر هفته سه جلسه تمرین ایروبیکی با شدت بیشتر در مقایسه با تمرین ایروبیکی با شدت کمتر موجب تغییرات معنی‌داری در وزن، درصد چربی، BMI و سطوح لپتین سرم زنان چاق و با اضافه وزن شد. با در نظر گرفتن نقش لپتین در مصرف انرژی، پاسخ لپتین به تغییرات ترکیب بدن و مصرف انرژی، ورزش ایروبیکی یک فاکتور مهم برای غلظت لپتین محسوب می‌شود. تمرین ورزشی ایروبیکی نه تنها تأثیراتی در ترکیب بدن دارد بلکه در تنظیم هورمون‌ها نیز نقش دارد که این فاکتورها به صورت مستقیم تراکم و غلظت لپتین را تحت تأثیر قرار می‌دهند (۱۲).

مکانیسم‌های فیزیولوژیکی متعددی از قبیل فعالیت اعصاب سمپاتیک، ورزش، سطوح انسولین، تغییر در وزن و توازن انرژی، گلوکوکورتیکوئیدها، نخوردن غذا و غیره می‌توانند به شکل گسترده‌ای مقادیر لپتین را که با توده‌ی چربی در ارتباط است، تغییر دهند (۱۲). شواهد زیادی وجود دارد که نشان می‌دهد افزایش حساسیت لپتین باعث تولید یک فنوتیپ لاغر و مقاوم به چاقی می‌شود (۱۱). این مشاهدات نشان می‌دهد که لپتین مانع از افزایش وزن می‌شود و افزایش حساسیت لپتین در مقابله با چاقی مؤثر است (۱۱).

هنوز معلوم نشده است که آیا پروتکل فعالیت ورزشی که موجب بهبود حساسیت انسولین می‌شود، می‌تواند با تعادل انرژی لپتین و جریان لپتین مستقل از تغییرات اندازه‌ی بافت چربی رابطه داشته باشد (۲۰)؟

کاهش سطوح لپتین به دنبال کاهش سطوح انسولین بعد از حالت ناشتا بودن مشاهده شده است (۲۱). بنابراین به نظر می‌رسد که انسولین آثار مستقلی بر لپتین دارد که با تغییر بافت چربی در حیوانات تمرین کرده ایجاد می‌شود که متأسفانه تغییرات سطوح انسولین در این تحقیق مورد ارزیابی قرار نگرفت (۲۱). از آن جا که لپتین از بافت چربی ترشح می‌شود، کاهش سطوح آن با کاهش چربی بدن رابطه دارد (۲۲).

طی مطالعه‌ای در برخی از افراد افزایش سطوح لپتین دیده شد که این موضوع را به نسبت اندروژن به استروژن ارتباط دادند (۲۲). به طور کلی تغییر سطوح لپتین در زنان چاق با کاهش وزن و توده‌ی چربی داخلی یا احشایی بزرگ‌تر که موجب کاهش بیشتر سطوح لپتین با کاهش وزن می‌شود، رابطه دارد (۲۲). بعد از مداخله‌ی رژیم‌ی، سطوح لپتین، BMI و توده‌ی چربی کاهش می‌یابد. تغییر سطوح لپتین با تغییرات BMI رابطه دارد. فعالیت بدنی ممکن است بیان mRNA لپتین را کاهش دهد (۲۳).

نوع ورزش یکی از عوامل تأثیرگذار بر میزان سطوح لپتین است (۲). فعالیت طولانی مدت با شدت ملایم که ۹۰۰ کیلوکالری انرژی مصرف می‌کند، تراکم لپتین را برای بیشتر از ۲ روز پس از ورزش کاهش می‌دهد؛ در حالی که فعالیت کوتاه مدت با شدت بالا با مصرف انرژی تقریبی ۲۰۰ کیلوکالری تأثیری بر میزان سطوح لپتین ندارد (۲). مقدار فعالیت ورزشی می‌تواند تأثیر معنی‌داری روی سطوح لپتین داشته باشد

تعدیل پاسخ لپتین به ورزش می‌تواند منجر به حساسیت انسولین و بهبود انرژی مصرفی در اثر تمرین شود. افزایش حجم تمرین نمی‌تواند در سطوح استراحتی لپتین تغییر ایجاد کند (۷). فعالیت بدنی، سطوح لپتین را نه فقط به خاطر کاهش توده چربی بلکه همچنین از طریق افزایش حساسیت لپتین می‌کاهد. (Cyclic adenosine monophosphate) در بافت چربی و کبد به وسیله آنزیم آدنیلات سیکلاز تولید می‌شود. این آنزیم روی ATP (Adenosine triphosphate) عمل می‌کند و cAMP پیروفسفات تولید می‌کند. cAMP، فسفوریلاز را فعال می‌کند که به گلیکوژنولیز کمک می‌کند. در روند لیپولیز هم به آنزیم لیپاز کمک می‌کند (۲۶).

در مجموع می‌توان گفت که شاید تمرین ایروبیکی با شدت بیشتر می‌تواند یک روش درمانی مناسب برای چاقی باشد و اگر در کنار آن رژیم غذایی مناسبی هم استفاده شود، اثرات مطلوب‌تری به همراه خواهد داشت.

قابل ذکر است که این مقاله حاصل پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد به شماره‌ی ۲۱۷ در دانشکده‌ی تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه اصفهان می‌باشد.

که مستقل از آثار ورزش در تعادل انرژی است (۲). طول مدت ورزش یکی از عوامل مهم تعیین شدت آن است که بر میزان لپتین سرم تأثیر می‌گذارد (۲۴). مطالعات روی لپتین و ورزش کوتاه مدت متمرکز شده‌اند. یک رابطه‌ی منفی بین سطوح لپتین و حداکثر اکسیژن مصرفی یافت شده است (۲۴).

در کل، ورزش منظم و بلند مدت سوخت و ساز چربی بدن را می‌افزاید و موجب کاهش توده‌ی چربی و افزایش سطوح  $VO_{2max}$  می‌شود. به علاوه افزایش سطوح لپتین با BMI مرتبط است، ولی تعیین مقدار آن بیشتر با توده‌ی چربی بدن ارتباط دارد. از آن جا که ورزش طولانی و منظم موجب کاهش چربی بدن می‌شود، سطوح لپتین را نیز می‌کاهد (۲۴).

شدت و طول مدت فعالیت، وضعیت تغذیه‌ای افراد، ساعت خون‌گیری، عدم تعادل کالری، ریتم چرخه‌ای لپتین و غیره تحت تأثیر ورزش قرار می‌گیرند (۲۵). افرادی که درجات چاقی بیشتری دارند نسبت به لپتین مقاومت بیشتری دارند و بنابراین به حجم بیشتری از ورزش برای تأثیرگذاری بر سطوح لپتین نیاز دارند (۶). شدت، حجم و مدت معینی از فعالیت نیاز است تا بر میزان سطوح لپتین سرم تأثیرگذار باشد (۶).

## References

1. Volpe SL, Kobusingye H, Bailur S, Stanek E. Effect of diet and exercise on body composition, energy intake and leptin levels in overweight women and men. *J Am Coll Nutr* 2008; 27(2): 195-208.
2. Olive JL, Miller GD. Differential effects of maximal- and moderate-intensity runs on plasma leptin in healthy trained subjects. *Nutrition* 2001; 17(5): 365-9.
3. Fernandez A, de Mello MT, Tufik S, Castro PM, Fisberg M. Influence of the aerobic and anaerobic training on the body fat mass in obese adolescents. *Rev Bras Med Esporte* 2004; 10(3): 159-64.
4. Considine RV, Sinha MK, Heiman ML, Kriauciunas A, Stephens TW, Nyce MR, et al. Serum immunoreactive-leptin concentrations in normal-weight and obese humans. *N Engl J Med* 1996; 334(5): 292-5.
5. Irandoost KH, Rahmaninia F, Mohebi H, Mirzaei B, Hassannia S. The effect of aerobic exercise on plasma gherlin and leptin in obese and with normal weight women. *Olympic J* 2010; 18(2): 87-99.

6. Kraemer RR, Kraemer GR, Acevedo EO, Hebert EP, Temple E, Bates M, et al. Effects of aerobic exercise on serum leptin levels in obese women. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 1999; 80(2): 154-8.
7. Desgorces FD, Chennaoui M, Gomez-Merino D, Drogou C, Guezennec CY. Leptin response to acute prolonged exercise after training in rowers. *Eur J Appl Physiol* 2004; 91(5-6): 677-81.
8. Friedman JM, Halaas JL. Leptin and the regulation of body weight in mammals. *Nature* 1998; 395(6704): 763-70.
9. Kraemer RR, Chu H, Castracane VD. Leptin and exercise. *Exp Biol Med (Maywood)* 2002; 227(9): 701-8.
10. Jin L, Zhang S, Burguera BG, Couce ME, Osamura RY, Kulig E, et al. Leptin and leptin receptor expression in rat and mouse pituitary cells. *Endocrinology* 2000; 141(1): 333-9.
11. Morrison C. Interaction between exercise and leptin in the treatment of obesity. *Diabetes* 2008; 57(3): 534-5.
12. Benatti FB, Lancha Junior AH. Leptin and endurance exercise: implications of adiposity and insulin. *Rev Bras Med Esporte* 2007; 13(4): 263-9.
13. Hafeezullah, MA. Leptin: Fights against obesity. *Pak J Physiol*; 2(1): 54-60.
14. Elloumi M, Ben OO, Makni E, Van PE, Tabka Z, Lac G. Effect of individualized weight-loss programmes on adiponectin, leptin and resistin levels in obese adolescent boys. *Acta Paediatr* 2009; 98(9): 1487-93.
15. Tsao TH, Hsu CH, Yang CB, Liou TL. The effect of exercise intensity on serum leptin and c-reactive protein levels. *J Exerc Sci Fit* 2009; 7(2): 98-103.
16. Miyatake N, Takahashi K, Wada J, Nishikawa H, Morishita A, Suzuki H, et al. Changes in serum leptin concentrations in overweight Japanese men after exercise. *Diabetes Obes Metab* 2004; 6(5): 332-7.
17. Taghyan F and et al. The effect of aerobic exercise on plasma leptin in obese women. *Journal of Research at Sports Sciences* 2006; 4(11): 45-58.
18. Hojjati z, Rahmaninia F, Soltani B, Rahnama N. Acute effect of aerobic and resistance exercise on serum leptin and some of heart coronary dangers factors in obese girls. *Olympic J* 2008; 16(2): 7-17.
19. Haghighi AH, Hamedinia MR. The effect of 13 weeks aerobic exercise on serum leptin of obese women. *Olympic J* 2008; 16(1): 89-98.
20. Thong FSL, Hudson R, Ross R, Janssen I, Graham TE. Plasma leptin in moderately obese men: independent effects of weight loss and aerobic exercise. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 2000; 279(2): E307-E313.
21. Benatti FB, Polacow VO, Ribeiro SML, Gualano B, Coelho DF, Rogeri PS, et al. Swimming training down-regulates plasma leptin levels, but not adipose tissue ob mRNA expression. *Braz J Med Biol Res* 2008; 41: 866-71.
22. van Rossum EF, Nicklas BJ, Dennis KE, Berman DM, Goldberg AP. Leptin responses to weight loss in postmenopausal women: relationship to sex-hormone binding globulin and visceral obesity. *Obes Res* 2000; 8(1): 29-35.
23. Reseland JE, Anderssen SA, Solvoll k, Hjerjmann I, Urdal P, Holme I, et al. Effect of long-term changes in diet and exercise on plasma leptin concentrations. *Am J Clin Nutr* 2001; 73: 240-5.
24. Unal M, Unal DO, Baltaci AK, Mogulkoc R, Kayserilioglu A. Investigation of serum leptin levels in professional male football players and healthy sedentary males. *Neuro Endocrinol Lett* 2005; 26(2): 148-51.
25. Park SK, Park JH, Kwon YC, Kim HS, Yoon MS, Park HT. The effect of combined aerobic and resistance exercise training on abdominal fat in obese middle-aged women. *J Physiol Anthropol Appl Human Sci* 2003; 22(3): 129-35.
26. El-Kader SMA, Gari MA. Physical Training Combined with Dietary Measures and Acupuncture in the Treatment of Adult Obesity. A comparison of two protocols. *World Appl Sci J* 2009; 7(4): 531-7.



## Effects of Aerobic Exercise Intensity on Serum Leptin Levels in Obese/Overweight Women

Neda Ghadiri Bahram Abadi MSc<sup>1</sup>, Seyyed Mohammad Marandi PhD<sup>2</sup>,  
Hossein Mojtahedi PhD<sup>3</sup>, Fahimeh Esfarjani PhD<sup>3</sup>

### Abstract

**Background:** The purpose of this study was to determine the effect of aerobic exercise intensity on serum leptin levels in obese/overweight women.

**Methods:** A total number of 45 obese/overweight women (body mass index  $\geq 25$ -30 kg/m<sup>2</sup>) were selected from patients who referred to the Iranian Health Clinic (Isfahan, Iran). Serum leptin levels of patients were evaluated before eating breakfast. Their body fat percentage was also measured. Participants were randomized into 3 groups of moderate aerobic exercise [45-50% maximum heart-rate reserve (HRR<sub>MAX</sub>)], intense aerobic exercise (70-75% HRR<sub>MAX</sub>), control group (without training). Training included three 60-minute aerobic exercise sessions a week and lasted for 10 weeks. After 10 weeks, the variables were reassessed. Pre- and post-test data was analyzed by analysis of variance (ANOVA) and Scheffe's test.

**Findings:** Our results showed that moderate and intense aerobic exercise had significant effects on body weight ( $P < 0.001$ ), body fat percentage ( $P < 0.03$ ), body mass index ( $P < 0.001$ ), and serum leptin levels ( $P < 0.001$ ).

**Conclusion:** This research suggests that aerobic exercise training with higher intensity can better reduce serum leptin levels and body fat percentage.

**Keywords:** Leptin, Fat percent, Aerobic exercise, Obesity

<sup>1</sup> Department of Exercise Physiology, School of Physical Education and Sport Sciences, University of Isfahan, Isfahan, Iran

<sup>2</sup> Associate Professor, Department of Physical Education and Sport Sciences, School of Physical Education and Sport Sciences, University of Isfahan, Isfahan, Iran

<sup>3</sup> Assistant Professor, Department of Physical Education and Sport Sciences, School of Physical Education and Sport Sciences, University of Isfahan, Isfahan, Iran

**Corresponding Author:** Seyyed Mohammad Marandi PhD, Email: s.m.marandi@sprt.ui.ac.ir