فصلنامه دانش و تندرستی، دوره ۷، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۱
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شاهرود

مقاله پژوهشی

تأثیر فعالیت بدنی بر سطح سرمی لپتین و هورمون‌های تولیدمثلی زنان

اعظم حیدرزاده*[۱] (M.Sc.)، فتاح مرادی[۲] (Ph.D.)، زهرا حیدرزاده[۳] (M.Sc.)، سیما مکاری[۴] (M.Sc.)

۱- دانشگاه آزاد اسلامی واحد ماکو- گروه تربیت بدنی- مربی. ۲- دانشگاه آزاد اسلامی واحد سقز- گروه تربیت‌بدنی- استادیار. ۳- دانشگاه علوم پزشکی ارومیه- کارشناسی ارشد فیزیولوژی انسان. ۴- دانشگاه آزاد اسلامی واحد مهاباد- گروه تربیت‌بدنی- مربی.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۶/۲۳، **تاریخ پذیرش:** ۱۳۹۱/۶/۱

چکیده

مقدمه: *هدف از مطالعه حاضر بررسی ارتباط بین تغییرات سطوح سرمی لپتین و هورمون‌های تولیدمثلی، متعاقب یک جلسه فعالیت بدنی در زنان فعال می‌باشد.*

مواد و روش‌ها: *۲۰ زن سالم، جوان و فعال تحت مطالعه قرار گرفتند. پس از ۱۲ ساعت ناشتایی (در ساعت ۸ صبح)، نمونه‌های خون پیش‌آزمون جمع‌آوری شد. سپس آزمودنی‌ها پروتکل نوارگردان بالک (به‌عنوان فعالیت بدنی منتخب) را به‌اجرادرآورده و بلافاصله بعد از آن نمونه خون پس‌آزمون گرفته‌شد. از آزمون t همبسته جهت مقایسه میانگین‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون و از ضریب همبستگی پیرسون برای بررسی روابط استفاده شد. سطح معناداری $P<۰/۰۵$ درنظرگرفته شد.*

نتایج: *غلظت هورمون‌های لپتین، LH و FSH متعاقب فعالیت بدنی تغییر معناداری نسبت‌به اندازه‌های پیش‌آزمون نداشتند ($P>۰/۰۵$)، اما غلظت هورمون‌های تستوسترون و استرادیول به‌طور معناداری افزایش یافته است (به‌ترتیب $P=۰/۰۲۳$ و $P=۰/۰۱۱$). غلظت هورمون‌های تستوسترون و استرادیول با غلظت لپتین سرم همبستگی مستقیم و معناداری را نشان می‌دهند (به‌ترتیب $r=۰/۴۷$ و $r=۰/۴۳$)، اما رابطه معناداری بین غلظت LH یا FSH با غلظت لپتین سرم مشاهده نگردید (به‌ترتیب $r=۰/۲۱$ و $r=۰/۱۷$). همچنین همبستگی معناداری بین تغییرات تستوسترون، استرادیول، LH و FSH با تغییرات غلظت هورمون لپتین وجود نداشت.*

نتیجه‌گیری: *غلظت تستوسترون و استرادیول با غلظت لپتین سرم رابطه مستقیم دارند، اما رابطه‌ای بین غلظت LH و FSH با غلظت لپتین سرم مشاهده نشد. همچنین به‌نظرمی‌رسد بین تغییرات سطوح سرمی لپتین و هورمون‌های تولیدمثلی، متعاقب یک جلسه فعالیت بدنی در زنان فعال رابطه‌ای وجود ندارد.*

واژه‌های کلیدی: لپتین، هورمون‌های تولیدمثلی، فعالیت بدنی، زنان فعال.

Original Article **Knowledge & Health 2013;7(4)146-152**

The Effect of Physical Activity on Serum Levels of Leptin and Reproductive Hormones in Active Women

Azam Heydarzadeh[1*], Fatah Moradi[2], Zahra Heydarzadeh[3], Sima Mokari[4]

1- Instructor, Dept. of Physical Education, Maku Branch, Islamic Azad University, Maku, Iran. 2- Assistant Professor, Dept. of Physical Education, Saghez Branch, Islamic Azad University, Saghez, Iran. 3- M.Sc. in Human Physiology, Urmia University of Medical Sciences, Urmia, Iran. 4- Instructor Dept. of Physical Education, Mahabad Branch, Islamic Azad University, Mahabad, Iran.

Abstract:

Introduction: *The purpose of this study was to survey the relationships between changes of serum levels of leptin and reproductive hormones during one session of physical activity in active women.*

Methods: *Twenty active healthy young women were studied. After 12 h of fasting (at 8 A.M.), pre-test blood samples were collected. Then, subjects performed Balk's treadmill protocol (as selected physical activity), and after it, post-test blood samples were taken. Paired sample t-tests were used to compare pre-test and post-test means, and relationships were calculated by Pearson's correlation analysis. P value of less than 0.05 was considered statistically significant.*

Results: *Serum leptin, LH, and FSH concentrations remained unchanged after physical activity ($P>0.05$), while levels of testosterone and estradiol increased ($P=0.023$, $P=0.011$ respectively). Serum testosterone and estradiol concentrations were directly correlated to leptin concentration ($r=0.47$, $r=0.43$ respectively), while no significant correlations were observed between serum concentrations of leptin and LH or FSH ($r=0.21$, $r=0.17$ respectively). Also, there were no significant correlation between changes of leptin and testosterone, estradiol, LH, and FSH ($r=0.11$, $r=0.19$, $r=0.17$, $r=0.15$ respectively).*

Conclusion: *There are direct correlations between testosterone and estradiol with leptin, while LH and FSH have no relations with leptin. It appears that there are no correlations between changes of serum leptin and reproductive hormones during one session physical activity in active women.*

Keywords: Leptin, Reproductive hormones, Physical activity, Active women.

Conflict of Interest: No
Registration ID: 52462881203003
Received: 14 September 2011
Accepted: 22 August 2012

***Corresponding author:** A. Heydarzadeh, **Email:** a_heydarzadeh59@yahoo.com*

***نویسنده مسئول:** ماکو- ابتدای جاده بازرگان- دانشگاه آزاد اسلامی واحد ماکو، **تلفن:** ۰۹۱۴۱۴۰۸۹۳۸، **Email:** a_heydarzadeh59@yahoo.com

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

لپتین، هورمون ترشح‌شده به‌وسیله سلول‌های چربی است که ازطریق اثرات مستقیم متابولیکی‌اش بر بافت‌های محیطی، به مسیرهای اندوکرین مختلف پاسخ گفته، یا آنها را تنظیم می‌نماید (۱). نقش اصلی لپتین، تنظیم متابولیسم انرژی و پیشگیری از توسعه چاقی ازطریق ارائه فیدبک منفی به مغز (ازطریق هیپوتالاموس) می‌باشد (۱) و در این مورد، نقش‌های متعددی در چینش و آرایش متابولیسمی، نمو جنسی، تولیدمثل، خون‌سازی، سیستم ایمنی و آرایش عملکردهای معده‌ای- روده‌ای، فعالیت‌های دستگاه عصبی سمپاتیک، رگ‌زایی و استخوان‌سازی دارد (۱). در انسان‌ها، لپتین به تناسب مقدار بافت چربی بدن در گردش خون موجود است. با وجود این، ترشح لپتین و بیان ژن آن نه فقط به‌وسیله توده چربی تعیین می‌گردد، بلکه تحت تأثیر جنسیت، انسولین، گلوکوکورتیکوئیدها، هورمون‌های جنسی، عوامل دارویی، مطالبات انرژیکی فعلی بدن فرد و فعالیت بدنی نیز می‌باشد (۲).

لپتین، دستگاه آندوکرین تولیدمثلی را در هر دو جنس تحریک می‌کند (۳). باراش و همکاران (۱۹۹۶) ابراز داشتند که لپتین به‌عنوان یک سیگنال متابولیکی برای دستگاه تولیدمثلی عمل می‌کند (۳). لپتین بر تنظیم سطوح هورمون لوتئینی (LH) و هورمون محرک فولیکولی (FSH) نیز تأثیر می‌گذارد (۴). ازطرف‌دیگر، کندی و همکاران (۱۹۹۷)، تأثیر مشخص جنسیّت بر محور لپتین- چاقی و تنظیم لپتین سرم را آشکار ساختند (۵). غلظت لپتین، به‌ازای هر کیلوگرم وزن بدن یا هر اندازه چاقی موردنظر، در زنان بالاتر از مردان بوده و این تفاوت پس از تنظیم به نسبت غلظت‌های در گردش هورمون‌های جنسی، محو می‌شود (۵، ۶ و ۷). مطالعات پیشین نشان داده‌اند که تولید لپتین به‌وسیله آندروژن‌ها مهار و با استروژن‌ها تحریک می‌شود (۸ و ۹). استروژن اثرات مستقیمی بر چربی بدن دارد، به‌طوری‌که بیان لپتین در سلول‌های چربی را افزایش می‌دهد (۸ و ۹). ممکن است اثرات مرکزی نیز وجود داشته باشد؛ چراکه گیرنده‌های استروژن در هسته‌های هیپوتالاموسی کنترل‌کننده هومئوستاز انرژی یافت شده‌اند (۸ و ۹). چنین بیان شده که استروژن‌های در گردش، به این گیرنده‌ها چسبیده و حساسیت هیپوتالاموسی به سیگنال‌های مربوطبه لپتین را تغییر می‌دهند و بنابراین روی ترشح لپتین و احتمالاً متابولیسم و حتی قابلیت باروری تأثیر می‌گذارند (۸ و ۹). درزمینه اثرات حاد (یک وهله تمرین ورزشی) بر تغییرات غلظت سرمی لپتین تحقیقات متعددی انجام شده است که البته نتایج همگونی نشان نمی‌دهند (۱۰- ۱۸). مطالعات متعدد نشان می‌دهند که یک وهله فعالیت، تأثیری بر غلظت‌های لپتین ندارد (۱۰، ۱۳ و ۱۸). در یک مطالعه، غلظت لپتین، قبل، ۱۰ تا ۱۲ دقیقه پس از شروع تمرین روی چرخ کارسنج با شدت ۵۰ وات و نیز بلافاصله پس از حداکثر تلاش، اندازه‌گیری گردید. هیچ تفاوتی بین اندازه‌های سه حالت دیده نشد (۴). طبق یافته‌های تورجمن و همکاران (۱۹۹۹) نیز، پس از ۶۰ دقیقه تمرین روی نوارگردان با شدت ۵۰٪ VO_2max، هیچ‌گونه تغییری در غلظت‌های پلاسما، حتی تا ۴ ساعت پس از انتهای جلسه تمرین- حاصل نشد (۱۲). فاتوروس و همکاران (۲۰۰۹) نیز تأثیر تمرین مقاومتی با شدت پایین، متوسط و بالا را بر سطوح لپتین مردان بیش‌وزن مسن بررسی نمودند. سطوح لپتین سرم متعاقب هیچ‌کدام از وهله‌های تمرینی تغییری نکرد (۱۸). ازسوی‌دیگر، برخی مطالعات به کاهش غلظت لپتین، پس‌از فعالیت بدنی اشاره کرده‌اند (۱۴، ۱۶ و ۱۷). اِسیگ و همکاران (۲۰۰۰) کاهشی ۳۰ درصدی را در غلظت لپتین، ۴۸ ساعت پس از دو وهله مجزای تمرین نشان دادند که انرژی مصرفی حاصل از آنها به‌ترتیب ۸۰۰ و ۱۵۰۰ کیلوکالری بود (۱۴). تووه مینن و همکاران (۱۹۹۷) نیز کاهش ۳۴ درصدی در غلظت‌های لپتین پلاسما را ۴۴ ساعت پس از یک وهله دو ساعته تمرین با شدت ۷۵٪ VO_2max گزارش نمودند (۱۶). اُلیو و میلر (۲۰۰۱)، غلظت‌های لپتین پلاسما را ۲۴ و ۴۸ ساعت پس از یک وهله یک ساعته ورزش با شدت متوسط و نیز پس از یک وهله فعالیت شدید کوتاه‌مدت در مردان تمرین‌کرده، ارزیابی نمودند. آنها به کاهش ۱۸٪ (در اندازه‌گیری ۲۴ ساعت بعد) و ۴۰٪ (در اندازه‌گیری ۴۸ ساعت بعد) پس از فعالیت بلندمدت با شدت متوسط دست یافتند، اما پس از فعالیت شدید کوتاه‌مدت تغییری در غلظت لپتین حاصل نگردید (۱۷).

جهت شناسایی مکانیزم‌های تغییرات لپتین به‌دنبال تمرین ورزشی، برخی محققان به بررسی ارتباط تغییرات این هورمون با هورمون‌های دیگر در مردان یا زنان ورزشکار پرداخته‌اند (۱۹ و ۲۰). ایشیگاکی و همکاران (۲۰۰۵) ارتباط بین تغییرات در لپتین، تستوسترون و کورتیزول را در ۱۳ دونده استقامتی مرد دانشگاهی، قبل و پس از یک اردوی ۸ روزه تمرین شدید، بررسی نمودند. پس از اردوی تمرینی، غلظت کورتیزول سرم افزایش و غلظت تستوسترون سرم کاهش معناداری یافت و نسبت تستوسترون به کورتیزول به‌میزان ۵۰٪ افت نمود که این یافته‌ها نشان‌می‌دهند آزمودنی‌ها به حالت بیش‌تمرینی (Overtraining) رسیده‌اند. برخلاف فرضیه این محققان، غلظت لپتین پلاسما تغییر معناداری نیافت. همچنین، تغییرات لپتین پلاسما با تغییرات کورتیزول سرم، تغییرات نسبت تستوسترون به کورتیزول یا تغییرات درصد چربی، همبستگی معناداری نداشت، اما تغییرات تستوسترون سرم همبستگی معناداری با تغییرات لپتین پلاسما نشان داد (۱۹). در مطالعه دیگری، ثانگ و همکاران (۲۰۰۰) نشان دادند که در زنان ورزشکار لپتین می‌تواند به‌عنوان یک سیگنال متابولیکی عمل کند که بین بافت چربی، موجودیّت انرژی و محور تولیدمثلی ارتباط برقرار می‌کند (۲۰).

یافته‌های مطالعات قبلی درزمینه اثرات لپتین بر دستگاه آندوکرین تولیدمثلی، هورمون‌های LH و FSH (۲۱ و ۲۲) از یک‌سو، و تفاوت‌های جنسیّتی سطوح لپتین از سوی‌دیگر، این سؤال را مطرح می‌کند که به

Archive of SID
www.SID.ir

چه میزان تغییرات لپتین و هورمون‌های جنسی، متعاقب یک وهله فعالیت بدنی با یکدیگر مرتبط هستند؟ همچنین اینکه رابطه مذکور (در صورت وجود) به چه صورت می‌تواند به درک مکانیزم تغییرات لپتین –متعاقب یک وهله فعالیت بدنی– کمک نماید. هدف از مطالعه حاضر بررسی ارتباط بین تغییرات سطوح سرمی لپتین و هورمون‌های تولیدمثلی متعاقب یک جلسه فعالیت بدنی در زنان فعال می‌باشد.

مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر یک پژوهش مداخله‌ای از نوع قبل و بعد می‌باشد. جهت مشارکت داوطلبانه آزمودنی‌ها، در اماکن آموزشی و ورزشی شهرستان ارومیه اطلاع‌رسانی شد. جمعیت هدف این مطالعه را زنان ۲۰ تا ۳۰ ساله‌ای تشکیل می‌دهند که معیارهای ورود آنها این موارد می‌باشد: عدم‌ابتلا به بیماری‌های قلبی– عروقی، دیابت، بیماری‌های تیروئیدی، سندروم تخمدان پلی‌کیستیک، نبودن افراد تحت هر نوع رژیم غذایی یا درمانی، عدم‌اعتیاد به هرگونه مواد مخدر، سیگار، مصرف الکل و کافئین، چرخه‌های قاعدگی طبیعی، عدم‌مصرف هیچ‌گونه دارو، حتی ضدّبارداری، حداقل در سه ماه گذشته (۲۳) و داشتن سابقه فعالیت جسمانی منظم (به‌طور متوسط هفته‌ای ۳ تا ۵ جلسه یا به‌طور متوسط روزانه ۱ ساعت) به‌صورت عادتی یا در قالب عضویت در یک تیم ورزشی. از میان مراجعه‌کنندگان فقط ۲۰ نفر حائز معیارهای ورود بودند که همه آنها به‌عنوان نمونه، تحت مطالعه قرار گرفتند.

ابتدا طی یک جلسه توجیهی در محل اجرای تمرینات (باشگاه آمادگی جسمانی)، اهداف تحقیق، پروتکل تمرینی و ارزیابی‌های آزمایشگاهی (مثلاً نمونه‌گیری خون) و زمان‌بندی تحقیق، به‌طورمفصل برای داوطلبان تشریح گردید. از آزمودنی‌ها خواسته شد که در روزهای ۱ تا ۵ چرخه قاعدگی، پس از ناشتایی شبانه و حدود ساعت ۸ صبح، جهت ارزیابی‌ها حضور یابند (۲۳). ویژگی‌های عمومی آزمودنی‌ها همچون سن، قد، وزن، BMI، درصد چربی بدن، فشارخون استراحت و ضربان قلب استراحت در باشگاه آمادگی جسمانی ثبت گردید و کار روی دستگاه نوارگردان به آنان آموزش داده شد. سه روز قبل از نمونه‌گیری، آزمودنی‌ها ازلحاظ خودداری در مصرف دارو، سیگار، کافئین و فعالیت بدنی مازاد بر فعالیت‌های زندگی روزمره و همچنین جهت رعایت‌نمودن خواب کافی و مصرف رژیم غذایی ایزوکالریک تحت نظارت قرار گرفتند (۲۴). جهت ثبت داده‌های پیش‌آزمون از شرکت‌کنندگان نمونه خون از ورید آرنجی گرفته شد. سپس آزمودنی‌ها آزمون بیشینه نوارگردان بالک را به‌عنوان فعالیت بدنی مطالعه حاضر به‌اجرا درآوردند.

در این تحقیق به چند دلیل از این آزمون استفاده شد: الف) آزمون‌های بیشینه برآوردکننده VO_2max ازجمله کاربردی‌ترین فعالیت‌های بدنی می‌باشند که به میزان زیاد جهت ارزیابی آمادگی قلبی– تنفسی آزمودنی‌ها استعمال می‌شوند؛ ب) باتوجه به مشخص‌بودن و یکسان‌بودن شیوه اجرای این آزمون در سراسر دنیا، قابلیت تکرار مجدد آن، به شیوه‌ای دقیق و یکسان برای همگان وجود دارد و ج) این آزمون دارای گستردگی کاربرد می‌باشد، به‌نحوی‌که از آن هم برای مردان و هم برای زنان، و برای هر دو دسته افراد فعال و کم‌تحرک استفاده می‌گردد.

بلافاصله در انتهای فعالیت، نمونه خون آزمودنی‌ها جهت ثبت داده‌های پس‌آزمون گرفته‌شد. بلافاصله پس از هر نوبت نمونه‌گیری، نمونه‌های خون جهت اندازه‌گیری سطوح سرمی تستوسترون، استرادیول، LH، FSH و لپتین به آزمایشگاه منتقل شد.

وزن آزمودنی‌ها با استفاده از وزن‌سنج دیجیتالی، با حداقل دقت ۰/۱ کیلوگرم و با قابلیت کالیبره‌شدن (مدل ws 80، ساخت سوئیس) و قد با به‌کارگیری قدسنج با حداقل دقت ۰/۱ سانتی‌متر و دارای صفحه بروکا (مدل Machinen AG، ساخت سوئیس) اندازه‌گیری گردید. نمایه توده بدنی (BMI) ازطریق تقسیم وزن بدن (kg) بر مجذور قد (m^2) محاسبه شد. چگالی بدن ازطریق اندازه‌گیری چربی زیر جلدی در سه نقطه از بدن (سینه، سه سر و زیر کتف) به‌وسیله کالیپر (حداقل دقت ۱ میلی‌متر، مارک Harpenden، ساخت کشور انگلیس) و محاسبه چگالی بدن با استفاده از فرمول جکسون و پولاک برآورد گردید (۲۵):

چگالی بدن = ۱/۱۱۲۵۰۲۵ – ۰/۰۰۱۳۱۲۵ (x_2) + ۰/۰۰۰۰۵۵ (x_2) 2 – ۰/۰۰۰۲۴۴۰ (x_1)

X_1 = مجموع چربی‌های سینه، سه سر و زیر کتف

X_2 = سن

سپس درصد چربی بدن با به‌کارگیری فرمول Siri محاسبه گردید (۲۶): ۴۵۰ – (چگالی بدن/۴۹۵) = درصد چربی بدن

ضربان قلب با استفاده از فشارسنج مچی دیجیتالی (مارک Fresh Life، مدل Ms-906، ساخت شرکت مارس مدیکال تایوان) و فشارخون با اسفیگمومانومتر اندازه‌گیری شد. آزمون نوارگردان بالک روی نوارگردان (الدورادو باشگاهی مدل ۵۹۰۵، ساخت تایوان، با قابلیت کنترل زمان، سرعت، مسافت، کالری و ضربان قلب) و تحت نظارت محقق و همچنین کارشناس پرستاری (جهت کنترل وضعیت‌های اضطراری) به‌اجرادرآمد. در این پروتکل، آزمودنی با سرعت ۳ مایل در ساعت و در شیب صفر درصد به‌مدت ۳ دقیقه شروع به دویدن می‌کند. سپس به‌ازای هر ۳ دقیقه، شیب نوارگردان ۲/۵٪ افزایش‌می‌یابد. این پروتکل تا آنجا ادامه می‌یابد که فرد دیگر قادر به ادامه فعالیت نباشد. در افراد فعال به‌طور ایده‌آل بین ۹ تا ۱۵ دقیقه طول می‌کشد. رژیم غذایی ایزوکالریک مشتمل بر مصرف ۱۵٪ پروتئین، ۳۰٪ چربی و ۵۵٪ کربوهیدرات بود که باتوجه به میزان متابولیسم پایه برآوردشده و مقدار فعالیت آزمودنی هدایت می‌گردید. برای این منظور از فرمول استاندارد هریس بندیکت با فاکتور فعالیت ۱/۵ براساس سن، جنس و مقدار فعالیت آزمودنی‌ها جهت برآورد انرژی مصرفی روزانه، استفاده شد (۲۴).

Archive of SID
www.SID.ir

نمونه‌های سرم تا زمان اندازه‌گیری پارامترهای خونی در دمای ۲۰- سانتی‌گراد نگهداری گردید. غلظت لپتین سرم به‌روش الایزا (۲۷) و غلظت هورمون‌های تستسترون، استرادیول، LH، FSH به‌روش کمی لومینسانس اندازه‌گیری شد.

جهت بررسی نرمال‌بودن متغیرها از آزمون کولموگروف- اسمیرنُف استفاده گردید. داده‌ها با استفاده از شاخص‌های انحراف معیار ± میانگین توصیف شدند. جهت مقایسه میانگین پیش‌آزمون و پس‌آزمون از آزمون t همبسته و جهت بررسی همبستگی بین متغیرها از ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد. در تمام آزمون‌ها سطح معناداری ۰/۰۵ درنظرگرفته شد. کل تجزیه‌وتحلیل‌های آماری با نرم‌افزار آماری SPSS انجام شد.

نتایج

در این مطالعه تعداد ۲۰ نفر از زنان با میانگین سنی ۲۴/۹ سال شرکت کردند که میانگین فشارخون، قد، سن، وزن، درصد چربی بدن و BMI آنان در جدول ۱ ارائه شده است. میانگین غلظت هورمون‌های سرم در حالت استراحت و پس از فعالیت بدنی و همچنین تفاوت بین مقادیر میانگین‌ها در پیش‌آزمون - پس‌آزمون در جدول ۲ آورده شده است. نتایج مقایسه میانگین‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون نشان می‌دهد که غلظت هورمون‌های لپتین، LH و FSH متعاقب فعالیت بدنی تغییر معناداری نسبت‌به مقادیر زمان استراحت ندارند، اما غلظت هورمون‌های تستوسترون و استرادیول به‌طور معناداری افزایش یافته است.

همبستگی غلظت لپتین با غلظت هورمون‌های جنسی در وضعیت استراحت و همبستگی تغییرات غلظت لپتین با تغییرات غلظت هورمون‌های جنسی سرم پس از فعالیت بدنی، در جدول ۳ ارائه شده است. نتایج آزمون همبستگی پیرسون جهت بررسی رابطه بین غلظت هورمون‌های جنسی با غلظت لپتین سرم در وضعیت استراحت نشان داد که غلظت هورمون‌های تستوسترون و استرادیول با غلظت لپتین سرم همبستگی مستقیم و معناداری دارد، اما رابطه معناداری بین غلظت LH یا FSH با غلظت لپتین سرم مشاهده نشد.

همچنین نتایج آزمون همبستگی پیرسون جهت بررسی رابطه بین تغییرات غلظت هورمون‌های جنسی با تغییرات غلظت لپتین سرم متعاقب فعالیت بدنی نشان داد که رابطه معناداری بین تغییرات هیچ‌کدام از هورمون‌های جنسی با تغییرات غلظت هورمون لپتین وجود ندارد ($P<۰/۰۵$).

جدول ۱- ویژگی‌های عمومی آزمودنی‌ها

متغیر	انحراف معیار ± میانگین
سن (yr)	۲۴/۹ ± ۳/۶
قد (m)	۱۶۹/۸ ± ۶/۱
وزن (kg)	۶۳/۲ ± ۷/۵
چربی بدن (٪)	۲۴/۵ ± ۲/۸
نمایه توده بدن (kg/m^2)	۲۲/۵ ± ۲/۱
فشارخون سیستولیک (mmHg)	۱۰۶/۱ ± ۷/۱
فشارخون دیاستولیک (mmHg)	۷۵/۲ ± ۶/۵

جدول ۲- میانگین و تفاوت بین میانگین غلظت هورمون‌های سرم در حالت قبل و بعد از فعالیت بدنی

	قبل از فعالیت بدنی	بعد از فعالیت بدنی	تفاوت بین میانگین پیش آزمون- پس‌آزمون	P.V
لپتین (ng/ml)	۱۴/۲ ± ۶/۷	۱۳/۵ ± ۵/۸	- ۰/۷ ± ۰/۱	۰/۱۲۱
تستوسترون (ng/ml)	۰/۵ ± ۰/۲	۰/۷ ± ۰/۳*	+ ۰/۲ ± ۰/۰۹	۰/۰۲۳
LH (mIU/ml)۵	۱۲/۷ ± ۲/۳	۱۱/۲ ± ۳/۸	- ۱/۵ ± ۰/۱۷	۰/۲۱۳
FSH (mIU/ml)	۴/۷ ± ۲/۰	۴/۶ ± ۲/۰	- ۰/۱ ± ۰/۰۳	۰/۱۰۲
استرادیول (pg/ml)[۳]	۱۱۹/۷ ± ۳۷/۱	۱۳۶/۳ ± ۴۳/۴*	+ ۱۶/۶ ± ۵/۲۳	۰/۰۱۱

جدول ۳- ضرایب همبستگی بین غلظت لپتین با غلظت هورمون‌های تولیدمثلی در وضعیت استراحت و ضرایب همبستگی بین تغییرات غلظت لپتین با تغییرات غلظت هورمون‌های تولیدمثلی سرم متعاقب فعالیت بدنی

	غلظت لپتین سرم	تغییرات غلظت لپتین سرم
غلظت تستوسترون سرم	r = + ۰/۴۷	
تغییرات غلظت تستوسترون سرم		r = + ۰/۱۱
غلظت استرادیول سرم	r = + ۰/۴۳	
تغییرات غلظت استرادیول سرم		r = + ۰/۱۹
غلظت LH سرم	r = + ۰/۲۱	
تغییرات غلظت LH سرم		r = + ۰/۱۷
غلظت FSH سرم	r = + ۰/۱۷	
تغییرات غلظت FSH سرم		r = + ۰/۱۵

Archive of SID
www.SID.ir

بحث

یافته‌های تحقیق حاضر نشان داد که غلظت تستوسترون و استرادیول با غلظت لپتین سرم رابطه مستقیم دارند، اما رابطه‌ای بین غلظت LH و FSH با غلظت لپتین سرم مشاهده نشد. همچنین در زنان فعال، بین تغییرات هورمون‌های جنسی با تغییرات غلظت هورمون لپتین، متعاقب فعالیت بدنی رابطه‌ای وجود ندارد. برخی مطالعات به بررسی ارتباط سطوح سرمی لپتین و هورمون‌های جنسی در زنان پرداخته‌اند که البته یافته‌های آنها، همان‌طور که در ادامه اشاره خواهد شد، ضدونقیض می‌باشد (۲۲- ۲۸)، اما تاآنجاکه به دانش ما مربوط می‌شود این تحقیق اولین مطالعه‌ای است که به بررسی روابط مذکور در زنان فعال (ازلحاظ بدنی) می‌پردازد. خی و همکاران (۲۰۱۱) با مطالعه روی دختران و پسران ۱۲ تا ۱۸ ساله نشان دادند که در پسرها سطح لپتین سرم با نمایه توده بدن، FSH و تستوسترون رابطه معکوس داشته، درحالی‌که در دخترها با نمایه توده بدن، FSH، LH و استرادیول رابطه مستقیم دارد (۲۸). ووندر و همکاران (۲۰۰۶) دریافتند که در فاز فولیکولی چرخه قاعدگی زنان با وزن طبیعی، رابطه معناداری بین سطوح لپتین و تستوسترون آزاد وجود دارد. این محققان به جهت رابطه مذکور اشاره‌ای نکردند. آنها به رابطه معناداری بین سطوح لپتین و استرادیول دست نیافتند (۲۳). در مقابل، الهریسی و همکاران (۲۰۰۶) دریافتند در فاز فولیکولی، چه در زنان چاق و بیش‌وزن و چه در زنان لاغر، بین سطوح لپتین و تستوسترون رابطه‌ای وجود ندارد. با وجود این ، آنها در هر دو گروه به رابطه مستقیم بین لپتین و استرادیول پی‌بردند. آنها همچنین به وجود رابطه بین سطوح LH و FSH با سطوح لپتین در هیچ‌کدام از گروه‌ها اشاره ننمودند (۲۹). به لحاظ اینکه آزمودنی‌های تحقیق حاضر را زنان جوان فعالی تشکیل می‌دادند که دارای وزن و نمایه توده بدن طبیعی (غیرچاق) بودند، بنابراین یافته‌های این تحقیق ازلحاظ رابطه مستقیم بین سطوح لپتین و تستوسترون با یافته‌های سودربرگ و همکاران (۲۰۰۱) همخوانی دارد (۳۰)؛ چراکه آنها دریافتند در زنان غیرچاق سطوح لپتین با سطوح تستوسترون به‌طورمستقیم همبسته‌اند (۳۰). درمورد LH، اگرچه داردنو و همکاران (۲۰۱۰) و چان و همکاران (۲۰۰۷) ابراز داشتند تجویز لپتین می‌تواند سطوح کاهش‌یافته LH به‌دنبال محرومیت کالریکی را به حالت اولیه برگرداند، اما هیچ‌کدام از این محققان به وجود رابطه بین سطوح سرمی لپتین و LH اشاره ننموده‌اند و از این لحاظ می‌توان گفت که یافته‌های تحقیق حاضر با یافته‌های محققان مذکور همخوانی دارد (۲۱ و ۲۲). همچنین، اگر اثر توزیع چربی بدن و جنسیت که بر رابط لپتین و تستوسترون تأثیرگذار است، درمورد رابطه LH و لپتین نیز صادق باشد، مجدداً می‌توان برای توجیه تناقض احتمالی یافته‌ها درمورد رابطه بین لپتین و LH، به تفاوت آزمودنی‌ها ازلحاظ توزیع چربی بدن، جنسیت و حتی گونه آزمودنی‌ها (انسان یا حیوان) در تحقیق حاضر و تحقیقات مذکور اشاره نمود (۲۱ و ۲۲). به‌طورکلی به‌نظرمی‌رسد رابطه آشکار و درعین‌حال پیچیده‌ای بین سطوح لپتین و هورمون‌های جنسی وجود دارد، به‌طوری‌که عواملی همچون سن (۲۸)، جنسیت (۳۰)، توزیع چربی بدن (۳۰)، گونه (۲۱) و احتمالاً عوامل ناشناخته دیگری بر رابطه مذکور اثرگذارند.

همچنین یافته‌های مطالعه حاضر نشان داد که در زنان فعال، بین تغییرات هورمون‌های جنسی با تغییرات غلظت هورمون لپتین، متعاقب فعالیت بدنی رابطه‌ای وجود ندارد. تحقیقات متعددی درمورد پاسخ لپتین سرم به یک جلسه تمرین ورزشی صورت گرفته است که برخی از آنها به عدم‌تغییر (۱۰- ۱۳ و ۱۸)، برخی به کاهش‌های بلافاصله (۱۵) و برخی دیگر به کاهش‌های با تأخیر (۱۴، ۱۶ و ۱۷) در سطوح لپتین سرم اشاره نموده‌اند. البته تحقیق حاضر با آن دسته از تحقیقاتی هم‌راستا می‌باشد که عدم‌تغییر سطوح لپتین سرم متعاقب یک جلسه تمرین ورزشی را گزارش نموده‌اند. ناهمگونی یافته‌های تحقیقات موجود درزمینه پاسخ لپتین سرم به یک وهله تمرین را می‌توان به تفاوت‌های مشهود در روش‌شناسی تحقیقی آنها نسبت داد، طوری‌که تفاوت در سطح آمادگی آزمودنی‌ها (۱۷)، تفاوت در شدت (۱۷)، مدت (۱۵) و نوع تمرین (۴ و ۱۲) و اثرات متداخل سه عامل مذکور (۱۸) و همچنین تفاوت در زمان نمونه‌گیری خون پس از اجرای تمرین (۱۶) را می‌توان ازجمله برجسته‌ترین تفاوت‌های مربوطه ذکر کرد. شاید مهم‌ترین دلیل عدم‌تغییر سطوح لپتین سرم آزمودنی‌ها در تحقیق حاضر را کوتاه‌بودن مدت‌زمان فعالیت صورت‌گرفته دانست. به عبارتی اگرچه تمرین تا آنجا ادامه یافت که آزمودنی دیگر قادر به ادامه فعالیت نبود، اما به‌نظرمی‌رسد حجم فعالیت آن‌چنان نبوده است که بتواند موازنه انرژی منفی را در حدی ایجاد کند که منجربه تغییر غلظت لپتین سرم شود (۴). همچنین، این عدم‌تغییر را می‌توان با یافته‌های کرامر و همکاران (۲۰۰۳) توجیه نمود که دریافتند پاسخ لپتین به تمرین شدید در بین دوندگان خوب‌تمرین‌کرده، متفاوت بوده و این پاسخ به غلظت پایه لپتین در آنها مرتبط است، به‌طوری‌که افرادی که غلظت پایه لپتین در آنها بالا بود، به تمرین شدید پاسخ دادند، اما در سایر افراد غلظت لپتین تغییری نکرد، که البته در تحقیق حاضر آزمودنی‌ها ازلحاظ بالا یا پایین‌بودن سطوح پایه لپتین سرم با یکدیگر مقایسه نشده‌اند (۳۱).

همچنین، فعالیت بدنی صورت‌گرفته در مطالعه حاضر باعث تغییر سطوح سرمی هورمون‌های LH و FSH نگردید، اما سطوح هورمون‌های تستوسترون و استرادیول افزایش یافت، که این یافته‌ها با یافته‌های گاول و همکاران (۱۹۷۹)، کیندرمن و همکاران (۱۹۸۲) و وُگل و همکاران (۱۹۸۵) همخوانی دارد (۳۲، ۳۳ و ۳۴). گاول و همکاران (۱۹۷۹) با مطالعه روی مردان جوان دریافتند که سطوح تستوسترون به‌طور مستقل از LH، به‌دنبال یک تمرین فزاینده روی چرخ کارسنج

Archive of SID

www.SID.ir

افزایش یافت و در طول دوره استراحت ۱۰ دقیقه‌ای پس از آن شروع به افت نمود، درحالی‌که افزایش اندک در سطوح LH فقط پس از دوره استراحت مشهود بود. همچنین هیچ‌گونه تغییری در سطوح FSH حاصل نشد (۳۲). کیندرمن و همکاران (۱۹۸۲) نیز نشان دادند غلظت تستوسترون و استرادیول در طول یک وهله تمرین وامانده ساز کوتاه‌مدت (۱/۵ دقیقه) با شدت بالا و همچنین در طول تمرین بلندمدت (۵۰ دقیقه) با شدت آستانه بی‌هوازی افزایش یافت (۳۳). وُگل و همکاران نیز دریافتند در طول ۴۵ دقیقه تمرین زیربیشینه روی چرخ کارسنج، سطوح تستوسترون سرم افزایش یافته، اما تغییر معناداری در سطوح LH و FSH حاصل نگردید (۳۴). اطلاعات اندکی درزمینه تغییرات هم‌زمان لپتین و هورمون‌های تولیدمثلی متعاقب یک جلسه فعالیت بدنی در زنان فعال موجود است (۷ و ۲۰). ازیک‌سو، ثانگ و همکاران (۲۰۰۰) بیان نموده‌اند هورمون‌های تولیدمثلی به‌طورمستقیم ترشح لپتین را تنظیم نمی‌کنند (۲۰) و ازسوی‌دیگر وو و اُسُلیوان (۲۰۱۱) ابراز داشتند نقش لپتین در تنظیم چربی بدن به‌طور بالقوه تحت تأثیر هورمون‌های جنسی قرار می‌گیرد، اما مکانیزم عمل آن کاملاً شناخته‌شده نیست (۷). اگرچه مطابق یافته‌های این محققان شاید بتوان گفت که تغییرات هورمون‌های تولیدمثلی و لپتین در طول یک وهله فعالیت بر یکدیگر اثری نمی‌گذارند، یا حتی اگر اثری هم موجود باشد، این اثر بلافاصله آشکار نمی‌شود، با وجود این به‌نظرمی‌رسد مطالعه حاضر اولین تحقیقی است که مستقیماً به عدم‌ارتباط تغییرات لپتین و هورمون‌های جنسی متعاقب یک جلسه فعالیت بدنی در زنان فعال اشاره می‌کند. البته، درصورتی‌که اندازه‌گیری‌های مکرری درمورد غلظت سرمی این هورمون‌ها؛ مثلاً در طی دوره ریکاوری انجام می‌گرفت، با بیان قوی‌تری می‌توانستیم درمورد عدم‌ارتباط تغییرات لپتین و هورمون‌های جنسی نتیجه‌گیری نماییم؛ چراکه براساس برخی مطالعات قبلی اگرچه غلظت لپتین بلافاصله متعاقب یک وهله فعالیت بدنی تغییر نکرده است، اما در طی دوره ۴۸ ساعت پس از اتمام فعالیت، تغییراتی مشاهده گردیده است (۱۴، ۱۶ و ۱۷). از جمله محدودیت‌های دیگر این مطالعه می‌توان به تعداد نسبتاً کم نمونه اشاره کرد. چنانچه می‌توانستیم افراد بیشتری را وارد مطالعه کنیم، قادر بودیم که روابط بین متغیرها را با توان بیشتری بررسی نماییم.

غلظت تستوسترون و استرادیول با غلظت لپتین سرم رابطه مستقیم دارند، اما رابطه‌ای بین غلظت LH و FSH با غلظت لپتین سرم دیده نمی‌شود. همچنین، به‌نظرمی‌رسد بین تغییرات سطوح سرمی لپتین و هورمون‌های تولیدمثلی متعاقب یک جلسه فعالیت بدنی در زنان فعال رابطه‌ای وجود ندارد.

تشکر و قدردانی

مقاله حاضر گزارشی است از یک طرح پژوهشی (کد: ۵۲۴۶۲۸۸۱۲۰۳۰۰۳) که با حمایت دانشگاه آزاد اسلامی واحد ماکو اجرا گردیده است. از معاونت محترم پژوهشی واحد و همه همکاران و داوطلبان عزیزی که محققان را در اجرای این طرح و ارائه مقاله مربوطه یاری رساندند، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌شود.

References

1. Mehmet G. Effects of leptin, diet and various exercises on the obesity. Research Journal of Biological Sciences 2008;3(11):1356-64.
2. 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 Endocrinal Metab 2000;279(2):E307-E313.
3. Barash IA, Cheung CC, Weigle DS, Ren H, Kabigting EB, Kuijper JL, et al. Leptin is a metabolic signal to the reproductive system. Endocrinology 1996;137(7):3144-3147.
4. Benatti FB, Junior AH. Leptin and endurance exercise: implications of adiposity and insulin. Rev Bras Med Esporte 2007;13(4):239E-244E.
5. Kenedy A, Gettys TW, Watson P, Wallace P, Ganaway E, Pan Q, et al. The metabolic significance of leptin in humans: gender-based differences in relationship to adiposity, insulin sensitivity, and energy expenditure. J Clin Endocrinol Metab 1997;82:1293-1300.
6. Considine RV. Invited editorial on "acute and chronic effects of exercise on leptin levels in humans". J Appl Physiol 1997;83(1):3-4.
7. Wu BN, O'Sullivan AJ. Sex differences in energy metabolism need to be considered with lifestyle modifications in humans. J Nutr Metab 2011;2011:391809.
8. Kelly MJ, Qiu J. Estrogen signaling in hypothalamic circuits controlling reproduction. Brain Research 2010;1364:44-52.
9. Del Bianco-Borges B, Cabral FJ, Franci CR. Co-expression of leptin and oestrogen receptors in the preoptic-hypothalamic area. J Neuroendocrinol 2010;22(9):996-1003.
10. Racette SB, Coppack SW, Landt M, Klein S. Leptin production during moderate-intensity aerobic exercise. J Clin Endocrinol Metab 1997;82(7):2275-7.
11. Rosenbaum M, Nicolson M, Hirsch J, Murphy E, Chu F, Leibel RL. Effects of weight change on plasma leptin concentrations and energy expenditure. J Clin Endocrinol Metab 1997;82(11):3647-54.
12. Torjman MC, Zafeiridis A, Paolone AM, Wilkerson C, Considine RV. Serum leptin during recovery following maximal incremental and prolonged exercise. Int J Sports Med 1999;20:444-50.
13. Weltman A, Pritzlaff CJ, Wideman L, Considine RV, Fryburg DA, Gutgesell ME, et al. Intensity of acute exercise does not affect serum leptin concentrations in young men. Med Sci Sports Exerc 2000;32(9):1556-61.
14. Essig DA, Alderson NL, Ferguson MA, Bartoli WP, Durstine JL. Delayed effects of exercise on plasma leptin concentration. Metabolism 2000;49:395-9.
15. Landt M, Lawson GM, Helgeson JM, Davila-Roman VG, Ladenson JH, Jaffe AS, et al. Prolonged exercise decreases serum leptin concentrations. Metabolism 1997;46(10):1109-12.
16. Tuoeminen JA, Ebeling P, Laquier FW, Heiman ML, Stephens T, Koivisto VA. Serum leptin concentration and fuel homeostasis in healthy man. Eur J Clin Invest 1997;27:206-11.

Archive of SID
www.SID.ir

17. Olive JL, Miller GD. Differential effects of maximal-and moderate-intensity runs on plasma leptin in healthy trained subjects. Nutrition 2001;5:420-2.

18. Fatouros IG, Chatzinikolaou A, Tournis S, Nikolaidis MG, Jamurtas AZ, Douroudos II, et al. Intensity of resistance exercise determines adipokine and resting energy expenditure responses in overweight elderly individuals. Diabetes Care 2009;32(12):2161-7.

19. Ishigaki T, Koyama K, Tsujita J, Tanaka N, Hori S, Oku Y. Plasma leptin levels of elite endurance runners after heavy endurance training. J Physiol Anthropol Appl Human Sci 2005;24(6):673-8.

20. Thong FS, McLean C, Graham TE. Plasma leptin in female athletes: relationship with body fat, reproductive, nutritional, and endocrine factors. J Appl Physiol 2000;88(6):2037-44.

21. Dardeno TA, Chou SH, Moon HS, Chamberland JP, Fiorenza CG, Mantzoros CS. Leptin in human physiology and therapeutics. Front Neuroendocrinol 2010;31(3):377-93.

22. Chan JL, Matarese G, Shetty GK, Raciti P, Kelesidis I, Aufiero D, et al. Differential regulation of metabolic, neuroendocrine, and immune function by leptin in humans. Proc Natl Acad Sci U S A 2006;103(22):8481-6.

23. Wunder DM, Yared M, Bersinger NA, Widmer D, Kretschmer R, Birkhäuser MH. Serum leptin and C-reactive protein levels in the physiological spontaneous menstrual cycle in reproductive age women. Eur J Endocrinol 2006;155(1):137-42.

24. Rahmani-nia F, Rahnama N, Hojjati Z, Soltani B. Acute effects of aerobic and resistance exercises on serum leptin and risk factors for coronary heart disease in obese females. Sport Sci Health 2008; 2(3):118-124.

25. Jackson A, Pollock M, Ward A. Generalized equations for predicting body density of men. British Journal of Nutrition 1978; 40:497-504.

26. Siri WE. Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. Nutrition 1993;9(5):480-91.

27. Mottaghi A, Jazayery A, Golestan B, Molavi Nojoomi M, Eftekhari M. Assessement of relationship between serum leptin and diponectin and bone mass with energy intake and nutrients in postmenopause women of 40-60 years old. Iranian Journal of Endocrinology & Metabolism 2008;10(3):221-226(Abstract: 288).

28. Xi H, Zhang L, Guo Z, Zhao L. Serum leptin concentration and its effect on puberty in naqu tibetan adolescents. J Physiol Anthropol 2011;30(3):111-7.

29. Al-Harithy RN, Al-Doghaither H, Abualnaja K. Correlation of leptin and sex hormones with endocrine changes in healthy Saudi women of different body weights. Ann Saudi Med 2006;26(2):110-5.

30. Söderberg S, Olsson T, Eliasson M, Johnson O, Brismar K, Carlström K, Ahrén B. A strong association between biologically active testosterone and leptin in non-obese men and women is lost with increasing (central) adiposity. Int J Obes Relat Metab Disord 2001;25(1):98-105.

31. Kraemer RR, Durand RJ, Acevedo EO, Johnson LG, Synovitz LB, Kraemer GR, Gimpel T, Castracane VD. Effects of high-intensity exercise on leptin and testosterone concentrations in well-trained males. Endocrine 2003;21(3):261-5.

32. Gawel MJ, Park DM, Alaghband-Zadeh J, Clifford Rose F. Exercise and hormonal secretion. Postgrad Med J 1979;55(644):373-376.

33. Kindermann W, Schnabel A, Schmitt WM, Biro G, Cassens J, Weber F. Catecholamines, growth hormone, cortisol, insulin, and sex hormones in anaerobic and aerobic exercise. Eur J Appl Physiol Occup Physiol 1982;49(3):389-99.

34. Vogel RB, Books CA, Ketchum C, Zauner CW, Murray FT. Increase of free and total testosterone during submaximal exercise in normal males. Med Sci Sports Exerc 1985;17(1):119-23.

Archive of SID

www.SID.ir