

اثر تمرین هوازی و مکمل یاری امگا ۳ بر میزان اشتها و گرلین پلاسمایی زنان چاق

سمانه ابراهیم پور^۱، خدیجه ایران دوست^{۲*}

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت، رشت، ایران

۲. استادیار گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه بین المللی امام خمینی (ره)، قزوین، ایران

چکیده

زمینه و هدف: گرلین هورمونی است که در تنظیم انرژی و چاقی نقش دارد و اتخاذ تدابیری برای تنظیم آن، از اهمیت بسزایی برخوردار است. هدف از پژوهش حاضر، بررسی تاثیر مصرف مکمل امگا ۳ و تمرین هوازی بر میزان گرلین پلاسمایی و میزان اشتها در زنان چاق می باشد. **روش تحقیق:** از بین زنان سالم چاق ($BMI \geq 30$) شهر لاهیجان، تعداد ۶۰ نفر داوطلب از مراجعه کنندگان به باشگاه های ورزشی سطح شهر در محدوده سنی ۳۵ تا ۴۵ سال، انتخاب شدند و سپس به طور تصادفی در چهار گروه تمرین، تمرین + مکمل، مکمل و کنترل قرار گرفتند. آزمودنی های گروه های تمرین + مکمل و تمرین، ۱۲ هفته برنامه تمرینی هوازی را اجرا نمودند. همچنین گروه های تمرین + مکمل و مکمل، روزانه ۲ عدد کپسول یک گرمی امگا ۳ استفاده نمودند. برنامه تمرینات هوازی شامل ۱۲ هفته و هر هفته ۴ جلسه بود که با شدت ۵۵ تا ۶۵ درصد حداکثر ضربان قلب ذخیره به اجرا درآمد. ویژگی های آنتروپومتریک و سطوح گرلین پلاسمایی و میزان اشتها، ۴۸ ساعت قبل از برنامه تمرینی و ۴۸ ساعت پس از پایان آخرین جلسه تمرینی در مرحله لوتئالی آزمودنی ها اندازه گیری شدند. از آزمون های آماری t وابسته، تحلیل واریانس یک طرفه و آزمون تعقیبی توکی برای تحلیل داده ها در سطح معنی داری $p < 0.05$ استفاده شد. **یافته ها:** نتایج تحقیق نشان داد که میزان گرلین و اشتها در گروه های تمرین و مکمل + تمرین، افزایش معنی داری پیدا کرد ($p = 0.001$)؛ در حالی که در گروه مکمل و کنترل تغییرات معنی داری مشاهده نشد ($p = 0.05$). **نتیجه گیری:** به نظر می رسد که مکمل یاری امگا ۳ به تنهایی بر میزان گرلین و اشتها تاثیر معنی داری ندارد و تغییرات مشاهده شده بیشتر بر اثر تمرینات هوازی ایجاد شده است؛ این به معنای توجه به انجام فعالیت های ورزشی هوازی برای تغییر و تعدیل اشتها و گرلین پلاسمای در زنان چاق می باشد.

واژه های کلیدی: تمرین هوازی، زنان چاق، امگا ۳، گرلین، میزان اشتها.

مقدمه

بر اساس آمار و ارقام شیوع چاقی، به ویژه در کشور های صنعتی و توسعه یافته، رو به افزایش است. پیشرفت صنعتی منجر به کاهش تحرک و تغییر سبک زندگی غیر فعال شده است. روش و نوع تغذیه رایج، تنظیم اشتها را با مشکل مواجه می کند، در حالی که فعالیت بدنی می تواند بر رفتار تغذیه ای تأثیر بگذارد (هودا^۱ و دیگران، ۲۰۰۸). تنظیم وزن، فرآیندی کنترل شده، بسیار پیچیده و دقیق است. در شرایط طبیعی، وزن بدن به واسطه تعادل میان انرژی دریافتی و مصرفی تنظیم می شود. تعادل انرژی از راه سیستمی پیچیده تنظیم می شود که شامل عوامل مرکزی و محیطی بوده، پپتیدهای موجود در معده و بافت چربی و مغز، نقشی مهم در آن برعهده دارند (آریاسو^۲ و دیگران، ۲۰۰۱). گرلین پپتید شناخته شده ای است که در تنظیم دریافت غذا و وزن بدن، وظیفه ای مهم ایفا می کند. گرلین^۳ به طور عمده از معده و سلول های غده اکسینتیک^۴ (غده ای که در معده گرلی از آن ترشح می شود) ترشح شده و سپس وارد جریان خون می شود (کوجیما^۵ و دیگران، ۱۹۹۸). نشان داده شده است که گرلین به تعادل انرژی منفی حساس بوده، در تعادل کوتاه مدت و بلند مدت انرژی و نیز هموستاز انرژی؛ نقشی قابل توجهی دارد. همچنین بیان ژن گرلین در معده به هنگام ناشتایی افزایش می یابد، در حالی که به هنگام سیری، کاهش پیدا می کند. گرلین از راه گردش خون بر مرکز سیری و گرسنگی در هیپوتالاموس اثر گذاشته، دریافت غذا و اکتساب وزن را تحریک می کند. گرلین اشتها و میزان مصرف غذا را افزایش می دهد (کامینگ^۶ و دیگران، ۲۰۰۱). از عوامل موثر بر گرلین می توان به فعالیت بدنی و تمرین ورزشی اشاره کرد. فعالیت بدنی و تمرین با ایجاد تغییرات متابولیک و از طریق برهم زدن شارژ انرژی سلول، تقاضای سلول را در جهت تأمین انرژی مورد نظر برای ادامه حیات افزایش می دهد، در واقع، تمرین های ورزشی ممکن است موجب تعادل منفی انرژی و به آن، تغییر در سطح پلاسمایی گرلین شوند. با توجه به این که تنها شکل آسیل دار گرلین، قابلیت عبور از سد خونی مغزی را دارد (کوجیما و دیگران، ۱۹۹۸)، تصور می شود که فقط این نوع خاص هورمون بتواند بر تنظیم اشتها تأثیرگذار باشد.

در این میان، با توجه به گزارش های اندک و ناهمسو در مورد اثر ورزش بر مقادیر گرلین، به نظر می رسد که اندازه گیری مقدار گرلین تام در تحقیقات پیشین، تصویر دقیقی از تنظیم اشتها ارائه نکرده است. با این حال در بررسی های هورمونی و متابولیکی، هنوز پرسش هایی فراوان در باره ساختار تغییر سطح گرلین به عنوان یکی از عوامل مؤثر بر تعادل انرژی، و اثر انجام تمرین های ورزشی در سطوح آن وجود دارد (میرزایی و دیگران، ۲۰۰۹؛ فاسترشوبرت^۷ و دیگران، ۲۰۰۶)؛ در حالی که برخی تحقیق های دیگر تغییر گرلین متعاقب تمرینات هوازی را گزارش نکرده اند (نیری^۸ و دیگران، ۲۰۰۴؛ راووسین^۹ و دیگران، ۲۰۰۱). پژوهش ها یافته هایی همسو و موافق ارائه نکرده اند و تأثیر کاهش وزن ناشی از تمرین های ورزشی بر سطح پلاسمایی گرلین، به بررسی های بیشتری نیازمند است. در تایید این ادعا، نیری و دیگران (۲۰۰۴) متعاقب تمرینات استقامتی، تغییر معنی داری را در سطوح گرلین تجربه نکرده اند؛ در حالی که ماتسو^{۱۰} و دیگران (۲۰۰۸) و موراز^{۱۱} و دیگران (۲۰۱۵) نشان داده اند که متعاقب تمرینات استقامتی، سطوح گرلین افزایش می یابد. با اجرای فعالیت ورزشی با شدت ۷۵-۸۰ درصد VO_{2max} ، کاهش اشتها گزارش شده است (بروم^{۱۲} و دیگران، ۲۰۱۱؛ کینگ^{۱۳} و دیگران، ۲۰۱۱؛ وایت^{۱۴} و دیگران، ۲۰۰۵)؛ در حالی که در مورد فعالیت های ورزشی با شدت حدود ۵۰ درصد VO_{2max} ، عدم تغییر و حتی افزایش اشتها مشاهده گردیده است (یونیک^{۱۵} و دیگران، ۲۰۱۱؛ استنسل^{۱۶} و دیگران، ۲۰۱۰؛ رامبلد^{۱۷} و دیگران، ۲۰۱۱).

به تازگی پژوهشگران فرضیه ای را ارائه کرده اند که گرلین در تنظیم یک حلقه فیدبک منفی شرکت دارد و این حلقه، تنظیم کننده وزن بدن است. این فرضیه بیان می کند که کاهش وزن بدن، دلیلی برای افزایش سطوح گرلین خون است و در حقیقت این افزایش، به عنوان بخشی از سازگاری ها نسبت به کمبود انرژی شناخته شده است. در پژوهشی نیز با اجرای برنامه تمرینی یکساله، گرلین در افرادی که بیش از ۳ کیلوگرم وزن کم کرده بودند، ۱۸ درصد افزایش نشان داد و گزارش شده که سطوح گرلین پلاسمایی با افزایش یا کاهش در شاخص توده بدنی نیز تغییر می کند (فاستر و شوبرت و دیگران، ۲۰۰۵).

1. Huda

2. Ariyasu

3. Ghrelin

4. Oxintic

5. Kojima

6. Cumming

7. Foster-Schubert

8. Neary

9. Ravussin

10. Matso

11. Moraes

12. Broom

13. King

14. White

15. Unick

16. Stensel

17. Rumbold

روش تحقیق

تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی با کارآزمایی بالینی است. طرح پژوهش شامل پیش آزمون و پس آزمون با ۴ گروه می باشد. جامعه آماری پژوهش زنان ۳۵ تا ۴۵ ساله سالم و غیرورزشکار شهر لاهیجان بودند که با فراخوان و دادن آگهی، برای شرکت در تحقیق دعوت شدند، با مراجعه ۱۰۵ نفر، تعداد ۶۰ نفر از آن ها به صورت داوطلبانه در این مطالعه شرکت کردند و فرم رضایت شرکت در تحقیق را امضا نمودند. از طریق پرسشنامه محقق ساخته مشخص شد که این افراد به غیر از فعالیت جسمانی روزمره، فعالیت دیگری ندارند. همچنین پرسشنامه تندرستی محقق ساخته ای به منظور تعیین نوع بیماری ها و مصرف دارو تکمیل گردید. شرایط ورود به تحقیق، عدم مصرف هر گونه دارو و مکمل، عدم استعمال دخانیات، نداشتن سابقه بیماری های گوارشی، قلبی-عروقی، تنفسی و بیماری های متابولیکی و نداشتن فعالیت منظم در یک سال قبل از تحقیق بود. در صورت داشتن ناراحتی یا بیماری هایی از قبیل بیماری های قلبی-عروقی، اختلالات هورمونی، آسیب دیدگی و یا هر عاملی که منجر به عدم حضور آزمودنی در سه جلسه متوالی می شد، آزمودنی ها از تحقیق خارج می شدند. از کل ۶۰ نفر، در نهایت ۴ نفر به دلیل نداشتن شرایط لازم از طرح تحقیق خارج شدند و ۵۶ نفر باقی ماندند؛ این افراد به صورت تصادفی در ۴ گروه شامل گروه تمرین هوازی، مکمل+ تمرین هوازی، مکمل و گروه کنترل قرار گرفتند. دو روز پیش از شروع پروتکل های ورزشی، ویژگی های فردی آزمودنی ها شامل سن، قد، وزن، شاخص توده بدن و میزان اشتها اندازه گیری گردید و نمونه های خونی به منظور سنجش گرلین پلاسما، جمع آوری شدند. به جهت عدم تداخل هورمونی، کلیه آزمایش ها در مرحله لوتئال اجرا شد و آزمودنی ها یک هفته قبل از شروع پژوهش، از هر گونه فعالیت بدنی منع شدند.

برنامه تمرین هوازی: گروه های تمرین و تمرین+مکمل، برنامه تمرین هوازی را به مدت ۱۲ هفته اجرا نمودند. برنامه تمرینات هوازی شامل ۱۲ هفته و هر هفته ۴ جلسه تمرین در روزهای اول، دوم، چهارم و پنجم و در ساعت ۹ تا ۱۰ صبح انجام شد (۲ ساعت فاصله زمانی متعاقب تناول صبحانه).

امروزه برای درمان چاقی روش های مختلفی پیشنهاد می شود که از آن جمله می توان به مکمل امگا ۳ اشاره کرد (دیفینا^۱ و دیگران، ۲۰۱۱). این اسید چرب باعث افزایش اکسیداسیون چربی می شود، چاقی را کاهش می دهد و تاثیر مفیدی بر متابولیسم گلوکز و چربی دارد (دیفینا و دیگران، ۲۰۱۱). علاوه بر این، مکمل اسید چرب امگا ۳ بر ترکیب غشاء و نفوذپذیری یون ها تاثیرگذار است و می تواند به طور بالقوه، برداشت کلسیم در شبکه سارکوپلاسمی را توسعه داده و توانایی میتوکندری ها برای تولید ATP را بیشتر کند (نورین^۲ و دیگران، ۲۰۱۰). به علاوه، مکمل امگا ۳ دارای اسیدهای چرب ضروری می باشد که سودمندی آن ها در مطالعات مختلف مورد تایید قرار گرفته است (دیفینا و دیگران، ۲۰۱۱، آنتوان^۳، ۲۰۰۹) به عنوان مثال، تاثیرات مفید امگا ۳ در عملکرد قلب و عروق مورد پذیرش واقع گردیده است (نورین، ۲۰۱۰)؛ اما گزارش های ضد و نقیضی در مورد تاثیر آن بر روند کاهش وزن منتشر شده است (دیفینا و دیگران، ۲۰۱۱؛ نورین و دیگران، ۲۰۱۰؛ هیل^۴ و دیگران، ۲۰۰۷). مطالعات انجام شده بر روی موش ها حاکی از این هستند که امگا ۳ سبب کاهش توده چربی، کاهش وزن گیری بدن و محدود کردن هیپرتروفی بافت چربی شکمی می شود (دیفینا و دیگران، ۲۰۱۱؛ اما بر اساس جستجویی که انجام دادیم، مطالعه ای مبنی بر اثر امگا ۳ بر اشتها مشاهده نشد.

به طور کلی به نظرمی رسد با وجود شواهدی مبنی بر این که فعالیت های استقامتی، بخشی بسیار مهمی از تمرین های ورزشی برای کاهش وزن هستند؛ اما اثر این تمرین ها همراه با مصرف مکمل امگا ۳ بر پپتید گرلین - که نقشی مهم در متابولیسم انرژی و میزان اشتها دارد - به طور کامل بررسی نشده است. با توجه به ناهمسوایی یافته ها در این زمینه و بر اساس نقش کلیدی و مهم هورمون گرلین و میزان اشتها در چاقی، هموستاز و تنظیم وزن بدن؛ ضروری است تا تاثیر تمرین هوازی به عنوان عاملی مهم و اثرگذار بر تعادل انرژی، همراه با مصرف مکمل امگا ۳ بررسی شود؛ از این رو هدف تحقیق حاضر، بررسی تاثیر تمرین هوازی و مکمل یاری امگا ۳ بر اشتها و میزان گرلین پلاسما در زنان چاق می باشد.

پرسشنامه ۲۴ ساعته رژیم غذایی سه روز پیش از شروع دوره و سه روز پایانی دوره، استفاده شد.

تعیین میزان اشتها: هر آزمودنی، قبل و ۱۰ دقیقه بعد از هر جلسه فعالیت ورزشی در روزهای چهارشنبه هر هفته و بعد از نشستن روی صندلی، پرسشنامه درجه بندی شده برای ارزیابی اشتها را تکمیل می کرد. از پرسشنامه سنجش میزان اشتهای فلینت^۳ (۲۰۰۰) استفاده شد. این پرسشنامه از ۴ سوال تشکیل شده است. سوال اول، میزان احساس گرسنگی فرد را می سنجد، بدین صورت که خط افقی به طول ۱۰۰ میلی متر، با فواصل ۵ میلی متری بین دو گزینه، اصلاً گرسنه نیستم (صفر امتیاز) و تا حالا این قدر گرسنه نبوده ام (۱۰۰ امتیاز) کشیده می شود؛ در این روش فرد احساس همان لحظه خود را با علامت گذاری روی این خط بیان می کند. سوال دوم، احساس پیری^۴، سوال سوم، احساس سیری و سوال چهارم، میل به غذا را همانند سوال اول اندازه گیری می کند. در واقع، این پرسشنامه، اشتها را به چهار مولفه مستقل تقسیم می کند که هر کدام از دیگری تغییر می کند، ولی برای برآورد تغییرات اشتها، از گزینه اول، یعنی مقدار گرسنگی استفاده می شود.

روش های آماری: از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف جهت تعیین توزیع طبیعی داده ها استفاده شد. در ادامه، به منظور مقایسه نتایج قبل و بعد از مداخله در هر گروه، آزمون آماری t وابسته به کار گرفته شد. برای مقایسه تغییرات گروه ها از آزمون تحلیل واریانس یک طرفه و آزمون تعقیبی توکی بهره برداری گردید. کلیه عملیات آماری توسط نرم افزار SPSS19 به اجرا درآمدند و سطح معنی داری $p \leq 0.05$ در نظر گرفته شد.

یافته ها

ویژگی های فردی شرکت کنندگان در ابتدای تحقیق (پایه) در جدول ۱ آمده است. شرکت کنندگان اختلاف معنی داری با یکدیگر نداشتند ($p > 0.05$).

برنامه تمرین شامل ۲۰ دقیقه گرم کردن با انواع دویدن ها، حرکات کششی و نرمشی و سپس دویدن مداوم با آهنگ ثابت و شدت ۵۵ تا ۶۵ درصد حداکثر ضربان قلب آزمودنی ها بود. مدت دویدن در جلسه اول ۱۵ دقیقه بود و هر دو جلسه به صورت پله ای یک دقیقه به زمان دویدن افزوده می شد تا این که زمان دویدن به مدت ۳۰ دقیقه برسد. در انتهای هر جلسه، عمل سرد کردن با اجرای دوی نرم، حرکات کششی، نرمشی به مدت ۱۰ دقیقه انجام گرفت (میرزایی و دیگران، ۲۰۰۹). شدت تمرین با روش کاروونن (کاروونن^۱ و دیگران، ۱۹۸۸) و محاسبه حداکثر ضربان قلب ذخیره برای هر فرد، کنترل گردید؛ بدین منظور ضربان سنج (پولار، ساخت فنلاند) مورد استفاده قرار گرفت.

خون گیری و اندازه گیری هورمون گرلین: از آزمودنی ها پس از ۱۲ ساعت ناشتایی در مراحل پیش آزمون (۴۸ ساعت قبل از شروع برنامه تمرینی) و پس آزمون (۴۸ ساعت پس از اتمام برنامه تمرینی) در شرایط آزمایشگاهی یکسان از نظر درجه حرارت، نور، رطوبت و ساعت خون گیری؛ ۵ سی سی خون سیاهرگی بازوی چپ در حالت نشسته گرفته شد؛ سپس سرم حاصل در فریزر و دمای ۲۴- درجه سانتی گراد نگهداری شد تا در زمان لازم مورد استفاده قرار گیرد. در پژوهش حاضر، هورمون گرلین به روش الیزا و با استفاده از کیت شرکت مرکودیای سوئد^۲ با درجه حساسیت ۰/۱۶ پیکوگرم در میلی لیتر اندازه گیری شد.

نحوه مکمل دهی و کنترل برنامه غذایی: گروه مکمل و گروه تمرین هوازی+ مکمل، به مدت ۱۲ هفته روزانه ۲ عدد کپسول یک گرمی اسیدهای چرب امگا ۳ دریافت نمودند (دیفینا و دیگران، ۲۰۱۱). کپسول ها ساخت کشور آمریکا، شرکت Formulated Sciences بودند و آزمودنی ها بر اساس پیشینه تحقیق بعد از وعده غذایی ناهار و شام، یک کپسول مصرف می نمودند. همچنین برای ارزیابی رژیم غذایی آزمودنی ها، از

1. Karvonen
2. Sweden Merkodia

3. Flint
4. Fullness sense

جدول ۱. ویژگی های فردی شرکت کنندگان در پژوهش

متغیرها				تعداد آزمودنی	گروه ها
BMI (کیلوگرم بر مترمربع)	وزن (کیلوگرم)	قد (سانتی متر)	سن (سال)		
۳۳/۴±۶/۴	۸۸/۳۵±۸/۵	۱۶۲/۳۵±۱۱	۳۸/۴±۳/۶	۱۳ نفر	تمرین هوازی
۳۴/۱±۵/۳	۸۵/۵۶±۸/۶	۱۶۴/۷±۷	۳۷/۳±۴/۱	۱۴ نفر	مکمل
۳۳/۳±۴/۵	۸۵/۳۵±۶/۷	۱۶۰/۳۵±۸	۳۹/۱±۳/۳	۱۴ نفر	تمرین هوازی+مکمل
۳۲/۹±۴/۹	۸۷/۸۷±۸/۶	۱۶۳/۳۵±۹	۳۸/۷±۳/۳	۱۵ نفر	کنترل

بر اساس نتایج آزمون t وابسته که در جدول شماره ۲ آورده شده است، بین پیش آزمون و پس آزمون متغیر گرلین و اشتها در گروه های تمرین هوازی و تمرین + مکمل، تفاوت

معنی داری مشاهده می شود؛ در حالی که این تفاوت در گروه های کنترل و مکمل معنی دار نیست.

جدول ۲. مقایسه میزان گرلین و اشتها در گروه های شرکت کننده

متغیرها	گروه ها	پیش آزمون	پس آزمون	p
گرلین (نانوگرم/میلی لیتر)	تمرین هوازی	۱/۵۲±۰/۲۵	۲/۱۱±۰/۱۹	۰/۰۰۱*
	مکمل	۱/۴۷±۰/۲۴	۱/۵۰±۰/۲۳	۰/۱۱
	تمرین هوازی + مکمل	۱/۵۳±۰/۲۱	۲/۲۷±۰/۳۳	۰/۰۰۱*
	کنترل	۱/۴۰±۰/۱۲	۱/۳۹±۰/۱۲	۰/۶۵
اشتها (میلی متر)	تمرین هوازی	٪۴۴	٪۳۰	۰/۰۰۳*
	مکمل	٪۳۷	٪۳۹	۰/۳۴
	تمرین هوازی + مکمل	٪۲۸	٪۱۷	۰/۰۰۱*
	کنترل	٪۴۴	٪۴۲	۰/۱۱

تفاوت معنی دار در سطح $p < 0/05$.

بین گروه ها، از آزمون تعقیبی توکی استفاده شد (جدول ۳). با توجه به نتایج آزمون تحلیل واریانس یک سویه، آماره های $F=30/67$ و $p=0/001$ برای میزان گرلین و $F=14/33$ و $p=0/001$ برای میزان اشتها به دست آمد.

به منظور مقایسه تاثیر تمرین هوازی، مکمل امگا ۳ و ترکیب این دو بر گرلین پلازما و اشتها، تفاوت میانگین پیش آزمون و پس آزمون متغیرهای فوق در هر گروه محاسبه شد و سپس با آزمون تحلیل واریانس یک سویه مورد مقایسه قرار گرفت و در صورت مشاهده تفاوت معنی دار، برای مقایسه زوجی تفاوت

جدول ۳. نتایج آزمون تعقیبی توکی در مورد مقایسه زوجی گروه‌ها

گروه‌ها	اختلاف میانگین گرلین	اختلاف میانگین اشتها	p گرلین	p اشتها
تفاوت گروه تمرین هوازی با گروه مکمل	۰/۱۰	۱/۳	۰/۰۰۱*	۰/۰۰۱*
تفاوت گروه تمرین هوازی با گروه تمرین هوازی و مکمل	-۰/۴۴	-۳/۲۸	۰/۶۷	۰/۵۴
تفاوت گروه تمرین هوازی با گروه کنترل	۰/۲۸	۱/۵۴	۰/۰۰۱*	۰/۰۰۱*
تفاوت گروه مکمل با گروه تمرین هوازی و مکمل	-۰/۵۵	-۱۳/۶۷	۰/۰۰۱*	۰/۰۰۱*
تفاوت گروه مکمل با گروه کنترل	-۰/۱۷	-۰/۸۴	۰/۲۲	۰/۸۹
تفاوت گروه تمرین هوازی و مکمل با گروه کنترل	۰/۷۲	۱۲/۸۳	۰/۰۰۱*	۰/۰۰۱*

* تفاوت معنی دار در سطح $p < 0/05$.

بحث

کمبود انرژی افزایش می‌یابد، تا رفتار خوردن غذا را تحریک کند و منابع از دست رفته انرژی را تأمین نماید. در تحقیق حاضر مشاهده شد که ترکیب تمرین هوازی و مکمل امگا ۳ موجب کاهش وزن افراد نشد. در پژوهش دیگری مکمل اسید چرب امگا ۳ + تمرین هوازی در مقایسه با تمرین هوازی تنها، تغییر معنی داری در کاهش وزن افراد چاق ایجاد نکرد (دیفینا و دیگران، ۲۰۱۱) که با تحقیق حاضر همخوانی دارد. احتمالاً این مشابهت به دلیل یکسان بودن دوره و شدت تمرین می‌باشد؛ علیرغم این در مطالعه نورین و دیگران (۲۰۱۰)، وزن آزمودنی‌ها به دنبال مصرف ۶ هفته مکمل امگا ۳ کاهش یافت. از دیگر یافته‌های تحقیق حاضر تاثیر ترکیب تمرین هوازی و مکمل امگا ۳ بر میزان اشتها بود؛ یافته‌ای که با نتایج حکیمی و دیگران (۲۰۱۵) ناهمسو است، اما با نتایج آنتوان و دیگران (۲۰۰۹) و جورجی^۴ و دیگران (۲۰۱۵) مبنی بر عدم تغییر معنی دار در میزان اشتها، همسو می‌باشد. عموماً تغییرات در دریافت غذا، به طور دقیق با مقدار اختلال انرژی ایجاد شده هماهنگی دارد و به حفظ وزن بدن و به طور ویژه، محتوای چربی می‌انجامد (استنسل و دیگران، ۲۰۱۰). کمترین افزایش در مقدار گرسنگی را بین قبل از تمرین تا پایان هفته دوازدهم در گروه مکمل و کنترل مشاهده کردیم؛ بنابراین مصرف مکمل امگا ۳ بر تغییرات اشتها، کارایی کمتری دارد.

در پژوهش حاضر اثر تمرین هوازی و مکمل یاری امگا ۳ بر اشتها و میزان گرلین پلاسمای زنان چاق بررسی شد و نتایج نشان داد که مصرف مکمل امگا ۳ تاثیری بر متغیرهای پژوهش ندارند، اما فعالیت بدنی هوازی به مدت ۱۲ هفته موجب افزایش معنی دار میزان گرلین و اشتها در گروه‌های تمرین و تمرین + مکمل می‌شود. با این حال، تغییر معنی داری در این متغیرها در دو گروه بدون مداخله تمرینی (مکمل و کنترل) مشاهده نشد. ایران دوست و دیگران (۲۰۱۱) نشان دادند که ۸ هفته تمرین هوازی موجب افزایش سطوح سرمی گرلین می‌شود. همچنین فوستر^۱ و دیگران (۲۰۰۵) افزایش گرلین را همراه با کاهش وزن در نتیجه تمرین‌های هوازی، مشاهده کرده‌اند. در مقابل، کلیشادی^۲ و دیگران (۲۰۰۸) عدم تغییر میزان گرلین سرمی را با وجود کاهش معنی دار وزن و درصد چربی بدن پس از تمرین‌های هوازی، مشاهده کرده‌اند. همچنین در مطالعه‌ای، راوسین و دیگران (۲۰۰۱) نشان دادند که یک دوره ۹۳ روزه تمرین ورزشی منظم در دوقلوهای همسان، تغییر معنی داری در سطح گرلین ایجاد نمی‌کند. همچنین نتایج برخی از مطالعات (کرامر^۳ و دیگران، ۲۰۰۴؛ بروم و دیگران، ۲۰۰۷) حاکی از کاهش پلاسمایی گرلین پس از فعالیت ورزشی است. به نظر می‌رسد تمرین به صورت مستقل از وزن، گرلین را افزایش نمی‌دهد؛ زیرا محققین نشان داده‌اند که گرلین در پاسخ به

1. Foster
2. Kelishadi

3. Kramemer
4. Juorgea

با وجود افزایش اشتها در دختران چاق و لاغر بلافاصله بعد از ورزش، مقدار افزایش اشتها در دختران چاق بیشتر بوده است (رامبلد و دیگران، ۲۰۱۱). در تحقیق دیگری، فعالیت شدید فقط در زنان غیر چاق باعث کاهش اشتها شده است، ولی فعالیت متوسط، اشتهای افراد چاق را افزایش داده است (یونیک، ۲۰۱۰). تیریگی-سانمز و دیگران^۱ (۲۰۱۵) در مطالعه خود با هدف بررسی فعالیت شدید و سبک در زنان با وزن طبیعی، تغییرات محسوسی در مقادیر اشتها مشاهده نکرد. شواهد نشان می دهند که فشار و ناراحتی حاصل از فعالیت بدنی، می تواند هموستاز بدن را تحت تاثیر قرار داده و بالطبع، بر اشتها اثر بگذارد. تغییر شدید دمای بدن هم باعث افزایش درجه حرارت و افزایش سوخت و ساز می شود، موضوعی که می تواند بر اشتها تاثیرگذار باشد، (وایت و دیگران، ۲۰۰۵). افزایش اسید لاکتیک از طریق آدنوزین مونوفسفات حلقوی (AMP)^۲، مالونیل کوآنزیم را کاتالیز می کند و این روند آبشاری، باعث کاهش اشتها می شود؛ از طرفی تغییر سطوح گلوکز، اسید چرب و انسولین پلازما نیز تغییرات اشتها را به همراه خواهد داشت (یونیک و دیگران، ۲۰۱۰) و کاهش ترشح گرلین آسیل دار در ورزش شدید (بروم و دیگران، ۲۰۰۷) و یا اثر فیدبک منفی شدت ورزش (جورجی و دیگران، ۲۰۱۵) نیز موجب کاهش اشتها می شود. چنین مواردی می توانند در پاسخ اشتهای افراد نسبت به شدت ورزش مؤثر باشند. از جمله دلایل ناهمسویی در نتایج تحقیقات، تفاوت در پروتکل تمرینی (ماهیت تمرین، شدت) و جنسیت می تواند باشد. در مطالعه یونیک و دیگران (۲۰۱۰) فعالیت یک جلسه ای بوده است و در حالی که در تحقیق جورجی و دیگران (۲۰۱۵) فعالیت ترکیبی مقاومتی و هوازی بلند مدت روی زنان انجام شده است و در مطالعه بروم و دیگران (۲۰۰۷) پروتکل تمرین هوازی با شدت بالا بر روی مردان انجام شده و اندازه گیری ها پس از ۹ ساعت بوده است. در همین خصوص، دو مطالعه (یونیک و دیگران، ۲۰۱۰؛

جورجی و دیگران، ۲۰۱۵) به اندازه گیری گرلین تام^۳ پرداخته اند، در حالی که بروم و دیگران (۲۰۰۷) غلظت گرلین آسیله شده^۴ را اندازه گیری نموده اند؛ این اختلاف در روش های اندازه گیری گرلین، می تواند نتایج متفاوتی در پی داشته باشد. نتیجه گیری: امروزه شواهدی وجود دارد که ورزش اثرات سودمندی روی اشتها و هورمون های تنظیم کننده اشتها دارد و باعث تسهیل در تعادل انرژی منفی و کاهش وزن می شود، اما اشتها و دریافت غذا به موارد متعددی همچون سن (کودک، نوجوان یا بزرگسال بودن)، جنس، وزن، فعالیت بدنی، عوامل محیطی (درجه حرارت، سرو غذا به صورت تنهایی یا گروهی)، تفاوت های فردی (مثل افرادی که همیشه در برابر خوردن مقاومت می کنند یا افرادی که همیشه پرخور هستند)، و مطلوبیت غذاهای در دسترس؛ بستگی دارد و رسیدن به یک تصمیم گیری قطعی را سخت می کند (وایت و دیگران، ۲۰۰۵). به طور خلاصه، بر اساس نتایج تحقیق حاضر، فعالیت هوازی با شدت متوسط و مدت طولانی میزان پلاسمایی گرلین و میزان اشتها را به طور معنی دار افزایش می دهد و مصرف مکمل امگا ۳ نقشی بر این تغییرات ندارد. این یافته ها نظریه ارائه شده مبنی بر این که فعالیت های ورزشی به دلیل افزایش هزینه انرژی، موجب افزایش غلظت گرلین و افزایش کالری دریافتی می شوند را قوت می بخشد. در کل به افراد چاق توصیه می شود که گرایش بیشتری به اجرای تمرینات هوازی به عنوان عاملی موثر در کاهش درصد چربی بدن داشته باشند؛ چرا که اجرای تمرین هوازی و مصرف مکمل بر مولفه های تعیین کننده اشتها، اثرگذار نبودند.

قدردانی و تشکر

از کلیه آزمودنی ها و معاونت امور بانوان تربیت بدنی لاهیجان و همچنین آزمایشگاه بهار که در این پژوهش همکاری صمیمانه داشتند، تشکر و قدردانی می شود.

1. Tiryaki-Sonmez
2. Adenosine monophosphate

3. Total ghrelin
4. Acylated ghrelin

منابع

- Antowan, P., & Cairney, J. (2009). Effects of the fish – oil supplementation and endurance training on plasma ghrelin concentrations and post exercise hunger and food intake. *Metabolism*, 58(8), 1191-9.
- Ariyasu, H., Takaya, K., Tagami, T., Ogawa, Y., Hosoda, K., Akamizu, T., Suda, M., Koh, T., Natsui, K., Toyooka, S., Shirakami, G., Usui, T., Shimatsu, A., Doi, K., Hosoda, H., Kojima, M., Kangawa, K., & Nakao, K. (2001). Stomach is a major source of circulating ghrelin, and feeding state determines plasma ghrelin-like immunoreactivity. *Journal of Clinical Endocrinol Metabolism*, 86(10), 4753-8.
- Broom, D.R., Stensel, D.J., Bishop, N.C., Burns, S.F., & Miyashita, M. (2007). Exercise- induced suppression of acylated ghrelin in humans. *Journal of Applied Physiology*, 102(6), 2165-2171.
- DeFina, L.F., Marcoux, L.G., Devers, S.M., Cleaver, J.P., & Willis, B.L. (2011). Effects of omega-3 supplementation in combination with diet and exercise on weight loss and body composition. *American Journal of Clinical Nutrition*, 93, 455-462.
- Flint, A., Raben, A., Blundell, J.E., Astrup, A.A. (2000). Reproducibility, power and validity of visual analogue scales in assessment of appetite sensations in single test meal studies. *International Journal of Obesity*, 24(1): 34-48.
- Foster-Schubert, K.E., Tiernan, A.M., Frayo, R.S., Schwartz, R.S., Rajan, K.B., Yasui, Y., Tworoger, S.S., & Cummings, D.E. (2005). Human plasma ghrelin levels increase during a one-year exercise program. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 90, 820-825.
- Hakimi, M., Sheikholeslami Vatani, D., & Ali-Mohammadi, M. (2015). *Effect of concurrent training with ingested of L-carnitine supplementaton on hormonal changes, lipid profile and body composition in obese men. Urmia Medical Journal*, 26(3), 193. [Persian]
- Hill, A.M., Buckley, J.D., Murphy, K.J., & Howe, P.R. (2007). Combining fish-oil supplements with regular aerobic exercise Improves body composition and cardiovascular disease risk factors. *American Journal of Clinical Nutrition*, 85:1267–74.
- Huda, M.S., Durham, B.H., Wong, S.P., Deepak, D., Kerrigan, D., & McCulloch, P. (2008). Plasma obestatin levels are lower in obese and post-gastrectomy subjects, but do not change in response to a meal. *International Journal of Obesity*, 32, 129–135.
- Irandouts, K.H., Rahmani-Nia, F., Mohebi H., Mirzaei, B., & Hasan-Nia, S. (2011). Effects of 8 weeks aerobic exercise on ghrelin and leptin levels in normal weight and obese women. *Olympic*, 18(2), 87-99. [Persian]
- Juorgea, J., Maestu, J., Jurimae, T., Tanner, C.J., & Hickner, R.C. (2015). Effects resistant and endurance training on food intake and appetite in women. *American Journal of clinical Nutrition*, 80(5), 1230-1236.
- Karvonen, J., & Vuorimaa, T. (1988). Heart rate and exercise intensity during sports activities. Practical application. *Sports Medicine*, 5(5), 303–11
- Kelishadi, R., Hashemipour, M., Mohammadifard, N., Alikhassy, H., & Adeli, K. (2008). Short- and long-term relationships of serum ghrelin with changes in body composition and the metabolic syndrome in prepubescent obese children following two different weight loss programs. *Clinical Endocrinology*, 69 (5),721-9.
- King, J.A., Wasse, L.K., & Stensel, D.J. (2011). The acute effects of swimming on appetite., food intake, and plasma acylated ghrelin. *Journal of Obesity*, 35(2), 1-8.

- King, J.A., Garnham, J.O., Jackson, A.P., Kelly, B.M., Xenophontos, S., & Nimmo, M.A. (2015). Appetite-regulatory hormone responses on the day following a prolonged bout of moderate-intensity exercise. *Physiology & Behavior*, **141**, 23-31.
- Kojima, M., Hosoda, H., Date, Y., Nakazato, M., Matsuo, H., & Kangawa, K. (1999). Ghrelin is a growth-hormone-releasing acylated peptide from stomach. *Nature*, **402**, 656-665.
- Kramemer, R.R., Durand, R.J., Hollander, D.B., Tryniecki, J.L., Hebert, E.P., & Castracane, V.D. (2004). Ghrelin and other glucoregulatory hormone responses to eccentric and concentric muscle contractions. *Endocrine*, **24**, 93-98.
- Mirzaei, B., Irandoust, K.H., Rahmani-Nia, F., Mohebbi, H., & Hassan-Nia, S. (2009). Unacylated ghrelin levels increase after aerobic exercise in obese women. *Brazilian Journal of Biomotricity*, **3**(1), 11-20.
- Moraes, C., Marinho, S., Lobo, J.C., Stockler-Pinto, M.B., Barros, A.F., Jacobson, L.V., da Nobrega, A.C., Rosa, M.L., & Denise, M. (2015). Effects of resistance exercise training on acyl-ghrelin and obestatin levels in hemodialysis patients. *Renal Failure*, **21**, 1-7.
- Neary, N.M., Goldstone, A.P., & Bloom, S.R. (2004). Appetite regulation: from the gut to the hypothalamus. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, **60**, 153-60.
- Noreen, E.E., M.J., Crowe M.L., Pabon V.A., & Brandauer J. (2010). Effects of supplemental fish oil on resting metabolic rate, body composition, and salivary cortisol in healthy adults. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, **7**, 31-47.
- Ravussin, E., Tschop, M., Morales, S., Bouchard, C., & Heiman, M. (2001). Plasma ghrelin concentration and energy balance: overfeeding and negative energy balance studies in twins. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, **86**, 4547-4557.

Abstract**The Effects of aerobic exercise and omega-3 supplementation on plasma ghrelin and appetite levels in obese women**Samaneh Ebrahimpour¹, Khadijeh Irandoust^{2*}

1. MSc. In Exercise Physiology. Rasht Azad University, Rasht, Iran

2. Assistant Professor, Department of Exercise Physiology, Imam Khomeini International University, Qazvin, Iran

Background and Aim: Ghrelin is a hormone that has the main role in energy regulation and obesity, so it would be important to have strategies for monitoring this substrate. The purpose of this study was to investigate the effect of omega 3 supplement and aerobic exercises on plasma levels of ghrelin and appetite in obese women. **Materials and Methods:** Among all healthy Lahijan women, 60 non-athlete obese healthy subjects (35-45 yr.) were chosen voluntarily and randomly divided into four groups (aerobic, supplement +aerobic, supplement, control). Training + supplements group and training group were exerted 12-week aerobic program. As well as training + supplements and supplements groups also consumed omega-3 daily 2 capsules. The exercise groups jogged 4 d/wk. at 55% to 65% of maximal reserve heart rate. Plasma ghrelin, appetite, and anthropometrical characteristics were assessed 48 hours following and prior to training and at the end of luteal phase. Dependent t-test and One-Way ANOVA and Tukey tests were used to analyze the data. **Results:** the results indicated that ghrelin and appetite increased significantly in aerobic and supplement+aerobic groups ($p=0.0001$), while didn't change in supplement and control groups. **Conclusion:** it was concluded that omega-3 supplement has no significant effect on ghrelin and appetite levels whereas aerobic exercise may increase ghrelin and appetite in obese women. This result probably proves this hypothesis that aerobic exercises lead to increased levels of ghrelin and increased calorie intake due to elevated energy expenditure.

Keywords: Aerobic exercise, Obese women, Omega 3, Ghrelin, Appetite.

Journal of Practical Studies of Biosciences in Sport, vol. 4, no. 7, Spring & Summer 2016

Received: Oct 4, 2015

Accepted: Nov 18, 2015

* Corresponding Authors, Address: Department of Exercise Physiology, Imam Khomeini International University. , Qazvin, Iran;
Email: parirandoust@gmail.com