دوماهنامه طبّ جنوب
پژوهشکده زیست-پزشکی خلیج فارس
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی بوشهر
سال هفدهم، شماره ۲، صفحه ۱۷۲ – ۱۶۱ (خرداد و تیر ۱۳۹۳)
ISMJ 2014; 17(2): 161-172

تأثیر ۱۲ هفته فعالیت بدنی همراه با مصرف مکمل امگا ۳ بر میزان تغییرات سطوح سرمی هورمون‌های گرلین و انسولین در زنان جوان

اسکندر رحیمی [۱*]، نادیا بلاغی اینالو [۱]، سمیه صفاری [۱]، فرناز پیروزان [۲]، علیرضا رحیمی [۳]

[۱] گروه تربیت بدنی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات فارس
[۲] گروه تربیت بدنی دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه شیراز
[۳] گروه تربیت بدنی، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز

(دریافت مقاله: ۹۱/۴/۱ - پذیرش مقاله: ۹۱/۶/۲۶)

چکیده

زمینه: مقدار طبیعی هورمون گرلین و انسولین در تعادل انرژی، کنترل و تنظیم وزن بدن و پیشگیری از بیماری دیابت نوع ۲ نقش مهمی دارند. هدف این پژوهش، بررسی تأثیر دوازده هفته فعالیت بدنی همراه با مصرف مکمل امگا ۳ بر تغییرات سطوح سرمی هورمون‌های گرلین و انسولین در زنان جوان بود.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه نیمه تجربی ۶۰ زن جوان به‌صورت تصادفی در چهار گروه قرار گرفتند. (مکمل و فعالیت، فعالیت تنها، مکمل تنها و کنترل). آزمودنی‌های گروه مکمل و فعالیت و گروه فعالیت تنها، ۳ جلسه در هفته و به‌مدت ۱۲ هفته در برنامه تمرینی بسکتبال زیر نظر مربیان متخصص شرکت کردند. از آزمودنی‌ها در گروه مکمل- فعالیت و گروه مکمل تنها خواسته شد روزانه ۳ عدد کپسول یک گرمی امگا -۳ به‌مدت ۱۲ هفته مصرف کنند. در حالت پایه و در انتهای ۱۲ هفته ویژگی‌های آنتروپومتریکی و میزان هورمون‌های گرلین و انسولین به‌وسیله نمونه خونی و با شرایط مشابه بعد از ۸-۱۲ ساعت ناشتا و قبل از صرف صبحانه به‌روش الایزا اندازه‌گیری شد. از آزمون کولموگرف- اسمیرنوف جهت طبیعی بودن داده‌ها و برای مقایسه میانگین‌های دو گروه از آزمون تی و مقایسه گروه‌ها از آزمون تحلیل واریانس استفاده گردید. یافته‌های تحقیق با نرم‌افزار SPSS ویرایش ۱۶ مورد بررسی قرار گرفت

یافته‌ها: میانگین سنی آزمودنی‌ها ۱/۸۹±۲۳/۱۴ سال و وزن ۰۸/۵±۶۰/۴۵ کیلوگرم بود. یافته‌های آزمون آنالیز واریانس نشان داد که متعاقب ۱۲ هفته فعالیت میزان گرلین تام و انسولین به‌ترتیب در گروه‌های مکمل و فعالیت (P=۰/۰۰۰، P=۰/۰۰۰)، فعالیت (P=۰/۰۰۰، P=۰/۰۰۰) و مکمل (P=۰/۰۴۴، P=۰/۰۱۷) افزایش و کاهش معنی‌داری یافت. در گروه کنترل اختلاف معنی‌داری در سطوح سرمی گرلین (P=۰/۷۴۰) و انسولین (P=۰/۱۰۸) در پس آزمون نسبت به پیش آزمون مشاهده نشد.

نتیجه‌گیری: بر اساس نتایج حاصله مشخص گردید فعالیت بدنی تنها و فعالیت بدنی همراه با مصرف مکمل امگا -۳ سبب تغییر معنی‌دار بر سطوح هورمون‌های گرلین و انسولین نمونه‌های آماری می‌گردد. این تغییرات ممکن است به کنترل و پیشگیری از بیماری دیابت و عوارض حاصل از آن کمک کند.

واژگان کلیدی: گرلین تام سرم، انسولین، امگا- ۳، فعالیت بدنی، زنان جوان

* شیراز، فرهنگ شهر، ایستگاه ۱۱ رجائی ۲۷/۴، پلاک ۳۴ بعد از دریافت مقاله علیرضا رحیمی به دیار باقی شتافت یادش گرامی باد
Email:erahimi@rose.shirazu.ac.ir

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2024-03-28]

مقدمه

در جوامع پیشرفته و ماشینی کنونی اضافه وزن، چاقی و دیابت نوع دو به صورت معضل بهداشتی فرا روی مردم و مقامات بهداشتی قرار دارد. این مشکلات معمولاً به‌دلیل اختلالات متابولیکی و به‌هم خوردن تعادل انرژی به‌وجود می‌آیند. تعادل انرژی از راه سیستم پیچیده‌ای تنظیم می‌شود که شامل عوامل مرکزی و محیطی می‌باشد. گرلین عامل شناخته شده‌ی محیطی است که به‌نظر می‌رسد در تنظیم دریافت غذا و وزن بدن نقش مهمی ایفا می‌کند (۱).

مطالعات روی حیوانات (۲) و انسان (۳) نشان داده‌اند که تقریباً ۷۵ تا ۸۰ درصد این هورمون پپتیدی ۲۸ اسید آمینه‌ای از معده مشتق می‌شود و مابقی آن بیشترتوسط روده کوچک و برخی بافت‌های دیگر مانند پانکراس ترشح می‌شود. از این رو، بیشتر گرلینی که از راه سیستم وریدی وارد خون می‌شود توسط دستگاه گوارش سنتز می‌گردد. در دهه گذشته نقش گرلین در تنظیم گرسنگی و متابولیسم قندها و چربی‌ها و همچنین تنظیم کوتاه و طولانی مدت تعادل انرژی توجه متخصصین علوم تغذیه و تندرستی را به خود معطوف کرده است. گرلین نقش مهمی را در جذب غذا و افزایش توده چربی بازی می‌کند (۴ و ۵).

یافته‌های پژوهشگران نشان می‌دهد بیان ژن گرلین در معده هنگام ناشتایی افزایش و هنگام سیری کاهش می‌یابد. در واقع سطح پلاسمایی گرلین در شرایط تعادل انرژی مثبت، کاهش و در شرایط تعادل انرژی منفی، افزایش پیدا می‌کند (۶ و ۷). گرلین همچنین دارای اثرات مثبت قلبی- عروقی می‌باشد (۸). علاوه‌بر این سطوح گرلین پلاسما دارای ارتباط منفی با میزان چاقی است (۵، ۹ و ۱۰). این هورمون مترشحه از دستگاه گوارش از خون به‌داخل سیستم عصبی مرکزی (CNS) نفوذ می‌کند و با اتصال و جذب توسط گیرنده‌های خود مسیرهای سیگنالیک گوناگونی را متأثر می‌کند. گرلین خون بر روی بی‌اشتهایی، مصرف سوخت، وزن و ترکیب بدن تأثیرگذار است که جملگی به نوعی به تنظیم تعادل انرژی مرکزی بدن کمک می‌کنند. بنابراین یکی از تمایلات در مورد پژوهش اثرات ورزش بر گرلین به‌دلیل اثر ورزش روی تعادل انرژی است، زیرا تحریک اشتها توسط گرلین به‌وسیله‌ی ورزش مورد تأثیر قرار می‌گیرد و به‌همان اندازه نیز تعادل انرژی تغییر می‌کند (۱۱).

علاوه‌بر این، انسولین هورمون دیگر مورد نظر در این پژوهش، هورمون پپتیدی با ترکیب ۵۱ اسید آمینه می‌باشد. این هورمون از جزایر لانگرهانس، واقع در بخش درون‌ریز پانکراس، به خون ترشح می‌شود. انسولین با اثر بر سلول‌های کبد باعث می‌شود این سلول‌ها با گرفتن قند از خون و ذخیره آن به‌صورت گلیکوژن، قندخون را کاهش دهند و با تجمع گلیکوژن در سلول‌های ماهیچه‌ای به‌عنوان یک منبع سوخت انرژی را افزایش دهد. همچنین با اثر بر روی بافت‌های چربی، استفاده از چربی به‌عنوان منبع سوخت را متوقف می‌کند. در صورت نبود یا کمبود انسولین در خون، بدن از چربی به‌عنوان منبع سوخت استفاده می‌کند. انسولین به‌عنوان مرکز کنترل متابولیسم بدن عمل می‌کند (۱۲-۱۴).

هنگام فعالیت ورزشی فزاینده غلظت هورمون انسولین در خون نخست کاهش می‌یابد و تغییرات بعدی آن به کربوهیدرات مصرفی و آب‌زدایی بستگی دارد (۱۵) اگرچه اثر گرلین روی ترشح انسولین و تغییرات غلظت گلوکز خون در انسان‌ها هنوز به‌طور کامل شناخته نشده است، اما بررسی‌های کلینیکی از نقش این هورمون در

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2024-03-28]

تنظیم متابولیسم گلوکز و تعادل انرژی همچنان حمایت می‌کنند (۱۶).

برخی مطالعات نیز بیان می‌نمایند که گرلین مترشحه از سلول‌های اپسیلون پانکراس از یکسو و همچنین گیرنده‌های گرلین موجود در سلول‌های بتا از سوی دیگر ترشح انسولین از این سلول‌ها را تنظیم می‌کنند (۱۷ و ۱۸).

در برخی مطالعات نیز تزریق گرلین به مهار و کاهش ترشح انسولین از سلول‌های بتای لوزالمعده منجر شده است (۱۹). در این زمینه بروگلیو (Broglio) و همکاران با استناد به یافته‌های خود اذعان می‌دارند که علیرغم تحریک اشتها و تحریک هورمون رشد، گرلین همچنین در کنترل ترشح انسولین و متابولیسم گلوکز و چربی‌ها نیز مؤثر است (۲۰). این مطالعات به این نکته اشاره می‌کنند که گرلین دارای یک اثر مهار کنندگی روی ترشح انسولین از سلول‌های بتای پانکراس است (۲۱ و ۲۲). مکمل امگا ۳ دارای اسیدهای چرب ضروری می‌باشد که سودمندی آن‌ها در مطالعات چندی مورد تأیید قرار گرفته است، به‌عنوان مثال تأثیرات مفید امگا ۳ در عملکرد قلب و عروق مورد پذیرش واقع گردیده شده است (۲۳). اما گزارشات ضد و نقیضی در مورد تأثیرات امگا ۳ بر روند کاهش وزن منتشر شده است.

مطالعات انجام شده بر روی موش‌ها حاکی از این هستند که امگا ۳ سبب کاهش توده چربی[1]، کاهش وزن‌گیری بدن[2] و محدود کردن هیپرتروفی بافت چربی شکمی می‌شود (۲۴). با توجه به الگوهای رفتاری متفاوتی که در فرهنگ زنان ایرانی از نظر فعالیت بدنی و سطح آگاهی عمومی در زمینه مصرف مکمل‌ها و عادات غذایی حاکم است و همچنین استفاده از رژیم کاهش وزن با غذا به تنهایی برای بسیاری از افرادی که اشتهای زیادی دارند مشکل است و با عنایت به اینکه بر اساس مطالعات انجام شده در داخل و خارج کشور چاقی، اضافه وزن و دیابت نوع دو از معضلات بهداشتی جوامع کنونی است و هورمون گرلین و انسولین در کاهش این مشکلات مؤثرند و از طرف دیگر تأثیر فعالیت بدنی بر میزان ترشح این هورمون‌ها در هاله‌ای از ابهام قرار دارد.

اقدام به انجام این پژوهش با هدف تأثیر ۱۲ هفته فعالیت بدنی همراه با مصرف مکمل امگا ۳ بر میزان تغییرات سطوح سرمی هورمون‌های گرلین و انسولین در زنان جوان گردید.

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی کار آزمائی بالینی یک سوکور می‌باشد.

طرح پژوهش شامل پیش آزمون و پس آزمون با ۴ گروه بود. جامعه‌ی آماری زنان ۱۹ تا ۲۵ ساله شیرازی غیر ورزشکار بودند که ۶۰ نفر از آن‌ها به‌صورت داوطلبانه و هدفمند به‌عنوان نمونه انتخاب و بر اساس اطلاعات به‌دست آمده از پرسش‌نامه تندرستی و تکمیل فرم رضایت‌نامه در طرح شرکت کردند. شرایط ورود به تحقیق نداشتن فعالیت بدنی منظم در یک سال گذشته، نداشتن هر گونه علایم بالینی بیماری‌های قلبی عروقی، پر فشار خونی، اختلالات هورمونی و همچنین نداشتن سابقه‌ی مصرف هیچ‌گونه داروی خاص، مکمل غذائی و داروئی بود. شرایط خروج ابتلا به بیماری قلبی عروقی، اختلالات هورمونی و آسیب منجر به استراحت بیش از سه جلسه متوالی بود. آزمودنی‌ها یک هفته قبل از شروع برنامه‌ی تمرین از هر گونه فعالیت بدنی منع شدند. سپس آزمودنی‌ها به‌صورت

[1] Reduce Body Fat Mass
[2] Reduced Body Weight Gain

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2024-03-28]

تصادفی در ۴ گروه ۱۵ نفره طبقه‌بندی شدند.
در این مطالعه متغیرهای وزن، قد، حداکثر ضربان قلب و مقدار انسولین و گرلین مورد ارزیابی قرار گرفتند. ابتدا قد توسط متر دیواری ساخت آلمان با دقت ۰/۵ سانتی‌متر و وزن با استفاده از ترازوی دیجیتال ساخت آلمان با دقت ۰/۱ کیلوگرم اندازه‌گیری شد. حداکثر ضربان قلب هر آزمودنی با استفاده از فرمول سن منهای ۲۲۰ ارزیابی گردید، و با استفاده از ساعت پولار مدل پوکس ۱۰۰۰ ساخت ژاپن کنترل شد. روش آماری این تحقیق از دو بخش توصیفی و استنباطی تشکیل گردیده است. از آمار توصیفی جهت رسم نمودارها تعیین میانگین و انحراف معیار استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل آماری و تعیین طبیعی بودن داده‌ها از آزمون کولموگروف - اسمیرنف استفاده گردید. برای مقایسه‌ی میانگین تغییرات متغیرها در قبل و بعد از تمرین و محل تفاوت از آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه (*ANOVA*) و آزمون تعقیبی توکی (Tukey Post Hoc test) و برای بررسی ارتباط بین متغیرها از آزمون ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد. سطح معنی‌داری آزمون‌ها ($P<۰/۰۵$) در نظر گرفته شد. همه‌ی داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS (SPSS Inc، Chicago، USA،Il) ویرایش ۱۶ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. محرمانه بودن اطلاعات تضمین شد. اجرای این تحقیق به تصویب کمیته اخلاق دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات فارس رسیده بود.

الف: اندازه‌گیری‌های خونی

به‌منظور تعیین سطوح سرمی هورمون‌های گرلین و انسولین در حالت پایه (قبل از شروع طرح) و در انتهای هفته دوازدهم از شرکت کنندگان نمونه‌های خونی با شرایط مشابه بعد از ۱۲-۸ ساعت ناشتا و قبل از صرف صبحانه در محل آزمایشگاه بیمارستان نمازی شیراز در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد انجام شد. از هر نفر ۵ میلی‌لیتر خون از ورید بازویی گرفته شد. نمونه‌های خونی به‌منظور تعیین سطح هورمون‌های گرلین و انسولین در آزمایشگاه سانتریفیوژ شده و بعد از جداسازی، سرم خون در دمای ۷۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شد.
سطوح سرمی گرلین به‌روش الایزا توسط کیت گرلین ساخت شرکت ریبیوتچ (Raybiotech) امریکا و سطح سرمی انسولین به روش الایزا توسط کیت انسولین ساخت شرکت مونوباید (Mombide) کشور امریکا اندازه‌گیری شد.

ب: برنامه تمرینی

شرکت کنندگان در گروه فعالیت- مکمل و گروه فعالیت، به‌مدت ۱۲ هفته و هر هفته سه جلسه و هر جلسه ۹۰ دقیقه در سالن ورزشی فجر شیراز بسکتبال بازی کردند.

ج: دارو و نحوه مصرف آن

بعد از تعیین گروه‌ها، هر هفته ۷ عدد کپسول امگا ۳ (ساخت شرکت Formulated Sciences آمریکا) به شرکت کنندگان در گروه فعالیت- مکمل و گروه مکمل داده شد و از آن‌ها خواسته شد تا روزانه سه عدد کپسول یک گرمی امگا ۳، ساعت ۲۲ هر روز، طی ۱۲ هفته مصرف کنند. مقدار مصرف توصیه شده بر اساس اطلاعات موجود در پیشینه تحقیقات (۲۳) و نظر متخصصان و بر پایه جامعه ایرانی انتخاب شد (۲۵).

یافته‌ها

داده‌های جدول ۱ نشان می‌دهد که آزمودنی‌های چهار گروه تحقیق از لحاظ ویژگی‌های بدنی و فیزیولوژیکی در شرایط پایه همسان بودند و اختلاف

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2024-03-28]

معنی‌داری با یکدیگر نداشتند.

جدول ۱) میانگین ویژگی‌های آزمودنی‌ها برحسب سن، قد، وزن و حداکثر ضربان قلب

ویژگی‌ها	گروه	مکمل	فعالیت	کنترل	کل	میانگین	معیار	انحراف
سن		۲۲/۶۶	۲۱/۷۵	۲۳/۶۶	۲۴/۵۰	۲۳/۱۴	۱/۸۹	
قد		۱۶۲/۴۲	۱۶۱/۷۰	۱۶۰/۳۳	۱۶۰/۱۰	۱۶۱/۶۳	۴/۳۱	
وزن		۶۱/۳۳	۶۲/۱۲	۶۰/۲۵	۵۸/۱۰	۶۰/۴۵	۵/۰۸	
قلب	ضربان حداکثر	۱۴۳/۶۶	۱۳۸/۳۳	۱۵۵/۰۱	۱۳۵	۱۴۲/۹۹	۱۵/۱۸	

نتایج تی همبسته (جدول ۲) نشان داد که سطوح تغییرات سرمی گرلین در گروه فعالیت – مکمل (P=۰/۰۰۰) فعالیت تنها (P=۰/۰۰۰) و مکمل (P=۰/۰۱۷) در پس آزمون نسبت به وضعیت پیش آزمون از لحاظ آماری به‌طور معنی‌داری افزایش یافته است. در گروه کنترل اختلاف معنی‌داری در سطوح سرمی گرلین در پس آزمون نسبت به پیش آزمون مشاهده نشد (P=۰/۷۴۰). همچنین در مرحله پس آزمون نسبت به وضعیت پایه کاهش معنی‌داری در سطوح سرمی انسولین در گروه‌های فعالیت– مکمل (P=۰/۰۰۰) فعالیت تنها (P=۰/۰۰۰) و مکمل تنها (P=۰/۰۴۴) مشاهده شد. در گروه کنترل انسولین افزایش داشت لیکن معنی‌دار نبود (P=۰/۱۰۸).

جدول ۲) تغییرات غلظت سرمی گرلین و انسولین به تفکیک گروه‌ها در پیش آزمون و پس آزمون

آماره متغیر	گروه	میانگین پیش آزمون	میانگین پس آزمون	انحراف پیش آزمون	استاندارد پس آزمون	سطح معناداری
گرلین (پیکوگرم بر میلی‌لیتر)	فعالیت – مکمل	۱۳/۹۴	۲۰/۳۳	۸/۵۴	۱۰/۶۲	۰/۰۰۰*
	فعالیت	۱۴/۱۵	۲۰/۰۱	۶/۳۸	۷/۱۶	۰/۰۰۰*
	مکمل	۱۳/۲۶	۱۷/۴۷	۴/۹۰	۵/۷۰	۰/۰۱۷**
	کنترل	۱۴/۴۲	۱۴/۹۳	۴/۴۳	۴	۰/۷۴۰
انسولین (میلی واحد بر لیتر)	فعالیت – مکمل	۱۴/۶۷	۱۲/۵۸	۷/۲۴	۶/۷۶	۰/۰۰۰***
	فعالیت	۱۴/۵۹	۱۳/۳۸	۷/۲۸	۷/۲۶	۰/۰۰۰***
	مکمل	۱۶/۲۳	۱۴/۷۵	۶/۳۲	۷/۳۷	۰/۰۴۴***
	کنترل	۱۳/۸۶	۱۴/۴۴	۷/۴۹	۷/۰۷	۰/۱۰۸

*نشانه افزایش معنادار نسبت به پیش آزمون (سطح معناداری ۰/۰۵) **نشانه افزایش معنادار نسبت به پیش آزمون (سطح معناداری ۰/۰۱) ***نشانه کاهش معنادار نسبت به پیش آزمون

به‌منظور مقایسه تغییرات گرلین (جدول ۳) و انسولین (جدول ۴) در چهار گروه به‌دلیل پیوسته بودن متغیرها از آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه استفاده شد.

جدول ۳) مقایسه‌ی سطوح گرلین در بین گروه‌های مورد مطالعه

مقایسه گرلین در بین گروه‌ها (پیکوگرم بر میلی‌لیتر)	گروه اول میانگین	گروه دوم میانگین	سطح معنی‌داری پیش آزمون	گروه اول میانگین	گروه دوم میانگین	سطح معناداری پس آزمون
مقایسه گرلین بین گروه تمرین– مکمل باگروه تمرین	۱۳/۹۴	۱۴/۱۵	۰/۰۵۲۰	۲۰/۳۳	۲۰/۰۱	۰/۹۰۳
مقایسه گرلین بین گروه مکمل باگروه کنترل	۱۳/۲۶	۱۴/۴۲	۰/۳۸۱	۱۷/۴۷	۱۴/۹۳	۰/۰۱۵*
مقایسه گرلین بین گروه تمرین–مکمل با گروه کنترل	۱۳/۹۴	۱۴/۴۲	۰/۵۴۷	۲۰/۳۳	۱۴/۹۳	۰/۰۰۰*
مقایسه گرلین بین گروه تمرین با گروه کنترل	۱۴/۱۵	۱۴/۴۲	۰/۸۹۱	۲۰/۰۱	۱۴/۹۳	۰/۰۰۰*
مقایسه گرلین بین گروه تمرین–مکمل با گروه مکمل	۱۳/۹۴	۱۳/۲۶	۰/۸۱۲	۲۰/۳۳	۱۷/۴۷	۰/۰۴۸*
مقایسه گرلین بین گروه تمرین با گروه مکمل	۱۴/۱۵	۱۳/۲۶	۰/۳۰۱	۲۰/۰۱	۱۷/۴۷	۰/۰۵۱

*نشانه معنادار بودن

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2024-03-28]

نتایج این آزمون نشان دادکه در حالت پایه سطوح سرمی گرلین در بین گروه‌های فعال (گروهایی که ۱۲ هفته فعالیت داشتند) و گروه‌های غیرفعال (گروه‌هائی که طی ۱۲ هفته هیچ فعالیتی نداشتند) (P=۰/۸۰۷) و در گروه‌های مصرف کننده مکمل امگا ۳ و گروه‌های بدون مصرف مکمل (P=۰/۵۴۵) اختلاف معنی‌داری وجود نداشت، اما در مرحله پس آزمون افزایش معنی‌داری در مقایسه میانگین سطوح سرمی گرلین در بین گروه‌های فعال (گروهایی که ۱۲ هفته فعالیت داشتند) و گروه‌های غیرفعال (گروه‌هایی که طی ۱۲ هفته هیچ فعالیتی نداشتند) (P=۰/۰۰۳) و در گروه‌های مصرف کننده مکمل امگا ۳ و گروه‌های بدون مصرف مکمل امگا ۳ (گروه‌هائی که طی ۱۲ هفته از مکمل امگا ۳ استفاده نکردند) (P=۰/۰۴۱) وجود داشت. یافته‌ها حاکی از کاهش معنادار وزن در گروه تمرین + مکمل، گروه تمرین تنها و گروه مکمل تنها می‌باشد (جدول ۵)

جدول ۴) مقایسه‌ی سطوح انسولین در بین گروه‌های مورد مطالعه

مقایسه انسولین در بین گروه‌ها (میلی‌واحد بر لیتر)	گروه اول میانگین	گروه دوم میانگین	سطح معنی‌داری پیش آزمون	گروه اول میانگین	گروه دوم میانگین	سطح معناداری پس آزمون
مقایسه انسولین بین گروه تمرین- مکمل باگروه تمرین	۱۴/۶۷	۱۴/۵۹	۰/۸۴۱	۱۲/۳۴	۱۲/۱۲	۰/۷۵۷
مقایسه انسولین بین گروه مکمل با گروه کنترل	۱۴/۸۹	۱۴/۸۶	۰/۹۶۴	۱۲/۷۵	۱۴/۴۴	۰/۰۰۶*
مقایسه انسولین بین گروه تمرین- مکمل با گروه کنترل	۱۴/۶۷	۱۴/۸۶	۰/۸۸۳	۱۲/۳۴	۱۴/۴۴	۰/۰۰۳*
مقایسه انسولین بین گروه تمرین با گروه کنترل	۱۴/۵۹	۱۴/۸۶	۰/۸۴۴	۱۲/۱۲	۱۴/۴۴	۰/۰۰۱*
مقایسه انسولین بین گروه تمرین-مکمل با مکمل	۱۴/۶۷	۱۴/۸۹	۰/۸۹۴	۱۲/۳۴	۱۲/۷۵	۰/۶۵۸
مقایسه انسولین بین گروه تمرین با گروه مکمل	۱۴/۵۹	۱۴/۸۹	۰/۷۶۸	۱۲/۱۲	۱۲/۷۵	۰/۷۱۲

*نشانه معنادار بودن

جدول ۵) مقایسه وزن آزمودنی‌ها در پیش آزمون و پس‌آزمون

گروه	پیش آزمون	پس آزمون	سطح معناداری
فعالیت + مکمل	۶۱/۳۳	۵۸/۲۱	*۰/۰۰۷
فعالیت	۶۲/۱۲	۶۱/۰۱	**۰/۰۳۵
مکمل	۵۸/۱۰	۵۷/۲۵	**/۰۳۹
کنترل	۶۰/۲۵	۶۰/۶۳	۰/۶۵۷

سطوح اولیه سرمی انسولین در بین گروه‌های فعال و غیرفعال (P=۰/۹۷۹) در گروه‌های مصرف کننده مکمل امگا ۳ و گروه‌های بدون مصرف مکمل امگا ۳ (P=۰/۵۳۵) اختلاف معنی‌داری بین گروه‌ها وجود نداشت. اما در مرحله پس آزمون کاهش معنی‌داری در سطوح ثانویه سرمی انسولین در بین گروه‌های فعال (گروه‌هایی که ۱۲ هفته فعالیت داشتند) و غیرفعال (گروه‌هائی که طی ۱۲ هفته هیچ فعالیتی نداشتند) (P=۰/۰۰۳) و در گروه‌های مصرف کننده مکمل و عدم مصرف مکمل (P=۰/۰۰۶) مشاهده شد. با توجه به اختلاف موجود در میانگین سطوح سرمی گرلین و انسولین در بین گروه‌ها در مرحله پس آزمون به‌منظور تعیین محل اختلاف از آزمون تعقیبی توکی استفاده شد. یافته‌های این آزمون نشان داد در مورد متغیر گرلین اختلاف مشاهده شده در مرحله پس آزمون بین گروه تمرین – مکمل با گروه تمرین (P=۰/۹۰۳) مکمل (P=۰/۰۴۸) و نیز بین گروه تمرین با گروه مکمل (P=۰/۰۵۱) و کنترل (P=۰/۰۰۰) و همچنین گروه مکمل با گروه کنترل (P=۰/۱۵۰) است. در مورد انسولین نیز اختلاف مشاهده شده در این مرحله بین

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2024-03-28]

گروه تمرین – مکمل با گروه تمرین (P=۰/۷۵۷) مکمل (P=۰/۶۵۸) و نیز بین گروه تمرین با گروه مکمل (P=۰/۷۱۲) و کنترل (P=۰/۰۰۱) و همچنین گروه مکمل با گروه کنترل (P=۰/۰۰۶) بود.

بحث

در پژوهش حاضر تأثیر فعالیت بدنی همراه با مصرف مکمل امگا ۳ بر روی سطوح سرمی هورمون‌های انسولین و گرلین بررسی شد. نتایج تحقیق نشان داد که سطوح سرمی گرلین و انسولین در پایان هفته دوازدهم نسبت به حالت پایه در گروه فعالیت – مکمل، گروه فعالیت و گروه مکمل به‌طور معنی‌داری به‌ترتیب افزایش و کاهش یافت. این نتیجه در شرایطی به دست آمد که وزن آزمودنی‌ها در پایان دوره تحقیق کاهش پیدا کرد (۲۴).

پژوهش‌های انجام شده در زمینه‌ی تأثیر فعالیت بدنی بر سطح سرمی گرلین یافته‌های متفاوتی را نشان داده‌اند. مطالعات نشان داده‌اند که انجام تمرین‌های طولانی مدت منجر به کاهش وزن، سطح گرلین پلاسما را به‌طور معنی‌داری افزایش می‌دهند (۱۱).

از سوی دیگر بررسی‌ها نشان می‌دهد که سطح گرلین پلاسما می‌تواند به وسیله‌ی هورمون‌ها از جمله انسولین و متابولیت‌هایی مانند گلوکز تنظیم شود. در واقع مشاهده شده کاهش انسولین در حالت ناشتا سبب افزایش ترشح گرلین می‌شود وبلافاصله بعد از خوردن غذا، انسولین ترشح شده موجب سرکوب ترشح گرلین می‌گردد (۲۶) بروگلیو (Broglio) و همکاران نیز بیان کردند که گلوکز و انسولین موجب کاهش و مهار گرلین می‌شوند، بنابراین کاهش این پیام‌ها در اثر تمرین طولانی و ناشتایی، اثر مهاری آن‌ها را برداشته و زمینه را برای افزایش سطح گرلین فراهم می‌سازند. در این پژوهش نیز بین انسولین وگرلین پلاسما ارتباط معکوس معنی‌داری مشاهده شد (۲۷). بررسی لیدی (Leidy) و همکاران نشان داد در آزمودنی‌ها با وزن طبیعی که از راه ترکیب فعالیت بدنی و مداخله‌ی رژیم غذایی بیش از ۳ کیلوگرم کاهش وزن داشتند با افزایش معنی‌داری در سطح گرلین تام پلاسما روبرو گردیدند و در آزمودنی‌هائی که کاهش وزن نداشتند سطح گرلین نیز ثابت باقی ماند (۲۸). بنابراین به نظر می‌رسد گرلین به تغییرات وزن بدن بسیار حساس است و افزایش گرلین یک رفتار جبرانی در پاسخ به کاهش وزن می‌باشد.

به‌عبارت دیگر افزایش گرلین ممکن است به‌عنوان یک ساز و کار جبرانی برای بازگرداندن وزن بدن به یک نقطه‌ی تنظیم شده عمل نماید (۲۸).

به‌طور کلی بیشتر بررسی‌ها عنوان کرده‌اند انجام تمرین‌های طولانی مدت در صورتی سبب افزایش سطح گرلین پلاسما می‌شود که با کاهش وزن همراه باشد (۲۹). از سوی دیگر بررسی‌ها نشان می‌دهند که سطح گرلین پلاسما می‌تواند به‌وسیله‌ی هورمون‌ها از جمله انسولین و متابولیت‌هایی مانند گلوکز تنظیم شود. در واقع مشاهده شده کاهش انسولین در حالت ناشتا سبب افزایش ترشح گرلین می‌شود و بلافاصله پس از صرف غذا، انسولین ترشح شده موجب سرکوب ترشح گرلین می‌گردد (۲۶ و ۳۰).

به‌نظر می‌رسد که انسولین ترشح گرلین را در غلظت‌های بالا در انسان مهار می‌نماید اما ارتباط فیزیولوژیکی این یافته مبهم است. ممکن است انسولین برای مهار سطوح گرلین سرم پس از صرف غذا الزامی باشد که چنین استدلالی از جانب برخی محققان ولی نه همه آن‌ها ارائه شده است. همچنین در حضور بیماری‌هایی که با کاهش وزن و سوء تغذیه

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2024-03-28]

نظیر بی‌اشتهایی عصبی (۳۱) و برخی از سرطان‌ها (۳۲ و ۳۳) همراه است. سطوح گرلین پلاسما تا سه برابر سطوح طبیعی افزایش می‌یابد. تأیید یافته‌های کنونی، تزریق وریدی گرلین به یک گروه از مردان جوان سالم بود که به افزایش معنی‌دار سطوح گلوکز ناشتا متعاقب کاهش سطوح انسولین بعد از ۱۵ تا ۳۰ دقیقه از تزریق گرلین منجر شد که نشان‌دهنده اثر مهار کنندگی گرلین روی ترشح انسولین است (۳۴). همچنین افزایش معنی‌دار گرلین در نتیجه‌ی ۶۰ دقیقه ورزش سخت در موش‌ها توسط اندرسون (Anderrson) و همکاران گزارش شده است. آن‌ها نیز تخلیه‌ی ذخیره انرژی را یکی از ساز و کارهای درگیر در افزایش گرلین عنوان کردند. در پژوهش حاضر اگر چه تخلیه‌ی ذخیره‌ی انرژی بررسی نشد، اما به نظر می‌رسد بخشی از افزایش گرلین با توجه به این ساز و کار توجیه‌پذیر است (۳۵).

با توجه به یافته‌ها می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که کاهش انسولین در آزمودنی‌ها می‌تواند موجب افزایش بیان گرلین و افزایش سطح سرمی گرلین گردد. انسولین به‌عنوان هورمونی آنابولیکی، نقش مهمی در ورود مواد مغذی به داخل سلول‌ها به عهده دارد، به‌طوری که انتقال گلوکز و اسیدهای چرب به داخل سلول‌های عضلانی بدون آن امکان‌پذیر نمی‌باشد (۳۶).

از سوئی یافته‌های پیش رو نشان داد که همبستگی معکوس و معنی‌داری بین سطوح گرلین سرم با انسولین وجود دارد. با استناد به این یافته‌ها می‌توان این‌گونه نتیجه‌گیری کرد که افزایش گرلین از عملکرد سلول‌های بتای لوزالمعده می‌کاهد و به کاهش ترشح انسولین از این سلول‌ها منجر می‌شود. از این‌رو، گرلین به‌طور غیرمستقیم با اختلال در عملکرد سلول‌های بتا، سطوح گلوکز خون را افزایش می‌دهد. در این زمینه، مطالعه‌ی یادا (Yada) و همکاران و کوهنو (Kohno) و همکاران نشان داد که گرلین عملکرد سلول‌های بتا را کاهش می‌دهد. در خصوص چگونگی تأثیر گرلین بر سلول‌های بتا، مطالعات اخیر روی انسان و مدل‌های حیوانی نشان داده‌اند که گرلین با تأثیر بر برخی میانجی‌های عصبی نظیر اپی‌نفرین که عملکرد پانکراس را تنظیم می‌کنند عملکرد سلول‌های بتا را دستخوش تغییر می‌کند (۳۷ و ۳۸).

پژوهش حاضر با پژوهش‌هایی که کاهش معنی‌دار مقدار گرلین بعد از ورزش را گزارش کرده‌اند، همسو نمی‌باشد. کیم (Kim) و همکاران در بررسی دوازده هفته تمرین هوازی و مقاومتی با شدت ۵۵ تا ۷۵ درصد حداکثر ضربان قلب، تغییری در میزان گرلین آسیل‌دار ناشتا مشاهده نکردند. این محققان در ابتدا همراه با کاهش وزن، افزایش گرلین تام را مشاهده کردند ولی در هفته‌های پایانی که کاهش وزن تثبیت شد گرلین آسیل‌دار تغییری نکرد و عدم تغییر گرلین آسیل‌دار را به تثبیت کاهش وزن نسبت دادند (۳۹). میرزایی و همکاران عدم تغییر گرلین آسیل زمان ناشتایی را بعد از ۸ هفته تمرین هوازی با شدت ۶۵ تا ۷۵ درصد حداکثر ضربان قلب ذخیره مشاهده کردند (۴۰).

به‌نظر آن‌ها مدت برنامه تمرین‌ها و مقدار کاهش وزن برای تغییر معنادار گرلین آسیل‌دار کافی نبوده است (۴۰). تفاوت در نوع و شدت برنامه‌ی تمرینی و تعادل منفی انرژی در مدت زمان تمرینات ورزشی و همچنین تفاوت در سن و جنس آزمودنی‌ها در مقایسه با پژوهش کنونی را می‌توان از دلایل احتمالی عدم هم‌سویی دانست.

صرف‌نظر از محدودیت‌های پژوهش حاضر، از قبیل حجم کم نمونه، عدم کنترل رژیم غذائی، محدویت

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2024-03-28]

در کنترل فعالیت بدنی آزمودنی‌ها خارج از برنامه تمرین و عدم کنترل استرس، اضطراب و هیجان آنان، نتایج پژوهش حاضر حاکی از این است که فعالیت بدنی هوازی به‌دلیل افزایش سوخت و ساز و امگا ۳ به‌دلیل سوخت و ساز چربی موجب تعادل منفی انرژی در بدن می‌شوند و در پاسخ به کمبود انرژی، گرلین ترشح می‌گردد تا رفتار دریافت غذا را تحریک، منابع از دست رفته انرژی را تأمین، و تعادل انرژی را دوباره برقرار نماید. ازسوئی دیگر ترشح انسولین از طریق تأثیر اپی‌نفرین بر پانکراس کاهش می‌یابد تا سطح گلوکز خون حفظ شود، بنابراین بدن کمتر به سمت ذخیره چربی پیش می‌رود، در نتیجه امگا –۳ می‌تواند اثرات تمرین را بیشتر و بهتر کند.

بنابراین با توجه به یافته‌ها، مطالعه حاضر نشان داد فعالیت هوازی همراه با مکمل‌گیری اسید چرب امگا ۳ به‌مدت ۱۲ هفته می‌تواند برسطوح سرمی گرلین و انسولین زنان جوان تأثیر داشته باشد. با این حال مطالعات گسترده‌تر با نمونه بیشتر، کنترل رژیم غذائی و با مدت طولانی‌تر دوره تمرین برای تأئید یا رد آثار مکمل‌گیری با اسید چرب امگا ۳ همراه با فعالیت هوازی بر مقدار گرلین و انسولین زنان جوان مورد نیاز است.

سپاس و قدردانی

از معاونت پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات فارس که در این تحقیق ما را یاری نموده‌اند قدردانی می‌گردد.

References:

1.Casanueva FF, Dieguez C. Ghrelin a new hormone implicated in the regulation of growth hormone secretionand body energy homeostasis. GGH 2004; 20: 1-8.
2.Dornonville de la Cour C, Lindqvist A, Egecioglu E, et al. Ghrelin treatment reverses the reduction in weight gain and body fat in gastrectomised mice. Gut 2005; 54: 907-13
3.Krsek M, Rosicka M, Haluzik M, et al. Plasma ghrelin levels in patients with short bowel syndrome. Endocr Res 2002; 28: 27-33.
4.Briatore L, Andraghetti G, Cordera R. Acute plasma glucose increase, but not early insulin response, regulates plasma ghrelin. Eur J Endocrinol 2003; 149: 403-6
5.Tschop M, Smiley DL, Heiman ML. Ghrelin induces adiposity in rodents. Nature 2000; 40: 908-13.
6.Klok MD, Jakobsdottir S, Drent ML. The role of leptin and ghrelin in the regulation of food intake and body weight in humans: a review. Obes Rev 2007; 8: 21-34.
7.van der Lely AJ, Tschop M, Heiman ML, et al. Biological, physiological, pathophysiological, and pharmacological aspects of ghrelin. Endocr Rev 2004; 25: 426-57.
8.Kojima M, Kangawa K. Drug insight: The functions of ghrelin and its potential as a multi therapeutic hormone. Nat Clin Pract Endocrinol Metab 2006; 2: 80-8.
9.Ariyasu H, Takaya K, Hosoda H, et al. Delayed short-term secretory regulation of ghrelin in obese animals: evidenced by a specific RIA for the active form of ghrelin. Endocrinology 2002; 143: 3341-50.
10.Shiiya T, Nakazato M, Mizuta M, et al. Plasma ghrelin levels in lean and obese humans and the effect of glucose on ghrelin secretion. J Clin Endocrinol Metab 2002; 87: 240-4
11.Kraemer RR, Castracane VD. Exercise and humoral mediators of peripheral energy balance: ghrelin and adiponectin. Exp Biol Med (Maywood) 2007; 232: 184-94.
12.Chang X, Jorgensen AM, Bardrum P, et al. Solution structures of the R6 human insulin hexamer. Biochemistry 1997; 36: 9409-22.
13.Baba Ahmadi Rezaie H, Goodarzi M, kadkhodaie M, et al. The correlation between adiponectin with blood lipids and body mass index in women with type 2 diabetes. ISMJ 2007; 10: 40-5.
14.Shojaei M, Kalantar Hormozi M, Akbarzadeh S, et al. Correlation between serum adiponectin level and the metabolic syndrome in postmenopausal women: a population-based

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2024-03-28]

study. ISMJ 2013; 16: 276-87.
15.Guyton A, edithor. Medical Physiology Translated by Sehphry H, Qasemi K, Farajzade A. 11th ed. Andisheh Rafia: 2006.
16.Tong J, Prigeon RL, Davis HW, et al. Ghrelin suppresses glucose-stimulated insulin secretion and deteriorates glucose tolerance in healthy humans. Diabetes 2010; 59: 2145-51.
17.Collombat P, Xu X, Heimberg H, et al. Pancreatic beta-cells: from generation to regeneration. Semin Cell Dev Biol 2010; 21: 838-44.
18.Colombo M, Gregersen S, Xiao J, et al. Effects of ghrelin and other neuropeptides (CART, MCH, orexin A and B, and GLP-1) on the release of insulin from isolated rat islets. Pancreas 2003; 27: 161-6.
19.Adeghate E, Ponery AS. Ghrelin stimulates insulin secretion from the pancreas of normal and diabetic rats. J Neuroendocrinol 2002; 14: 555-60.
20.Broglio F, Prodam F, Riganti F, et al. The continuous infusion of acrylate ghrelin enhances growth hormone secretion and worsens glucose metabolism in humans. J Endocrinal Invest 2008; 31: 788-94.
21.Salehi A, Dornonville de la Cour C, Hakanson R, et al. Effects of ghrelin on insulin and glucagon secretion: a study of isolated pancreatic islets and intact mice. Regul Pept. 2004; 118: 143-50.
22.Dezaki K, Sone H, Koizumi M, et al. Blockade of pancreatic islet-derived ghrelin enhances insulin secretion to prevent high-fat diet-induced glucose intolerance. Diabetes 2006; 55: 3486-93
23.Balk EM, Lichtenstein AH, Chung M, et al. Effects of omega-3 fatty acids on serum markers of cardiovascular disease risk: a systematic review. Atherosclerosis 2006; 189: 19-30.
24.Rustan AC, Hustvedt BE, Drevon CA. Dietary supplementation of very long-Chain n-3 fatty acid decreases whole body lipid utilization in the rat. J Lipid Res 1993; 34: 1299-309
25.Jalali M, Pouya SH, Jazayeri A, et al. Effects of ω 3 on Serum Level of Malondialdehyde and Homocysteine in Type 2 Diabetic Patients. Armaghan Danesh 2008; 12: 45-53.
26.Jenny T, Ronald L, Harold W, et al. Ghrelin uppresses Glucose-Stimulated Insulin Secretion and Deteriorates Glucose Tolerance in Healthy. Humans J of Diabetes 2010; 59: 2145-51.
27.Broglio F, Benso A, Castiglioni C, et al. The endocrine response to ghrelin as a function of gender in humans in young and elderly subjects. J Clin Endocrinol Metab 2003; 88: 1537-42.
28.Leidy HJ, Gardner JK, Frye BR, et al. circulating ghrelin is sensitive to changes in body weight during a diet and exercise program in normal-weight young women. J Clin Endocrinol Metab 2004; 89: 2659-64
29.Kraemer RR, Castracane VD. Exercise and humoral mediators of peripheral energy balance: ghrelin and adiponectin (minireview). Exp Biol Med (Maywood) 2007; 232: 184-94
30.Saad MF, Bernaba B, Hwu CM, et al.Insulin Regulates plasma Ghrelin Concentration. J Clin Endocrinol Metab 2002; 87: 3997-4000
31.Otto B, Cuntz U, Fruehauf E, et al. Weight gain decreases elevated plasma ghrelin concentrations of patients with anorexia nervosa. Eur J Endocrinol 2001; 145: 669-73.
32.Shimizu Y, Nagaya N, Isobe T, et al. Increased plasma ghrelin level in lung cancer cachexia. Clin Cancer Res 2003; 9: 774-8.
33.Nagaya N, Uematsu M, Kojima M, et al. Elevated Circulating Level of Ghrelin in Cachexia Associated with Chronic Heart Failure: Relationships Between Ghrelin and Anabolic/Catabolic Factors. Circulation 2001; 104: 2034-8
34.Broglio F, Arvat E, Benso A, et al. Ghrelin, a natural GH secretagogue produced by the stomach, induces hyperglycemia and reduces insulin secretion in humans. J Clin Endocrinol Metab 2001; 86: 5083-6
35.Anderrson U, Treebak JT, Nielsen JN, et al. Exercise in rats does not alter hypothalamic AMP-activated protein kinase activity. Biochem Biophys Res Commun 2005; 329: 719-25.
36.Abassi Daluee A, Ghanbari Niaki A, Fathi R, et al. The effect of a single session aerobic exercise on plasma Ghrelin, GH, Insulin and Cortisol in non-athlete. IJEM 2011; 13: 197-201
37.Yada T, Dezaki K, Sone H, et al. Ghrelin regulates insulin release and glycaemia: Physiological role and therapeutic potential. Curr Diabetes Rev 2008; 4: 18-23.
38.Kohno D, Nakata M, Maekawa F. Leptin suppresses ghrelin-induced activation of Neuropeptide Y neurons in the arcuate nucleus via phosphatidy- linositol 3-kinaseand Phosphodiesterase 3-mediated pathway. Endocrinology 2007; 148: 2251-63.
39.Kim HJ, Lee S, Kim TW, et al. Effects of

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2024-03-28]

al. Unacylated ghrelin levels increase after aerobic exercise program in obese women. BrJB 2009; 3:11-20.

exercise-induced weight loss on acylated and unacylated ghrelin in overweight children. Clin Endocrinol 2008; 68: 416-22.

40.Mirzaei B, Irandoust K, Rahmani-Nia F, et

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2024-03-28]

ISMJ 2014; 17(2): 161-172

Orginal Article

Effects of 12-weeks physical activity and omega-3 supplementation on serum ghrelin and insulin levels in young women

E.Rahimi [1], N. Balaghy ainanlo [1], S. Safari [1], F. Pirozan [2], AR. Rahimi [3]*

[1] Department of Physical Education college of sciences, Science and Research branch, Islamic Azad University, Fars IRAN
[2] Department of Physical Education college of Educational and Psychology of Shiraz University, Shiraz, IRAN
[3] Department of Physical Education colleges of Arts and Architecture, Shiraz Islamic Azad University Shiraz IRAN

(Received 21 Jun, 2012 Accepted 16 Sep, 2012)

Abstract

Background: Normal levels of ghrelin and insulin hormones play an important role in energy-balance, weight control and preventing type 2 diabetes.
The purpose of this study was to evaluate the effects of twelve weeks physical activity with omega-3 supplementation consumption on insulin and ghrelin hormones in young women.
Materials and methods: In this semi-experimental study 60 young women aged 19-25 years randomly divided into four groups including. (Exercise with supplementation, exercise alone, supplementation alone and control group). Exercise group and exercise- supplementation group followed the basketball training for 12 weeks under the supervision of skillful trainers.
Supplementation group and exercise- supplementation group were asked to take 3gram omega-3 capsules per day for 12 weeks.
Anthropometric indicators and blood samples were obtained in the morning after an 8-12 hr fast prior to the start of the study and again 12weeks after at the end of the study under the same conditions to measure plasma ghrelin and insulin hormones (Elisa method). Data analysis using tests of Kolmogorov-Smirnov *t*-test, one-way analysis of variance (ANOVA) conducted through SPSS-16 software.
Results: The results of ANOVA test showed that after 12 weeks of study ghrelin and insulin levels in exercise-supplement group, (P=0.000, P=0.000), exercise group (P=0.000, P=0.000), and supplement group (P=0.044, P=0.017) significantly increase and decrease respectively. But no significant changes were observed in control group for ghrelin (P=0.740) and insulin (P= 0.108) levels before and after the study.
Conclusion: Based on the results of this study, physical activity with omega-3 supplementation can create significant changes on the levels of ghrelin and insulin hormones in young women. These changes may help to control and prevent diabetes and its, complications.

Key word: ghrelin, insulin, omega-3, physical activity, young women

**Address for correspondence:* Department of Physical Education college of science, Science and Research branch, Islamic Azad University, Fars IRAN; E-mail: erahimi@rose.shirazu.ac.ir After receiving the article, Alireza Rahimi died, God bless him

Website: http://bpums.ac.ir
Journal Address: http://ismj.bpums.ac.ir

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2024-03-28]