

## بررسی تأثیر یک دوره تمرین ترکیبی بر میزان لپتین، آدیپونکتین و انسولین پلازما در کارکنان مرد چاق شبکه بهداشت شهرستان پلدختر

شیرزاد صفری<sup>۱</sup>، افسانه رئیسی فر<sup>۲</sup>، زینب رئیسی فر<sup>۳</sup>، راضیه شیرزادگان<sup>۴\*</sup>، حدیث نظری<sup>۵</sup>

۱- کارشناسی ارشد پرستاری، مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت، دانشگاه علوم پزشکی لرستان، خرم آباد، ایران.

۲- دکتری تخصصی پرستاری، استادیار، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی ایلام، ایلام، ایران.

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد پرستاری، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز اهواز، ایران.

۴- کارشناس ارشد پرستاری، مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی لرستان، خرم آباد، ایران.

۵- کارشناسی ارشد پرستاری، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی ایلام، ایلام، ایران.

(مؤلف مسئول): تلفن: ۰۹۹۱۶۵۱۹۱۰۶ پست الکترونیک: raziehshirzad07@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-5910-6809>

### چکیده

**زمینه و هدف:** شیوع چاقی از بزرگ‌ترین معضلات بهداشت عمومی است. در مورد تأثیر فعالیت‌های هوازی بر کاهش وزن، تحقیقات بسیاری انجام شده ولی در مورد تأثیر تمرینات ترکیبی بر میزان لپتین، اینترلوکین و انسولین پلازما شواهد اندکی در دسترس است؛ بنابراین، این مطالعه با هدف بررسی تأثیر یک دوره تمرینات ترکیبی بر میزان تغییرات هورمون لپتین، آدیپونکتین و انسولین پلازما انجام شد.

**مواد و روش کار:** این مطالعه نیمه تجربی روی ۴۰ نفر مرد چاق شهرستان پلدختر در سال ۱۳۹۵ انجام شد. قبل و بعد از دوره تمرین ترکیبی از آزمودنی‌ها نمونه‌گیری خونی و اندازه‌گیری‌های مربوط به پیکرسنجی صورت می‌گرفت. جهت اندازه‌گیری لپتین سرمی، انسولین و آدیپونکتین نیز از روش الیزا استفاده شد. داده‌ها در سطح معنی‌داری  $P < 0/05$  تجزیه و تحلیل شدند.

**یافته‌ها:** دو گروه از نظر یافته‌های دموگرافیک همگن بودند و اختلاف آماری معنی‌داری مشاهده نشد ( $p > 0/05$ ). طبق یافته‌ها، بین میزان لپتین و انسولین با ویژگی‌های آنترپومتری ارتباط معنی‌داری برقرار است ( $P < 0/05$ )، اما بین لپتین و انسولین در گروه مداخله قبل و بعد از دوره تمرینی تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. بین میزان لپتین و انسولین گروه مداخله در مقایسه با گروه کنترل نیز تفاوت معنی‌داری دیده نشد ( $p > 0/05$ ).

**نتیجه‌گیری:** نتایج نشان داد یک دوره از تمرینات ترکیبی بر میزان لپتین و انسولین پلازما تأثیر معنی‌داری ندارد. لذا به پژوهش‌های بیشتری نیاز است تا بتوان به نتایج دقیق‌تری در این راستا دست یافت.

**واژه‌های کلیدی:** لپتین، انسولین، آدیپونکتین، تمرین ترکیبی، کارکنان چاق

## مقدمه

ذکر است که این مسئله در افراد معمولی دیده نمی‌شود (۹). لپتین فشار اکسیداتیو در دیواره رگ‌ها را افزایش و به آن‌ها آسیب می‌رساند. در پژوهشی روی انسان نشان داده شد که غلظت بالای لپتین در خون جمع شدن پلاکت‌ها را در محیط آزمایشگاهی سرعت می‌بخشد (۱۰)؛ بنابراین، جای تعجب نیست که لپتین یکی از علل مهم ارتباط چاقی با بیماری کرونر قلب محسوب شده است (۱۱).

فعالیت ورزشی راه کار قوی غیردارویی در برابر بیماری‌های قلبی-عروقی بوده و به کارگیری آن در افراد چاق پیشنهاد شده است (۱۲). در خصوص اثر تمرین بر میزان آدیپونکتین باید گفت که این شدت از تمرینات می‌تواند سبب افزایش (۱۳)، کاهش (۱۴) یا عدم تغییر سطوح آدیپونکتین (۴) پلازما شود. به طوری که نشان داده شده، تمرینات شنا، دویدن و دوچرخه‌سواری موجب کاهش معنی‌دار سطوح لپتین و افزایش معنی‌دار آدیپونکتین سرمی می‌شود به طوری که این کاهش، با کاهش BMI همبستگی دارد و از این رو، این دو آدیپوکاین را شاخص‌های حساس به ترکیب بدنی معرفی کرده‌اند (۱۵).

امروزه تمرینات تناوبی با حجم کم به علت تأثیرات بالقوه در ترکیب بدنی و آمادگی جسمانی طرفداران زیادی پیدا کرده است (۱۶). تمرین تناوبی شدید راهبردی برای ذخیره‌ی زمان برای تحریک سازگاری-های عضلانی-اسکلتی است که با دیگر روش‌های تمرینی قابل مقایسه است. براساس نتایج پژوهش‌ها تمرینات تناوبی شدید می‌تواند موجب تغییر در ترکیب بدنی با کاهش توده‌ی چربی شود اما سازوکارهای تنظیم اشتها و تغییرات ترکیب بدنی آن به درستی تبیین نشده است (۱۷).

همچنین مطالعات اخیر اظهار می‌نمایند که ورزش و فعالیت بدنی نه تنها از طریق افزایش گیرنده انسولین

چاقی از عوامل خطر ساز مؤثر در بروز آترواسکلروز است (۱). کاهش فعالیت بدنی و افزایش کم‌حرکی عوامل زمینه‌ساز چاقی هستند (۲). چاقی و کم‌حرکی با ایجاد نیم‌رخ لپیدی و التهابی معیوب، در ابتلا و توسعه روندهای آترواسکلروتیک مؤثر است (۳). بالاتر بودن میزان بروز واسطه‌های التهابی در چاقی مرکزی (احشایی)، ارتباط چربی احشایی با متغیرهای متابولیکی و التهابی را تایید کرده است، به طوری که چاقی با افزایش ذخیره‌ی بافت چربی به عنوان سازنده‌ی واسطه‌های التهابی و تحریک بروز و رهایی سایتوکاین‌ها و مولکول‌های چسبان سلولی در توسعه‌ی چربی مؤثر است (۴).

از دیگر عوامل تأثیرگذار در چاقی آدیپونکتین‌ها هستند. به نظر می‌رسد آدیپونکتین‌ها بر روی چاقی، متابولیسم و پاسخ‌های التهابی در بافت چربی تأثیر مهمی می‌گذارند (۵). کاهش مقادیر آدیپونکتین در پاتوژنز چاقی با دیابت نوع ۲ و آترواسکلروز در ارتباط است (۶).

از دیگر هورمون‌هایی که توسط ژن چاقی تولید می‌شود و ماهیتی پروتئینی دارد، لپتین<sup>۱</sup> است که در تنظیم وزن بدن نقشی کلیدی به عهده دارد. هورمون یاد شده برخلاف آدیپونکتین، باهمکاری انسولین، بر عملکرد عروق و سیستم عصبی سمپاتیک تأثیرگذار است (۷).

بسیاری از شواهد، افزایش لپتین را عاملی مستقل در بیماری کرونری قلب معرفی کرده‌اند که با اختلال عملکرد دیواره‌ی عروق همراه است (۸). غلظت بالای لپتین نشان‌دهنده‌ی ضعف عروقی در نوجوانان چاق است که در آنان افزایش لپتین خون و کاهش واکنش عروق کرونری به طور هم‌زمان رخ می‌دهد، لازم به

1- Leptin

انسولین پلاسما در کارکنان مرد چاق شبکه بهداشت شهرستان پلدختر انجام شد.

### مواد و روش کار

پژوهش حاضر مطالعه‌ای از نوع تجربی بوده که در سال ۱۳۹۵ انجام شده است. جامعه پژوهش را کلیه کارکنان مرد چاق شبکه بهداشت شهرستان پلدختر تشکیل دادند. نمونه‌های مورد پژوهش ۴۰ نفر از کارمندان مرد چاق (با دارا بودن شرایط،  $20 > \text{آدیپونکتین}$ ،  $25 > \text{انسولین}$ ،  $30 > \text{لپتین}$ ،  $25 > \text{BMI}$  و  $33 > \text{درصد چربی}$ ) در دامنه سنی ۳۵ تا ۴۵ سال بودند که به صورت داوطلبانه انتخاب و به مطالعه وارد شدند.

معیارهای ورود به مطالعه شامل: غیرورزشکار بودن، عدم مصرف دارو و مکمل‌های نیروزا، عدم استعمال دخانیات و سلامت فردی بود. قبل از ورود به دوره تمرینی، افراد شرکت کننده توسط پزشک معاینه شده و سلامت آن‌ها مورد تایید قرار می‌گرفت. معیار خروج نیز عدم تمایل به ادامه شرکت در پژوهش توسط افراد شرکت کننده در پژوهش بود. پس از انتخاب، افراد به صورت تصادفی بلوکی به دو گروه ۲۰ نفره‌ی تجربی و کنترل بر اساس مقایسه میانگین لپتین، آدیپونکتین و انسولین تقسیم شدند.

این مقاله حاصل طرح تحقیقاتی مصوب به شماره ۱۸۵۶ از کمیته تحقیقات دانشگاه علوم پزشکی لرستان بود. پس از کسب نامه از کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی لرستان، هدف از انجام پژوهش برای مشارکت کنندگان توضیح داده شد و از ایشان فرم رضایت آگاهانه شرکت در پژوهش دریافت گردید. سپس ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها در برگه‌ای ثبت شد. از آزمودنی‌های هر دو گروه، نمونه‌گیری خون

و ناقل گلوکز باعث بهبود پیام‌رسانی داخل سلولی انسولین و افزایش تحویل گلوکز به عضله شده بلکه به واسطه کاهش وزن و توده چربی، حساسیت انسولینی را بهبود بخشیده و مقاومت به انسولین را تعدیل می‌کند (۲).

محققان در پژوهشی به بررسی تأثیر هشت هفته تمرینات تناوبی سرعتی بر سطوح سرمی آدیپونکتین و انسولین کودکان دارای اضافه وزن پرداختند. نتایج این پژوهش نشان داد که تمرینات تناوبی شدید (HIIT) بر سطوح سرمی آدیپونکتین و لپتین کودکان چاق بررسی شده دارای اثرات مثبتی بر گروه تجربی می‌باشد و اینکه SIT در افزایش آدیپونکتین و کاهش انسولین در کودکان چاق نقش دارد. از سویی افزایش آدیپونکتین خود باعث بهبود بیماری‌های قلبی-عروقی و چاقی می‌شود. همچنین تمرینات SIT بهبود اضافه وزن و چاقی را به دنبال دارد (۱۸).

تحقیق دیگری که آثار سه نوع متفاوت از تمرینات مقاومتی را به آزمون گذاشته، عدم تغییر در کاهش لپتین بلافاصله و ۳۰ دقیقه پس از تمرین را در مقایسه با اندازه‌های کنترل در مردان جوان سالم گزارش کرده است. به نظر می‌رسد آثار نامطلوب چاقی و هایپرلپتینمی بر عروق، از سنین نوجوانی شروع و لپتین در نوجوانان سالم پیشرفت مشکلات عروقی را بهتر نشان می‌دهد (۱۹).

با توجه به روند رو به رشد چاقی در جامعه، اجرای تمرینات تناوبی در کاهش توده‌ی چربی، نقش مهم دارد. از سویی با توجه به اثرات مفید عواملی چون آدیپونکتین و لپتین و انسولین در تعدیل وضعیت متابولیکی و التهابی و همچنین در دسترس نبودن شواهدی مبنی بر اثر تمرینات تناوبی در تعدیل سایتوکاین‌های فوق، این مطالعه با هدف بررسی تأثیر یک دوره تمرین ترکیبی بر میزان لپتین، آدیپونکتین و

ساخت کشور کره اندازه‌گیری شد. هورمون انسولین نیز توسط کیت انسانی مدل Demeditec ساخت کشور آلمان با حساسیت ۱ میلی‌گرم واحد بین‌المللی در لیتر ( $P_{Intra} = 0.6/5$ )، ضریب تغییرات درون‌سنجی (1mU/l) و روش الیزا اندازه‌گیری شد.

برنامه تمرینی مورد استفاده شامل ۲۴ جلسه تمرین ترکیبی (هوازی-مقاومتی) طی ۸ هفته متوالی در شیفت عصر و در یک باشگاه ثابت برای همه افرادی که جزو مطالعه بودند، اجرا می‌شد (به صورت متناوب، یک جلسه تمرین هوازی و جلسه بعد تمرین مقاومتی). در ابتدای هر جلسه، آزمودنی‌ها برنامه گرم کردن عمومی (۱۰ دقیقه دویدن) و گرم کردن ویژه هر تمرین (۳ تا ۵ دقیقه) و در انتهای هر جلسه تمرینات کششی و سرد کردن (۵ دقیقه) را اجرا می‌نمودند. تمرین هوازی شامل دویدن روی نوارگردان (۲۰ تا ۳۰ دقیقه) در ۶۰ تا ۷۵ درصد ضربان قلب بیشینه، اجرا شد. هر دو هفته یک بار با توجه به پیشرفت افراد، هم به شدت و هم به مدت تمرین اضافه می‌شد. برای به دست آوردن ضربان قلب پیک از فرمول ذیل استفاده شد (۴).

$$\text{Peak HR} = 210 - (0.56 * \text{سن})$$

برنامه تمرینی در هفته، ۳ جلسه و هر جلسه حدود ۱/۵ ساعت به طول می‌انجامید. هر جلسه تمرین مقاومتی شامل ۱۰ ایستگاه بود که در جدول ۱ آورده شده است. فاصله استراحتی بین دوره‌ها ۳ تا ۵ دقیقه در نظر گرفته شد. پیش از شروع دوره تمرینی، یک تکرار بیشینه هر فرد برای برآورد شدت تمرینی محاسبه می‌شد. ۷۵ تا ۸۵ درصد یک تکرار بیشینه برای شدت تمرین در نظر گرفته شد. در طول تمرینات با توجه به پیشرفت هر فرد به میزان وزنه اضافه می‌شد.

انجام شد (تمامی نمونه‌گیری‌ها و آزمایشات خونی در آزمایشگاه سینا طب شهرستان پلدختر صورت گرفت). گروه تجربی به مدت ۸ هفته برنامه تمرینی را اجرا کردند. همچنین اندازه‌گیری‌های مربوط به قد، وزن، BMI، درصد چربی و WHR افراد توسط پژوهشگر و به شیوه دستی با استفاده از ماشین حساب انجام شد. پس از پایان ۸ هفته، مجدداً از آزمودنی‌ها خون‌گیری به عمل آمد. همچنین اندازه‌های مربوط به قد، وزن، BMI، درصد چربی و WHR افراد ثبت شد. در ادامه داده‌های به دست آمده از میزان تغییرات لپتین و انسولین پلاسما و نیز اندازه‌های مربوط به ویژگی‌های آنتروپومتری تجزیه و تحلیل شدند. گروه کنترل در این مدت هیچ‌گونه تمرین مقاومتی انجام نداد. برای بررسی متغیرهای بیوشیمیایی، خون‌گیری بعد از ۱۲ تا ۱۴ ساعت ناشتا بودن در دو مرحله (پیش از شروع تمرینات و بعد از ۸ هفته تمرین) صورت گرفت. در مرحله اول از آزمودنی‌ها خواسته می‌شد تا دو روز قبل از آزمون، فعالیت بدنی سختی را انجام ندهند. پس از این مرحله، آزمودنی‌ها به مدت ۸ هفته تحت تأثیر متغیرهای مستقل قرار می‌گرفتند و بعد از سپری شدن این مدت و گذشت ۴۸ ساعت بعد از آخرین جلسه‌ی تمرین بار دیگر همه‌ی آزمودنی‌ها به آزمایشگاه دعوت و با حفظ شرایط مرحله‌ی اول از آن‌ها خون‌گیری به عمل آمد.

جهت اندازه‌گیری لپتین سرمی از کیت انسانی مدل B.C ساخت کشور سوئد با حساسیت نیم نانوگرم در میلی‌لیتر (0.05ng/ml) و ضریب تغییرات درون‌سنجی ( $P_{Intra} = 0.7/2$ ) و روش الیزا استفاده شد. هورمون آدیپونکتین با استفاده از کیت الیزای ADIPOGEN

جدول ۱: برنامه تمرینی (نوع حرکت، تکرار و میزان نسبی بار)

تعداد تکرار (۷۵-۸۵ درصد یک تکرار بیشینه)	دور	ایستگاه
۸-۵ تکرار	۳	پرس سینه
۸-۵ تکرار	۳	زیربغل با سیم کش
۸-۵ تکرار	۲	پرس سرشانه
۸-۵ تکرار	۲	پرس پا
۸-۵ تکرار	۲	پشت پا
۸-۵ تکرار	۲	جلو پا
۸-۵ تکرار	۲	ساق پا
۸-۵ تکرار	۳	جلو بازو
۸-۵ تکرار	۳	پشت بازو
۸-۵ تکرار	۱	شنای سوئدی اصلاح شده

## یافته‌ها

میانگین سنی افراد مورد مطالعه،  $40.5 \pm 1.5$  سال بود. دو گروه مورد مطالعه از نظر متغیرهای دموگرافیک همگن بودند. سایر مشخصات جمعیت شناختی افراد شرکت کننده در جدول ۲ آورده شده است.

پس از پایان ۸ هفته، دوباره از آزمودنی‌ها خون-گیری انجام و داده‌های به دست آمده مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. جهت مدیریت و تحلیل داده‌های پژوهش مورد نظر از آمار توصیفی (نما، میانه، میانگین، واریانس و انحراف معیار) و آمار استنباطی از آزمون T مستقل، آزمون T وابسته و ضریب همبستگی پیرسون و نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ استفاده و سطح معنی‌داری  $p \leq 0.05$  در نظر گرفته شد.

جدول ۲: ویژگی‌های جمعیت شناختی افراد شرکت کننده در مطالعه

p-value	گروه کنترل	گروه آزمون	متغیر
$< 0.08$	$1.80 \pm 0.2$ متر	$1.6 \pm 0.08$ متر	میانگین قد
0.1	$96.05 \pm 3.10$ کیلوگرم	$93.43 \pm 3.60$ کیلوگرم	میانگین وزن
$< 0.20$	$31.83 \pm 4.11$ کیلوگرم بر متر مربع	$28.63 \pm 3.99$ کیلوگرم بر متر مربع	میانگین BMI
0.113	$0.9 \pm 0.15$	$0.8 \pm 0.1$	میانگین WHR
$< 0.6$	$39.02 \pm 4.9$	$39.6 \pm 5.5$	میانگین درصد چربی

انسولین پلازما در کارمندان مرد چاق بر اساس آزمون همبستگی پیرسون نیز ارتباط معنی‌داری مشاهده شد ( $p \leq 0.05$ ). (جدول ۳).

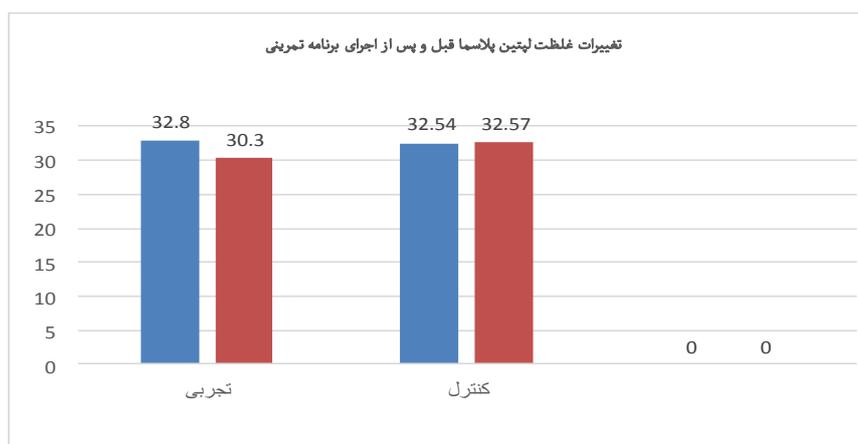
طبق آزمون همبستگی پیرسون بین ویژگی‌های آنتروپومتریک با میزان لپتین پلازما در کارمندان مرد چاق ارتباط معنی‌داری وجود داشت ( $p < 0.05$ ). همچنین بین ویژگی‌های آنتروپومتریک با میزان

جدول ۳: ارتباط بین ویژگی‌های آنترپومتریک و میزان لپتین و انسولین پلاسما

	لپتین	انسولین
BMI ضریب پیرسون	*۰/۵	*۰/۶
WHR ضریب پیرسون	*۰/۶	*۰/۶
ضریب پیرسون درصد چربی	*۰/۵	*۰/۷

تجربی، قبل و بعد از دوره تمرینی تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. این موضوع در نمودار ۱ هم آشکار به نظر می‌رسد.

نتایج پژوهش حاضر همچنین نشان داد، با توجه به سطح معنی‌داری به دست آمده از آزمون T زوجی ( $p \geq 0/05$ ) بین میزان تغییرات لپتین پلاسما در گروه

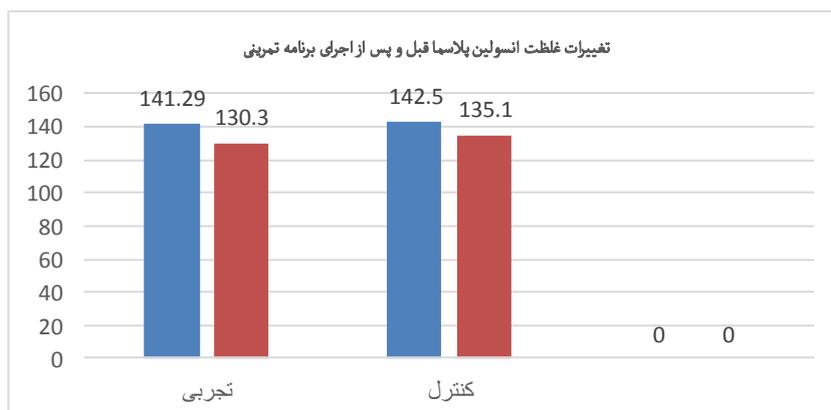


تغییرات غلظت لپتین پلاسما پس از اجرای برنامه تمرینی  
تغییرات غلظت لپتین پلاسما قبل از اجرای برنامه تمرینی

نمودار ۱: میزان تغییرات لپتین پلاسما در گروه تجربی

معنی‌داری دیده نشد. این مطلب در نمودار ۲ نشان داده شده است.

طبق نتایج حاصل بین میزان انسولین پلاسما در گروه تجربی، قبل و بعد از دوره تمرینی نیز تفاوت



تغییرات غلظت انسولین پلاسما پس از اجرای برنامه تمرینی  
تغییرات غلظت انسولین پلاسما قبل از اجرای برنامه تمرینی

نمودار ۲: میزان تغییرات انسولین پلاسما در گروه تجربی

افزایش می‌یابد که این افزایش از نظر آماری معنی‌دار بود ( $P=0/03$ ). برای این موارد از آزمون T مستقل استفاده شد که در جدول ۴ به تفکیک نشان داده شده است. طبق آزمون T مستقل بین میزان انسولین پلاسما در گروه تجربی و شاهد، قبل و بعد از دوره تمرینی نیز تفاوت معنی‌داری وجود ندارد.

از دیگر نتایج مطالعه این بود که بین میزان لپتین پلاسما در دو گروه تجربی و شاهد بعد از دوره تمرینی با یکدیگر تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ( $p \geq 0/05$ ). همچنین قبل از فرآیند آزمایش اختلاف معنی‌داری بین شرکت‌کنندگان در هر دو گروه تجربی و کنترل از نظر مقدار آدیپونکتین وجود نداشت. اما اندازه‌گیری‌ها نشان داد سطح آدیپونکتین سرمی در اثر تمرینات ترکیبی

جدول ۴: میزان لپتین، انسولین، آدیپونکتین پلاسما در دو گروه تجربی و شاهد

T	میانگین گروه شاهد	میانگین گروه تجربی	
-۰/۲۲۵	۳۱/۱	۳۰/۳	میزان لپتین
۰/۳۲۵	۱۲/۷۹	۱۵/۸۴	میزان آدیپونکتین
۰/۷۶۷	۱۳۵/۱	۱۳۰/۳	میزان انسولین

بعد از دوره تمرینی تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. این مطلب با توجه به سطح معنی‌دار به دست آمده ( $p \geq 0/05$ ) در جدول ۵ دیده می‌شود.

همچنین نتایج آزمون T همبسته نشان داد که بین میزان تغییرات لپتین پلاسما در گروه شاهد و نیز بین میزان تغییرات انسولین پلاسما در گروه شاهد، قبل و

جدول ۵: میزان تغییرات لپتین و انسولین پلاسما در گروه شاهد

T	میانگین بعد از تمرین	میانگین قبل از تمرین	
۱/۹۰	۳۱/۱	۳۲/۸	میزان لپتین
۱/۵۱	۱۳۵/۱	۱۴۲/۵	میزان انسولین

## بحث و نتیجه‌گیری

آدیپونکتین و انسولین پلاسما در کارمندان چاق شبکه بهداشت پلدختر (استان لرستان) بود. نتایج نشان داد که میزان لپتین و انسولین با ویژگی‌های آنتروپومتری ارتباط معنی‌داری دارد، میزان لپتین و انسولین در گروه تجربی قبل و بعد از دوره تمرینی تفاوت معنی‌داری ندارد، میزان لپتین و انسولین گروه تجربی در پایان تمرینات در مقایسه با گروه کنترل تفاوت معنی‌داری ندارد و میزان سطوح آدیپونکتین قبل از شروع تمرینات در دو گروه تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشتند، اما پس از هشت هفته تمرین ترکیبی،

از موضوعات مهمی که ذهن متخصصان علوم ورزشی و همچنین علوم پزشکی را به خود معطوف داشته، چاقی یا اضافه وزن در افراد چاق بوده چراکه این بیماری با سایر بیماری‌های قلبی-عروقی ارتباطی تنگاتنگ دارد. از این رو پژوهش‌های بسیاری به منظور شناخت عوامل مختلف این بیماری و راه‌های مقابله با آن انجام گرفته که به دلیل گستردگی، نتایج متفاوتی به دنبال داشته است. هدف پژوهش پیش‌رو، بررسی تأثیر یک دوره تمرین ترکیبی بر میزان لپتین،

دارای اضافه وزن، لپتین با BMI همبستگی دارد و این امر با نتایج پژوهش حاضر مطابقت دارد، اما این همبستگی در ورزشکاران یا افراد عادی در گروه کنترل دیده نمی‌شود. در توجیه این مساله، نویسندگان بیان کرده‌اند که با توجه به بالا بودن BMI در افرادی که تمرینات با وزنه انجام می‌دهند، همبستگی معنی‌داری بین لپتین و BMI در آنها مشاهده نشده و این بخش از نتایج پژوهش با یافته‌های مطالعه فعلی مغایرت دارد. بیان شده است که تمرینات با وزنه، مستقل از تغییراتی که در ترکیب بدن به وجود می‌آورد، بر لپتین اثری ندارد (۲۴).

با توجه به شواهد مطرح شده می‌توان گفت که این امکان وجود دارد که به وسیله‌ی تمرین، ویژگی‌های آنترپومتری را تعدیل نمود و بر ترشح لپتین و انسولین تأثیر گذاشت و در واقع این احتمال وجود دارد که در پژوهش حاضر شیوه تمرینی مورد استفاده برای تعدیل ویژگی‌های آنترپومتری مؤثر واقع نبوده است.

پژوهش پیش رو همچنین نشاد داد، میزان لپتین و انسولین در گروه تجربی قبل و بعد از دوره تمرینی و همچنین در مقایسه با گروه کنترل تفاوت معنی‌داری نداشت. اعتقاد بر این بوده که لپتین نقشی حیاتی در تعادل انرژی به همراه دارد (۲۵). شواهد پیشین در مورد تأثیر فعالیت‌های منظم ورزشی بر غلظت لپتین نتایجی را ارائه داده‌اند اما نوعی عدم اطمینان باقی مانده که لپتین در گردش چگونه به تمرین ورزشی پاسخ می‌دهد و از این رو منجر به وجود نتایج متناقض در مطالعات گذشته شده است. این امر احتمالاً ناشی از تفاوت در روش اجرای تمرینات، افراد آزمودنی و یا شاید تعادل انرژی آن‌ها باشد (۲۶).

پژوهش‌های معدودی که به بررسی تأثیرات کوتاه-مدت و بلندمدت تمرینات مقاومتی بر میزان لپتین افراد بزرگسال پرداخته‌اند، بسیار بحث‌انگیز هستند (۲۷).

میزان تغییرات آدیپونکتین به طور معنی‌داری افزایش یافته بود.

در پژوهش حاضر، نشان داده شد که بین میزان لپتین و انسولین با ویژگی‌های آنترپومتری ارتباط معنی‌داری وجود دارد. تغییرات وسیع در غلظت‌های لپتین در سطح معینی از چربی بدن مشاهده شده است. این موضوع بیان می‌کند که ممکن است عوامل دیگری در تنظیم میزان لپتین درگیر شوند. از بین این عوامل می‌توان به انسولین، کورتیکواستروئیدها، اسیدهای چرب آزاد و دریافت غذا اشاره کرد. به علاوه تفاوت‌های ناحیه‌ای در چربی نیز در این ساز و کار کنترلی سهم اند زیرا چربی‌های زیرپوستی در مقایسه با چربی‌های احشایی، لپتین بیشتری ترشح می‌کنند (۲۰). همچنین مشخص شده است که میزان لپتین سرمی با درصد چربی بدن همبستگی زیادی داشته و بعد از کاهش وزن کاهش می‌یابد (۲۱) که با نتایج پژوهش پیش‌رو هم‌خوانی دارد.

ثانگ<sup>۲</sup> و همکاران نشان دادند که اندازه‌ی سلول‌های چربی در نواحی تجمع چربی و پاسخ آن‌ها به تحریک بتا آدرنرژیک و انسولین متفاوت است و تغییرات کوتاه‌مدت و بلندمدت در تعادل انرژی می‌تواند بیان ژن چاقی و ترشح لپتین را تعدیل کند (۲۲) مداح و همکاران (۲۰۰۲) در پژوهش خود که به ارتباط هورمون‌های جنسی، لپتین و شاخص‌های تن‌سنجی در مردان پرداختند، به این نتیجه رسیدند که در مردان، غلظت بالای لپتین و سطح پایین تستوسترون و SHBG سرم با وزن بدن مرتبط و نیز غلظت بالای لپتین و سطح پایین تستوسترون سرم، مستقل از BMI با یکدیگر هستند (۲۳). از اولین پژوهش‌هایی که درباره سطوح لپتین در مردان ورزیده با توده چربی کم و توده عضلانی زیاد انجام شد، گویای این بود که در افراد

2- Thong

تا ۱۹ سال دارای اضافه وزن در مطالعه توسلی و همکاران (۱۳۹۳) مورد سنجش قرار گرفت که به دنبال انجام ۱۲ هفته تمرین مقاومتی دایره‌ای، میزان هورمون‌های گرلین آسپیل‌دار و هورمون رشد، افزایش معنی‌داری داشت و سطح انسولین نیز تفاوت معنی‌داری را نشان نداد که با نتایج پژوهش پیش‌رو در تطابق است (۱۹).

از دیگر یافته‌های این مطالعه افزایش معنی‌دار سطح سرمی آدیپونکتین بود. مشاهده شد که میزان سطوح آدیپونکتین قبل از شروع تمرینات در دو گروه، تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشتند اما پس از هشت هفته تمرین ترکیبی، میزان تغییرات آدیپونکتین به طور معنی‌داری افزایش یافته بود که با نتایج کاظمی و همکاران هم‌سو، اما با نتایج تحقیقات پیری و همکاران (۳۲) و نیز سوری و همکاران (۳۳) در تضاد بوده و شاید متفاوت بودن نوع آزمودنی (در هر دو مطالعه، آزمودنی‌ها کودکان چاق بودند) و یا نوع تمرینات در تحقیق پیری پروتکل تمرینی از نوع تمرینات هوازی و در پژوهش سوری اینتروال با شدت بالا، از دلایل این تناقض بوده باشد. همچنین گزارش شده است که آدیپونکتین تأثیر محافظتی بر بیماری عروق کرونری داشته و در نهایت ارتباط معکوسی بین انسولین و آدیپونکتین پلاسمای وجود دارد. لذا ارتباط معکوس بین انسولین و آدیپونکتین ممکن است از تأثیرپذیری عملکرد انسولین از  $\alpha$ -TNF حاصل شود (۶).

فعالیت بدنی منظم موجب افزایش حساسیت به انسولین می‌شود که این افزایش می‌تواند مستقل از تغییرات توده بدنی و بافت چربی باشد. افزایش حساسیت به انسولین ناشی از تمرینات ورزشی را به تغییرات عضلانی در متابولیسم گلوکز نسبت می‌دهند. چه بسا تمرینات طولانی‌مدت‌تر یا استفاده از تمرینات ترکیبی (مقاومتی و هوازی) و تمرینات تناوبی

آتشک و همکاران (۱۳۹۲) در بررسی خود نشان دادند که انجام ۳ ماه تمرینات مقاومتی هر چند تأثیر معنی‌داری بر BMI ندارد ولی باعث بهبود ترکیب بدنی می‌شود. از طرف دیگر این تمرینات کاهش معنی‌داری در غلظت لپتین دارد (۲۸) که با نتایج پژوهش پیش‌رو هم‌راستا نیست. همچنین فاتوروس و همکاران کاهش غلظت لپتین پلاسمای را در ۵۰ مرد غیرفعال پس از برنامه تمرینی مقاومتی گزارش کرده‌اند (۶ ماه، ۳ روز در هفته، ۱۰ تمرین و سه دوره) این نویسندگان به کاهش لپتین همراه با کاهش مجموع ضخامت چین پوستی و BMI اشاره کرده‌اند (۲۹) در مطالعه‌ای دیگر مشخص شد که یک دوره‌ی ۶ هفته‌ای از تمرینات مقاومتی تأثیر معنی‌داری بر میزان لپتین و انسولین پلاسمای کودکان چاق ندارد (۳۰) که مبین نتایج پژوهش حاضر است. کرامر و همکارانش نیز در سال ۲۰۰۱ در پژوهشی روی نوجوانان دونده، غلظت لپتین در حالت استراحتی و پس از تمرین را در طول یک دوره‌ی تمرینی اندازه‌گیری کردند. سطوح لپتین استراحتی در طی ۷ هفته متعادل نشد و البته در بررسی پاسخ‌های حاد نیز کاهش معنی‌داری دیده نشد. نوجوانان چاق که برنامه تمرینی ۸ ماهه‌ای را اجرا کرده بودند، نتیجه‌ای قابل توجه در مقادیر متوسط لپتین نشان ندادند، این در حالی است که در پاسخ‌های فردی، دامنه تغییرات زیادی مشاهده شد. تغییر در لپتین به طور معکوس با میزان اولیه لپتین و تغییرات به وجود آمده در آمادگی قلبی عروقی در ارتباط می‌باشد. همچنین اشاره شده که رژیم غذایی، سطح فعالیت بدنی، چربی احشایی و غلظت گلوکز با لپتین همبستگی نداشته است. البته نوجوانانی که کمترین افزایش آمادگی قلبی عروقی را نشان داده بودند، بیشترین میزان لپتین را دارا بودند (۳۱). تأثیر یک دوره تمرین مقاومتی دایره‌ای بر سطح پلاسمایی گرلین آسپیل‌دار، انسولین و هورمون رشد در پسران ۱۷

بتوان با شناخت دقیق بیماری چاقی و تقلیل عوارض آن در راستای ارتقای سلامت عمومی افراد جامعه گام برداشت.

#### محدودیت‌های پژوهش

تفاوت‌های فردی، تغذیه (با توجه به شرایط موجود یعنی شاغل بودن و بودجه محدود طرح تحقیقاتی حاضر) و ریتم شبانه‌روزی آزمودنی‌ها که جزو محدودیت‌های غیر قابل کنترل در این پژوهش بودند در نظر گرفته شد.

#### تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل طرح تحقیقاتی مصوب کمیته تحقیقات دانشگاه علوم پزشکی لرستان انجام گرفت؛ بنابراین، ضمن سپاس‌گزاری از کلیه افرادی که در این طرح به ما یاری رساندند، زحمات آن‌ها را ارج می‌نهمیم.

به همراه کنترل برنامه غذایی برای تأثیر بر میزان لپتین و انسولین در افراد چاق، تأثیر بهتری داشته باشد.

شایان ذکر است نتایج این پژوهش نشان داد که یک دوره تمرینات ترکیبی بر میزان لپتین انسولین پلاسما در کارمندان چاق تأثیر معنی‌داری ندارد اما باعث افزایش آدیپونکتین در افراد چاق می‌شود که افزایش آدیپونکتین خود باعث بهبود بیماری‌های قلبی-عروقی و چاقی می‌شود. همچنین با توجه به وجود ارتباط بین ویژگی‌های آنترپومتری و میزان لپتین و انسولین به نظر می‌رسد که با تأثیر بر این ویژگی‌ها از طریق تمرینات ورزشی بتوان بر میزان این دو عامل تأثیر گذاشت. بنابراین به پژوهش‌های بیشتری در این زمینه نیاز می‌باشد تا بتوان به نتایج دقیق‌تری در این رابطه دست یافت. امید است نتایج این پژوهش زمینه‌ای برای پژوهشگران، مربیان و متخصصان ورزشی قرار گیرد تا

#### References

- 1- Ellulu MS, Patimah I, Khaza'ai H, Rahmat A, Abed Y. Obesity and inflammation: the linking mechanism and the complications. *Arch Med Sci*. 2017; 13(4):851.
- 2- Naderi L, Sharifi G. Comparison of the Effect of 8 weeks concurrent training and green coffee supplementation on serum adiponectin and Insulin resistance in obese women. *Armaghane-danesh*. 2017; 22(5): 623-636.
- 3- García-Hermoso A, Ceballos-Ceballos R, Poblete-Aro C, Hackney A, Mota J, Ramirez-Velez R. Exercise, adipokines and pediatric obesity: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Int J Obes*. 2017; 41(4):475.
- 4- Mosaffa N, Abedi B. The effect of 8 weeks of interval training on the serum adipokines (Adiponectin and PAI-1) and adhesion molecule (VCAM-1) in sedentary overweight Women. *Sports Sci*. 2018; 1(2): 194-207.
- 5- Ernst MC, Sinal CJ. Chemerin: at the crossroads of inflammation and obesity. *Trends Endocrinol Metab*. 2010; 21(11):660-7.
- 6- Achari AE, Jain SK. Adiponectin, a therapeutic target for obesity, diabetes, and endothelial dysfunction. *Int J Mol Sci*. 2017; 18(6):1321.
- 7- Kraemer RR, Chu H, Castracane VD. Leptin and exercise. *Exp Biol Med*. 2002; 227(9):701-8.
- 8- Hojjati Z, Rahmaninia F, Soltani B, Rahnama N. Leptin, heart disease and exercise. *J Motion Exer Sports*. 2008; 1(11): 77-65.
- 9- Abedi B, Abedi B. The effect of resistance training on some factors of physical fitness and markers Inflammation in overweight men. *Sports J Sport Sci*. 2013; 5(4): 49-64.
- 10- Konstantinides S, Schäfer K, Koschnick S, Loskutoff DJ. Leptin-dependent platelet aggregation and arterial thrombosis suggests a mechanism for atherothrombotic disease in obesity. *J Clin Invest*. 2001; 108(10):1533-40.

- 11- Hojjati Z, Rahmaninia F, Soltani B, Rahnama N. The effects of aerobic exercise and resistance to serum brullipin and some risk factors for coronary artery disease in obese girls. *Quart Olympics*. 2008; 16(42): 1-7.
- 12- Figueiredo L, Nunes RB, Marmett B, de Sá LBPC, Arbex AK. Anti-inflammatory effects of physical exercise on obesity. *Open J Endocr Metab Dis*. 2017; 7(1):44.
- 13- Avazpor S, Kalkhoran JF, Amini HA. Effect of 8 Weeks of High Intensity Interval Training on Plasma Levels of Adiponectin and Leptin in Overweight Nurses. *Novel Biomed*. 2016;4(3):87-92.
- 14- Leggate M, Carter WG, Evans MJ, Vennard RA, Sribala-Sundaram S, Nimmo MA. Determination of inflammatory and prominent proteomic changes in plasma and adipose tissue after high-intensity intermittent training in overweight and obese males. *J Appl Physiol*. 2012; 112(8):1353-60.
- 15- Meier U, Gressner AM. Endocrine regulation of energy metabolism: review of pathobiochemical and clinical chemical aspects of leptin, ghrelin, adiponectin, and resistin. *Clin Chemist*. 2004; 50(9):1511-25.
- 16- Zhang H, Tong TK, Qiu W, Zhang X, Zhou S, Liu Y, et al. Comparable effects of highintensity interval training and prolonged continuous exercise training on abdominal visceral fat reduction in obese young women. *J Diabetes Res*. 2017; 2017: 1-9.
- 17- Patané G, Caporarello N, Marchetti P, Parrino C, Sudano D, Marselli L, et al. Adiponectin increases glucose-induced insulin secretion through the activation of lipid oxidation. *Acta Diabetol*. 2013; 50(6):851-7.
- 18- Hilton LK, Loucks AB. Low energy availability, not exercise stress, suppresses the diurnal rhythm of leptin in healthy young women. *Am J Physiol Endocrinol Metab*. 2000; 278(1):43-9.
- 19- Tavasoli H, Tofighi A, Hossein Panah F, Hedayati M. The effect of a circadian resistance training course on the plasma levels of acyl ghrelin, insulin and growth hormone in boys aged 17-19 years with overweight. *J Zanjan Univ Med Sci*. 2014; 22 (93): 38-48.
- 20- Haghghi AH, Hamedinia MR. 13-week Effect of Blephalin Aerobic Exercise on Obese Men. *Quart Olympics*. 2008; 16 (1): 80-9.
- 21- Shahidi F, Khani MT, Aminian T, Kurdi MR, Sakhiri R, Arjmandi M. The effect of prolonged and increasing aerobic exercises on serum leptin levels and selective hormones in extra-weight women. *Res Sport Sci*. 2008; 21: 29-41. (persian)
- 22- Thong FS, 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): 307-13.
- 23- Maddah M, Jazayeri SA, Mirdamadi R, Ashrafian, MR, Jalali M. Relationship between sex hormones, leptin and tonometric indices in men. *Fert Infert Quart*. 2001; 4-13.
- 24- Finlayson G, Caudwell P, Gibbons C, Hopkins M, King N, Blundell J. Low fat loss response after medium-term supervised exercise in obese is associated with exercise-induced increase in food reward. *J Obes*. 2011:1-8.
- 25- Golbidi S, Laher I. Exercise Induced Adipokine Changes and the Metabolic Syndrome. *J Diabetes Res*. 2014:1-16.
- 26- Nindl BC, Kraemer WJ, Arciero PJ, Samatallee N, Leone CD, Mayo MF, et al. Leptin concentrations experience a delayed reduction after resistance exercise in men. *Med Sci Sports Exerc*. 2002; 34(4):608-13.
- 27- Wadden TA, Considine RV, Foster GD, Anderson DA, Sarwer DB, Caro JS. Short-and long-term changes in serum leptin in dieting obese women: effects of caloric restriction and weight loss. *J Clin Endocrinol Metabol*. 1998; 83(1):214-8.

- 28- Atashak S, Azarbayjani M, Ghaderi M, Azizbeigi K. Hormonal Responses to Acute Resistance Exercise after Branched-Chain Amino Acids Supplementation. *Int Med J.* 2014; 22(1):1-5.
- 29- Fatouros IG, Tournis S, Leontsini D, Jamurtas AZ, Sxina M, Thomakos P, et al. Leptin and adiponectin responses in overweight inactive elderly following resistance training and detraining are intensity related. *J Clin Endocrinol Metabol.* 2005; 90(11):5970-7.
- 30- Zafeiridis A, Smilios I, Considine RV, Tokmakidis SP. Serum leptin responses after acute resistance exercise protocols. *J Appl Physiol.* 2003; 94(2):591-7.
- 31- Kraemer R, Chu H, Castracane VD. Leptin and exercise. *Exp Biol Med.* 2002; 227(9):701-8.
- 32- Piri M, BagharAbadi V, Amirkhani Z, Hejazi M. Effect of aerobic training on a course of leptin levels, serum cortisol and testosterone in obese men and lean. *Res Sport Scie.* 2009; 22:99-116.
- 33- Soori R, Salehian O. Effects of high and low intensity endurance training on levels of leptin, cortisol, testosterone, growth hormone, and insulin resistance index in sedentary obese men. *J Sport Biomotor Sci.* 2012; 6(2):17-28. (Persian)

## The Effect of a Combined Training Course on the Level of Leptin, Adiponectin, and Insulin Plasma in Obese Man's Workers in the Health Network of Poldokhtar

Shirzad Safari<sup>1</sup>, Afsaneh Raiesifar<sup>2</sup>, Zeinab Raiesifar<sup>3</sup>, Razieh Shirzadegan<sup>1\*</sup>, Hadis Nazari<sup>4</sup>

1- Msc in Nursing, School of nursing and Midwifery, Social Determinants of Health Research Center, Lorestan University of Medical Sciences, Khorramabad, Iran.

2- PhD in Nursing, Assistant professor, Department of nursing, School of nursing and Midwifery, Ilam. University of Medical Sciences, Ilam, Iran.

3- Msc Student Research Committee, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, IR Iran.

4- Msc in Nursing, Department of nursing, School of nursing and Midwifery, Ilam University of Medical Sciences, Ilam, Iran.

**Corresponded Author:** Tel: 09916519106 Email: raziehsirzad07@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0002-5910-6809>

### Abstract

**Background and Aim:** The high prevalence of obesity is one of the major public health problems. The effect of regular aerobic exercise on weight loss is well known, but little evidence of the effect of combined training on plasma leptin, adiponectin and insulin levels exists. Therefore, the aim of this study was to investigate the effect of a combined training course on plasma leptin, adiponectin, and insulin levels.

**Material and Method:** This quasi-experimental study was performed on 40 obese men in Poldokhtar city in 2017. Before and after the training period, blood samples and BMI measurements were taken from the participants. ELISA method was used to measure plasma leptin, insulin and adiponectin levels.

Data were analyzed using Pearson correlation coefficient at significance level of  $P < 0.05$ .

**Results:** The groups did not have a significant statistical difference ( $p > 0.05$ ) in demographic findings. The results showed a significant relationship between leptin and insulin levels with anthropometric characteristics ( $P < 0.05$ ), but there was no significant difference between leptin and insulin in the intervention group before and after the training period. There was no significant difference between leptin and insulin levels in intervention and control group ( $p > 0.05$ ).

**Conclusion:** The results showed that a period of combined exercise did not have a significant effect on plasma leptin and insulin levels. Therefore, further investigation is needed so that more precise results can be obtained.

**Keywords:** Leptin, Insulin, Adiponectin, Combined exercise, Obesity