Journal of Shahid Sadoughi University of Medical Sciences
Vol. 23, No.3, May-Jun 2015
Pages: 269-279

مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد
دوره ۲۳، شماره ۳، خرداد ۱۳۹۴
صفحه: ۲۷۹-۲۶۹

اثر تمرینات پیلاتس بر مقادیر پلاسمایی گرلین و ابستاتین در مردان سالمند چاق

ایمان زکوی*[1]، اقبال زکوی[2]، فرزانه تقیان[3]

چکیده

مقدمه: چاقی و اضافه وزن منجر به کاهش سطوح برخی هورمون‌های اشتهاآور مانند گرلین و ابستاتین می‌شود. مطالعات در باره اثر برنامه تمرینی بر گرلین و ابستاتین به ویژه در انسان‌ها، بسیار اندک و محدود است و از سویی مشخص شده است که تمرینات بدنی می‌تواند این اثر را برعکس کند. هدف از این پژوهش، بررسی اثر ۶ ماه تمرین پیلاتس بر مقادیر پلاسمایی گرلین و ابستاتین مردان سالمند چاق است.

روش بررسی: در این مطالعه که از نوع نیمه تجربی است، تعداد ۲۰ مرد سالمند چاق از خانه سالمندان صالحین شهر اهواز انتخاب و به طور تصادفی در دو گروه تجربی (قد ۱۶۵/۲۸ سانتی‌متر، وزن ۹۴/۱۱ کیلوگرم، سن ۶۴ سال) و گروه کنترل (قد ۱۶۴/۵۴ سانتی‌متر، وزن ۸۶/۸ کیلوگرم، سن ۶۵ سال) تقسیم شدند. سپس گروه تجربی برنامه تمرین درمانی پیلاتس (به مدت ۶ ماه، هرهفته ۳ جلسه و هر جلسه به مدت ۶۰ دقیقه) را دریافت کردند. در حالی که گروه کنترل هیچ مداخله‌ای دریافت نکردند و تنها پیگیری شدند. متغیرهای وزن، درصد چربی و شاخص توده بدنی قبل و بعد تمرینات از هر دو گروه اندازه‌گیری شدند. نمونه خونی در حالت ناشتا طی دو مرحله، ۴۸ ساعت قبل و بعد از تمرینات برای سنجش میزان پلاسمایی گرلین و ابستاتین گرفته شد. تمامی محاسبات آماری با نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۹ انجام شد.

نتایج: نتایج نشان داد که مقادیر وزن، درصد چربی، BMI و WHR متعاقب انجام ۶ ماه تمرین پیلاتس به طور معنی‌داری کاهش یافت ($p\leq ۰/۰۵$)، مقادیر پلاسمایی گرلین و ابستاتین به طور معنی‌داری افزایش یافت ($p\leq ۰/۰۵$) و همچنین همبستگی معنی‌داری بین مقادیر پلاسمایی گرلین با مقادیر پلاسمایی ابستاتین مشاهده شد($r=۰/۹۰۷$ ،$p= ۰/۰۰۰$).

نتیجه‌گیری: ۶ ماه تمرین پیلاتس وزن، درصد چربی، شاخص توده بدنی و WHR را کاهش و مقادیر پلاسمایی گرلین و ابستاتین را افزایش می‌دهد و همچنین همبستگی معنی‌داری بین گرلین با ابستاتین وجود دارد.

واژه‌های کلیدی: پیلاتس، گرلین، ابستاتین، سالمند، چاقی

۱- کارشناس ارشد گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم پزشکی آبادان، آبادان، ایران
۲- کارشناس گروه علوم اجتماعی و پژوهشگری، دانشگاه پیام نور، واحد باغملک، خوزستان، ایران
۳- دانشیار گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد خوراسگان، اصفهان، ایران
* (نویسنده مسئول)؛ تلفن: ۰۹۱۶۸۱۴۳۰۵۱، پست الکترونیکی: imanzakavi@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۵/۲۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱۲/۷

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2025-11-23]

مقدمه

چاقی یکی از مشکلات سلامتی حال حاضر دنیا بوده و شیوع آن در حال گسترش می‌باشد و عقیده بر این است که علت چاقی واقعاً پیچیده و مبهم بوده و به خوبی شناخته نشده است(۱). شیوع اضافه وزن و چاقی به خصوص در سالمندان بسیار بالاست(۲). در حال حاضر قراردادهای جهانی برای چاقی به صورت (۳۰≤ شاخص توده بدن) تعریف می‌شود که برای همه افراد بالغ در تمامی سنین از جمله سالمندان است(۳). مقدار چربی بدن با گذشت سن افزایش می‌یابد، در حالی که هم زمان توده بدون چربی کم می‌شود(۴).

تعادل انرژی از راه سیستم پیچیده ای تنظیم می‌شود که شامل عوامل مرکزی و محیطی می‌باشد. پپتیدهای گرلین و ابستاتین دو عامل شناخته شده محیطی هستند که به نظر می‌رسد در تنظیم دریافت غذا و وزن بدن نقش مهمی ایفا می‌کنند. گرلین (Ghrelin) یک پپتید ۲۸ اسید آمینه‌ای است که به طور عمده توسط سلول‌های فوندوس معده ترشح و به درون جریان خون ریخته می‌شود(۵،۶) و به عنوان یک عامل مؤثر در تنظیم مغزی- روده‌ای هورمون رشد Growth (GH: Hormone) و تعادل انرژی شناخته شده است(۷،۸). گرلین پس از ترشح از راه گردش خون بر مرکز سیری و گرسنگی در هیپوتالاموس اثر گذاشته، دریافت غذا و اکتساب وزن را تحریک می‌کند. علاوه بر گرلین، ابستاتین (Obestatin) یک پپتید ۲۳ اسید آمینه‌ای است که از فوندوس معده و مخاط روده ترشح و توسط ژن گرلین کدگذاری می‌شود(۹،۱۰). این پپتید از ژن سازنده گرلین مشتق شده که بعد از ترجمه، دستخوش تغییرات متفاوتی شده است(۱۰). اکثر تحقیقات پیشنهاد می‌کنند که اگر چه گرلین و ابستاتین از پیش ساخت پروپپتیدی یکسانی منشا می‌گیرند، این دو هورمون نقش‌های فیزیـولوژیکی متضادی دارند(۱۰،۱۱). در مقایـسه با گرلین، ابستاتین جذب را کاهش می‌دهد، از تخلیه معده و فعالیت انقباضی ژژنوم جلوگیری می‌نماید و در کاهش وزن بدن مؤثر می‌باشد. فعالیت بیولوژیکی و توزیع ابستاتین و همچنین نقش آن در تعادل انرژی، ترشح GH و وزن بدن در جوندگان مطالعه شده است(۱۲،۱۳). در این باره اطلاعات متناقضی وجود دارد، برخی از مطالعات گزارش کرده‌اند که ابستاتین جذب غذا را کاهش می‌دهد(۸،۱۰) و سایر مطالعات اعلام کرده‌اند که ابستاتین هیچ اثری بر جذب غذا ندارد(۱۱،۱۴). 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 می‌یابد(۱۵،۱۶). Ghanbari-Niaki در پاسخ به یک جلسه تمرین مقاومتی دایره‌ای با شدت متوسط، کاهش گرلین پلاسمایی را مشاهده کرد که با افزایش سطوح پلاسمایی گلوکز همراه و همخوان بود(۱۷). همچنین در مصرف محلول خوراکی گلوکز در دوره ریکاوری همان تمرین در مقایسه با گروه دارونما مشاهده شد که افزایش سطوح گرلین سرکوب شد(۱۸). بررسی‌ها نشان داد درمان جوندگان با ابستاتین منجر به تعادل انرژی منفی از راه کاهش دریافت غذا و تخلیه معده می‌شود. بنابراین برخی پژوهشگران به این نتیجه رسیدند که گرلین و ابستاتین اثرات متضادی بر تنظیم وزن دارند و ممکن است عملکرد نامطلوب ابستاتین در پاتوفیزیولوژی چاقی درگیر باشد(۱۰،۱۱). مطالعات نشان می‌دهد که ابستاتین بر میزان حرکات معدی- روده‌ای، هموستاز گلوکز، تکثیر سلولی، ترشح هورمون، تشنگی، خواب، حافظه، اضطراب، جذب آب، وزن بدن و هزینه انرژی تأثیر دارد(۱۱،۱۹). غلظت ابستاتین پلاسما به وسیله گرسنگی سیری(۲۰)، وعده غذایی پرکربوهیدرات(۲۱)، کاهش وزن(۲۲) و چاقی(۱۶،۲۳) تنظیم می‌گردد. چاقی و اضافه وزن منجر به کاهش میزان گرلین و ابستاتین پلاسمایی می‌شود. در پژوهش Beasley و همکاران، مقدار ابستاتین در افراد دارای اضافه وزن با شاخص توده بدن برابر ۳۰-۲۵ و در افراد چاق با شاخص توده بدن بیش تر از ۳۰ در مقایسه با افراد دارای وزن طبیعی پایین‌تر بود(۲۴). از آنجایی که گرلین و ابستاتین بر تعادل انرژی مؤثر هستند، مشخص نمودن اثرات تمرین بدنی بر این هورمون‌ها ضروری به نظر می‌رسد. مطالعات درباره اثر برنامه

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2025-11-23]

تمرینی بر ابستاتین به ویژه در انسان‌ها، بسیار اندک و محدود است. در بررسی‌های هورمونی و متابولیکی هنوز پرسش‌های فراوانی در خصوص تغییرات سطح گرلین و ابستاتین در اثر انجام تمرین‌های ورزشی به عنوان یکی از عوامل موثر بر تعادل انرژی وجود دارد. برخی از پژوهش‌ها نشان داده‌اند، کاهش وزن ناشی از تمرین و به دنبال آن کاهش نمایه توده بدن (BMI :Body Max Index) می‌تواند سطح پلاسمایی گرلین را تغییر دهد(۳۷-۲۵). در یک مطالعه اثر یک جلسه تمرین مقاومتی دایره‌ای با شدت‌های مختلف بر سطوح پلاسمایی گرلین و ابستاتین گزارش شده است(۲۸). در مطالعه‌ای دیگر اثر شش هفته تمرین تردمیل بر غلظت کل ابستاتین فوندوس و روده کوچک در موش‌ها بررسی شده است(۲۹).

پژوهش Ghanbari-Niaki و همکاران نشان داد کسر (ATP :Adoenosine triphosphate) و گلیکوژن کبدی ناشی از تزریق اتیونین در موش‌ها منجر به افزایش سطح گرلین پلاسما می‌شود که می‌تواند به عنوان یک آغازگر مهم دریافت غذا مدنظر قرار گیرد؛ همچنین مشاهده شد سطح ابستاتین پلاسما مورد تأثیر کاهش ATP و گلیکوژن کبد نیست و انجام تمرین‌های ورزشی نیز نتوانست این نتیجه را مورد تأثیر قرار دهد. پژوهشگران این گونه نتیجه‌گیری کردند که گرلین نسبت به ابستاتین به کسر انرژی کبد حساس‌تر است(۳۰).

پیلاتس (کنترولوژی) به معنای ایجاد و هماهنگی کامل بین جسم، ذهن و روح است. در پیلاتس فرد ابتدا از طریق کنترولوژی به شیوه‌ای هدفمند، کنترل کامل جسم خود را در دست می‌گیرد و سپس از طریق تکرار کامل حرکات به شیوه‌ای تدریجی ولی پیشرفت‌کننده به یک نوع هماهنگی طبیعی دست پیدا می‌کنند(۳۱). این ورزش توسط پزشکان به عنوان یک روش منحصر به فرد از آمادگی جسمانی که در آن ترکیبی از تقویت، کشش و تنفس عضلانی به منظور توسعه عضلات تنه و بازگرداندن تعادل عضله استفاده می‌شود، شناخته شده است(۳۲،۳۳). مطالعات اخیر گزارش کرده‌اند که ورزش پیلاتس برای تمام سنین، تمام تیپ‌های بدنی و آمادگی‌های بدنی مختلف مناسب است(۳۴،۳۵).

تحقیقات اندکی به بررسی اثر روش تمرینات پیلاتس بر فاکتورهای سرمی و پلاسمایی پرداخته‌اند، به عنوان مثال Khodadai و همکاران در تحقیق خود اثر تمرین پیلاتس را بر سطوح آبریزین سرمی و مقاومت به انسولین زنان دارای اضافه وزن بررسی کرده‌اند(۳۶). اما با بررسی‌های به عمل آمده به نظر می‌رسد تا این زمان تحقیقی مبنی بر تأثیر ۶ ماه تمرین پیلاتس بر میزان پلاسمایی گرلین و ابستاتین مردان سالمند چاق، منتشر نشده است. بنابراین، در این تحقیق به بررسی تأثیر ۶ ماه تمرین پیلاتس بر تغییر مقادیر پلاسمایی گرلین و ابستاتین مردان سالمند چاق پرداخته شده است.

روش بررسی

روش تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی، با توجه به طول زمان از نوع مقطعی و به صورت میدانی بود. جامعه آماری در این پژوهش، تعداد ۲۰ مرد سالمند چاق از خانه سالمندان شهر اهواز انتخاب و به طور تصادفی در دو گروه (تجربی و کنترل) تقسیم شدند. برای انتخاب مردان سالمند چاق سالم و دارای توانایی شرکت در تمرینات از پرسشنامه پارکیو (پرسشنامه آمادگی برای شروع در فعالیت بدنی) استفاده شد. در این تحقیق با مراجعه به چند مرکز خانه سالمندان شهر اهواز، با اندازه گیری سن، قد و وزن و شاخص توده بدنی (BMI) با فرمول (وزن تقسیم بر مجذور قد) تعیین شد. سالمندانی که BMI آنان بالاتر از ۳۰ بود به عنوان سالمند چاق معرفی شدند.سپس بعد از شناسایی افراد چاق سالمند با دامنه سنی ۶۴ تا ۶۵ سال به آنان پرسشنامه پارکیو (پرسشنامه آمادگی برای شروع در فعالیت بدنی) داده شد. بعد از تکمیل این پرسشنامه توسط این آزمودنی ها، آزمودنی هایی که سابقه ورزشی (طی شش ماه) گذشته، بیماری و مصرف سیگار داشتند و همچنین آزمودنی هایی که از یک روش کاهش وزن استفاده می کردند از این تحقیق حذف شدند. در مجموع ۲۰ سالمند چاق انتخاب شده و به صورت تصادفی در ۲ گروه تجربی (۱۰نفر) و کنترل (۱۰ نفر) قرار گرفتند.

در این مطالعه متغییرهای سن (سال)، قد (سانتی‌متر) (SECA- آلمان) با حساسیت یک میلی‌متر، وزن، درصد چربی،

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2025-11-23]

شاخص توده بدنی، حداکثر توان هوازی (میلی‌لیتر بر کیلوگرم در دقیقه)، نسبت دور کمر به دور باسن از دستگاه In Body، (مدل ۳، BIOSPACE- کره)، سطح گرلین پلاسمایی با روش ELISA و توسط کیت Human Ghrelin (GH) kit با حساسیت ۰/۰۱ ng/ml۰ (Cat.No: CK-E10638) ساخت کشور چین (تحت لیسانس آمریکا) و همچنین سطح ابستاتین پلاسمایی با روش ELISA و توسط کیت Human Obestatin (OB) Kit با حساسیت ۰/۰۱ ng/ml (Cat.No: CK-E90108) ساخت کشور چین (تحت لیسانس آمریکا) اندازه‌گیری شدند.

بعد از گرفتن پیش آزمون از آزمودنی‌ها، گروه تجربی به مدت ۶ ماه (سه جلسه در هر هفته، هر جلسه ۶۰ دقیقه) به انجام تمرینات پیلاتس پرداختند. تمرینات در نوبت صبح و زیر نظر یک مربی پیلاتس هدایت شدند. مربی هر تمرین را نمایش می‌داد، سپس به صورت کلامی برای اطمینان از صحت یادگیری تمرین را تکرار می‌کرد و در ادامه به نحوه اجرای آزمودنی‌ها نظارت می‌کرد و به آنان راهنمایی‌های لازم را می‌داد. همچنین، تمام حرکات به صورت آهسته و کنترل شده به منظور افزایش هماهنگی و تسهیل فرایند یادگیری به آزمودنی‌ها آموزش داده می‌شد. کلیه تمریناتی که در این تحقیق مورد استفاده قرار گرفتند با برنامه‌های تمرینی که از مرور کتب و مقالات به دست آمده بود، مطابقت داشت(۴۰-۳۷) هر جلسه تمرین به سه قسمت تقسیم می‌شد. مرحله اول: گرم کردن، مرحله دوم: انجام تمرینات پیلاتس و مرحله سوم: بازگشت به حالت اولیه بود. تمرینات در حالات مختلف خوابیده، نشسته و ایستاده انجام می‌شدند. این تمرینات به بخش اول تمرینات بر روی تشک (۶ هفته اول) و بخش دوم تمرینات با استفاده از باند (۶ هفته دوم) تقسیم گردید. حرکات از ساده شروع و در ادامه به شدت و پیچیدگی آنها افزوده می‌شد. تمرینات ابتدا در حالت خوابیده، سپس نشسته و ایستاده هدایت شدند. همچنین یک دوره استراحت ۳۰ ثانیه‌ای بین حرکات در نظر گرفته شد. افراد گروه شاهد در دوره تمرینات فقط به فعالیت‌های روزانه خود پرداختند. پس از اتمام تمرینات برای بررسی اثر تمرینات از هر دو گروه پس آزمون به عمل آمد.

پس از توجیه آزمودنی‌ها از آنها خواسته شد که قبل از اجرای آزمون‌ها الگوهای خواب طبیعی و رژیم غذایی را در طول تحقیق رعایت کنند. نمونه‌های خونی ۴۸ ساعت قبل از شروع اولین جلسه تمرین (پیش آزمون) و ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرین (پایان هفته بیست و چهارم)، پس از ۱۲ ساعت ناشتای شبانه و در حالت استراحت، ساعت ۸ صبح و هر بار به مقدار ۷ سی‌سی در وضعیت نشسته از ورید قدامی دست چپ آزمودنی‌ها انجام گرفت. خون گرفته شده در لوله‌های استریل حاوی ماده ضدانعقاد خون و (Ethylen Diamine Tetra Acetate: EDTA) ریخته شد. سپس به مدت ۱۰ دقیقه با سرعت ۳۵۰۰-۳۰۰۰ دور در دقیقه در دستگاه، سانتریفوژ شده و پلاسمای حاصل در میکروتیوب‌های یک میلی‌لیتری ریخته و برای اجرای مراحل بعدی به آزمایشگاه منتقل و در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد (به صورت فریز) نگهداری شدند.

پس از جمع‌آوری نمونه‌ها در مرحله پس آزمون، کلیه نمونه‌های خونی در یک روز از فریز خارج گردیده و آزمایش مورد نظر بر اساس پروتکل‌های مربوطه اجرا گردید. کلیه عملیات خونگیری در آزمایشگاه ایمونولوژی دانشگاه توسط تکنسین آزمایشگاه انجام گرفت. بعد از ۶ ماه تمرین پیلاتس مجدداً قد و وزن، BMI، (WHR: Waist-Hip Ratio) و درصد چربی اندازه‌گیری شدند.

از آمار توصیفی برای بررسی ویژگی‌های آزمودنی‌ها همه در دو گروه استفاده شد. پس از بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها با استفاده از آزمون کلموگراف اسمیرنف، برای مقایسه درون گروهی از آزمون t همبسته و برای مقایسه بین گروهی از آزمون t مستقل استفاده شد. برای بررسی ارتباط بین میزان پلاسمایی گرلین با میزان پلاسمایی ابستاتین از همبستگی پیرسون استفاده گردید. کلیه محاسبات آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۹ انجام شد.سطح معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

نتایج

ویژگی جسمانی آزمودنی‌های گروه‌های تجربی و کنترل در

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2025-11-23]

جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱: مشخصات جمعیت‌شناختی شرکت‌کنندگان

گروه	تعداد	سن(سال)	قد(سانتی متر)
تجربی	۱۰	۶۴	۱۶۵/۲۸
کنترل	۱۰	۶۵	۱۶۴/۵

جدول ۲ میزان تغییرات متغیرهای مختلف را بین گروه‌ها نشان می‌دهد. نتایج نشان داد مقادیر وزن، درصد چربی، BMI و WHR متعاقب انجام ۶ ماه تمرین پیلاتس به طور معنی‌داری کاهش یافت و مقادیر پلاسمایی گرلین و ابستاتین به طور معنی‌داری افزایش یافت (p≤۰/۰۵). جدول ۲ مقایسه میانگین تغییرات پلاسمایی گرلین (نانو گرم بر میلی‌لیتر) در گروه تجربی (پیش‌آزمون: ۰/۵۶۹±۰/۰۷۳، پس‌آزمون ۷/۲۱۳±۰/۴۵۰) و کنترل (پیش‌آزمون: ۰/۵۰۴±۰/۰۵۴، پس آزمون ۰/۵۱۲±۰/۰۶۱) بعد از ۶ ماه تمرین پیلاتس را نشان می‌دهد که در مقایسه‌های بین گروهی (آزمون t مستقل) افزایش معنی‌داری داشته است (p=۰/۰۰۰). جدول ۲ نیز مقایسه میانگین تغییرات پلاسمایی ابستاتین (نانو گرم بر میلی‌لیتر) را در گروه تجربی (پیش‌آزمون: ۰/۴۲۳±۰/۰۴۶، پس‌آزمون ۰/۵۶۵±۰/۰۵۶) و کنترل (پیش آزمون: ۰/۴۳۶±۰/۰۸۴، پس آزمون ۰/۴۵۰±۰/۰۸۵) بعد از ۶ ماه تمرین پیلاتس را نشان می‌دهد که در مقایسه بین گروهی (آزمون t مستقل) افزایش معنی‌داری داشته است (p=۰/۰۰۰). در جدول ۳ نشان داده شد که مقادیر پلاسمایی گرلین با مقادیر پلاسمایی ابستاتین همبستگی معنی‌داری مشاهده شد(P=۰/۰۰۰، r=۰/۹۰۷).

جدول ۲: تغییرات متغییرهای پژوهش از پیش‌آزمون تا پس‌آزمون در گروه‌های کنترل و تجربی

شاخص آماری	گروه	پیش آزمون (میانگین±انحراف معیار)	پس آزمون (میانگین±انحراف معیار)	t همبسته	P-Value	t مستقل	P-Value
وزن(کیلوگرم)	کنترل	۸۳/۰۲±۱۵/۴۵	۸۳/۲۳±۱۵/۴۹	-۱/۸۲۳	/۰۹۰	-۸/۸۱۴	*۰/۰۰۰
	تجربی	۸۵/۵۳±۱۵/۵۹	۸۰/۲۹±۱۵/۲۸	۸/۶۲۶	*۰.۰۰۰		
درصد چربی	کنترل	۳/۵۰۶±۲/۴۶۵	۳۵/۵۳۲±۲/۴۰۵	۰/۴۳۳	۰/۶۷۱	-۸/۷۷۷	*۰/۰۰۰
	تجربی	۳۴/۷۴±۲/۷۱	۳۲/۳۲±۲/۶۱	-۸/۸۸۳	*۰/۰۰۰		
BMI(kg/m^2)	کنترل	۳۰/۴۰۴±۳/۱۹۸	۳۰/۴۷۸±۳/۲۰۳	۱/۸۲۳	۰/۰۹۰	-۹/۰۴۸	*۰/۰۰۰
	تجربی	۳۱/۰۴۶±۳/۵۵	۲۹/۱۴±۳/۴۱	۸/۸۶۳	*۰/۰۰۰		
WHR	کنترل	۱/۰۱۶±۰/۰۱۴	۱/۰۱۹±۰/۰۱۹	-۰/۵۵۷	۰/۵۸۷	-۶/۱۵۱	*۰/۰۰۰
	تجربی	۱/۰۲۵±۰/۰۱۶	۱/۰۱۴±۰/۰۰۹	۹/۰۲۵	*۰/۰۰۰		
گرلین(ng/ml)	کنترل	۰/۵۰۴±۰/۰۵۴	۰/۵۱۲±۰/۰۶۱	-۱/۷۹۴	۰/۰۹۰	-۱۳/۵۳۸	*۰/۰۰۰
	تجربی	۰۹/۵۶۹±۰/۰۷۳	۷/۲۱۳±۰/۴۵۰	-۴۷/۴۴۷	*۰/۰۰۰		
ابستاتین(ng/ml)	کنترل	۰/۴۳۶±۰/۰۸۴	۰/۴۵۰±۰/۰۸۵	-۱۰/۶۹۳	*۰/۰۰۰	-۱۰/۷۲۲	*۰/۰۰۰
	تجربی	۰۹/۴۲۳±۰/۰۰۴۶	۰/۵۶۵±۰/۰۵۶	-۱۳/۲۷۲	*۰/۰۰۰		

* معنی‌داری در سطح p≤۰/۰۵

جدول ۳: همبستگی بین تغییرات پلاسمایی گرلین با تغییرات پلاسمایی ابستاتین

شاخص	ضریب همبستگی	P-Value
گرلین و ابستاتین	۰/۹۰۷	*۰/۰۰۰

*سطح معنی‌داری در (p≤۰/۰۵)

بحث و نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج مطالعه حاضر وزن، BMI، درصد چربی و WHR متعاقب انجام ۶ ماه تمرین پیلاتس به طور معنی‌داری کاهش یافت و مقادیر پلاسمایی گرلین و مقادیر پلاسمایی ابستاتین به طور معنی‌داری افزایش یافت.

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2025-11-23]

پژوهش حاضر اثر ۶ ماه تمرین پیلاتس را بر مقادیر گرلین و ابستاتین در مردان سالمند چاق را بررسی نمود. نتایج تحقیق حاضر نشان داد که تمرین پیلاتس سبب افزایش معنی‌داری در میزان پلاسمایی گرلین و ابستاتین می‌گردد و همچنین همبستگی معنی‌داری بین مقادیر پلاسمایی گرلین و مقادیر پلاسمایی ابستاتین وجود دارد. برخی بررسی‌ها نشان داد، گرلین و ابستاتین نقش مهمی در تعادل انرژی و کنترل وزن دارند(۸،۱۶،۴۱). به نظر می‌رسد این پپتیدها نسبت به یکدیگر اعمال مخالفی در دریافت غذا، اکتساب وزن و ادیپوسیتی دارند. از آنجا که چاقی یکی از بزرگترین مشکلات جوامع پیشرفته امروزی است، بنابراین شناخت عوامل و سازوکارهای مبارزه با چاقی می‌تواند به ارتقای سطح سلامت جامعه و صرفه‌جویی در هزینه‌های درمانی کمک کند. در این زمینه در پژوهشی برای بررسی کاهش وزن کودکان دارای اضافه وزن، رژیم غذایی به اضافه فعالیت بدنی به کار گرفته شده است. نتایج این پژوهش نشان داد که ترکیب رژیم غذایی پرکربوهیدرات، کم چربی و فعالیت بدنی منجر به کاهش وزن و متعاقب آن افزایش ابستاتین می‌شود، در حالی که میزان گرلین تغییری نمی‌کند. پژوهشگران بیان کرده‌اند، ممکن است افزایش ابستاتین به دنبال کاهش وزن، ساز و کار ضروری برای حفظ کاهش وزن باشد(۲۲) که با نتایج تحقیق حاضر همسو می‌باشد. با توجه به این یافته‌ها به نظر می‌رسد تعادل بین گرلین و ابستاتین در ساز و کار چاقی نقش بسیار مهمی داشته باشد. همچنین کاهش گرلین و ابستاتین در کودکان چاق به عنوان بخشی از بازخورد منفی به منظور مهار اشتها و وزن بدن محسوب می‌شود و علت چاقی نیست(۴۲). در تحقیق حاضر در حالی که وزن آزمودنی‌ها کاهش یافت، میزان ابستاتین و گرلین پلاسما بعد از ۶ ماه تمرین پیلاتس تغییر معنی‌داری داشت. بنابراین ممکن است تغییرات گرلین و ابستاتین پلاسما با سن و وضعیت تغذیه آزمودنی‌ها در ارتباط باشد.

اگر چه ساز و کارهای صرف انرژی در ورزش و کنترل اشتها در کاهش وزن مؤثر هستند ولی نحوه عمل آنها هنوز روشن نیست. هورمون‌های مختلفی شناسایی شده‌اند که نقش مهمی در تنظیم اشتها و وزن بدن ایفا می‌کند(۴۳)، ولی سازوکارهایی که از طریق آن گرلین و ابستاتین می‌تواند در تنظیم جذب غذا دخیل باشند، هنوز شناخته نشده‌اند(۴۱). در این زمینه، Ghanbari-Niaki و همکاران به بررسی اثر یک جلسه تمرین با شدت‌های مختلف بر سطوح پلاسمایی ابستاتین پرداختند، نتایج این پژوهش حاکی از آن بود که سطوح ابستاتین پلاسما در پاسخ به یک جلسه تمرین مقاومتی در هیچ یک از شدت‌های مختلف تمرین، تغییر معنی‌داری ندارد(۲۸). Mansouri و همکاران به بررسی اثر یک برنامه تمرین بی‌هوازی کوتاه مدت بر سطوح پلاسمایی ابستاتین پرداختند، نتایج این پژوهش نشان داد که سطوح ابستاتین پلاسما در آزمودنی‌ها تغییر نیافت و پژوهشگران نتیجه‌گیری کردند که سطح ابستاتین تحت تأثیر فعالیت‌های ورزشی کوتاه مدت قرار نمی‌گیرد(۴۴). همچنین یک برنامه تمرین تردمیل به مدت هشت هفته با شدت ۲۲m/min در سطوح ابستاتین پلاسمای موش‌ها تغییری ایجاد نکرد(۴۵). از طرفی، در یک تحقیق برای کاهش وزن کودکان دارای اضافه وزن، رژیم غذایی به اضافه فعالیت بدنی به کار رفت، نتایج این پژوهش نشان داد که ترکیب رژیم غذایی پرکربوهیدرات، کم چربی و فعالیت بدنی منجر به کاهش وزن شد و در نتیجه سطح ابستاتین افزایش یافت، در حالی که سطح گرلین تغییر معنی‌داری نداشت(۲۲). در پژوهش Saghebjoo و همکاران، اثر چهار هفته تمرین مقاومتی دایره‌ای با دو شدت ۴۰ و ۸۰٪ یک تکرار بیشینه بر سطح ابستاتین پلاسما و لنفوسیت زنان جوان مورد بررسی قرار گرفت. در این تحقیق میزان ابستاتین پلاسما با شدت ۸۰٪ یک تکرار بیشینه به طور معنی‌داری کاهش یافت، در حالی که این تغییر در گروه ۴۰٪ یک تکرار بیشینه معنی‌دار نبود. همچنین تغییرات سطح ابستاتین لنفوسیت در هیچ یک از دو گروه معنی‌دار نبود. با توجه به اینکه نسبت سطح گرلین به ابستاتین در گروه ۸۰٪ یک تکرار بیشینه به طور معنی‌داری افزایش یافته بود، به نظر پژوهشگران این افزایش به طور احتمالی برای تحریک دریافت غذا و جبران منابع از دست رفته انرژی صورت گرفته است(۴۶).

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2025-11-23]

به طور کلی به نظر می‌رسد نوع، شدت و مدت برنامه تمرینی ناشتا بودن یا نبودن آزمودنی‌ها هنگام پژوهش و حتی زمان نمونه‌گیری پس از فعالیت در بروز یافته‌های بررسی‌ها متفاوت بوده و در یافته‌ها نقش داشته است. اگر چه تحقیقات اندکی درباره تأثیر تمرین بدنی بر سطوح پلاسمایی گرلین و ابستاتین انجام شده است ولی تاکنون پژوهشی اثر تمرینات پیلاتس را بر میزان پلاسمایی گرلین و ابستاتین مردان سالمند چاق را بررسی نکرده است.

انتظار می‌رود که ۶ ماه تمرین پیلاتس وزن، درصد چربی و BMI را کاهش دهد که نتایج به دست آمده در تحقیق حاضر مؤید این مطلب می‌باشد. این کاهش در ترکیبات بدن می‌تواند به علت فعالیت لیپولیزی بافت چربی بدن باشد(۴۷). فعالیت ورزشی طولانی مدت، میزان لیپولیز را در بافت چربی افزایش می‌دهد. این موضوع با کمک میکرودیالیز فضای برون سلولی بافت چربی زیر جلدی تأیید شده است. هنگام فعالیت ورزشی، فعال‌کننده اصلی لیپولیز، سیستم سمپاتیکی آدرنالی (Sympathoadrenal system) است. در مطالعه‌ای با استفاده از این روش نشان داده شد که یک سازوکار بازدارنده الفا-آدرنرژیک، لیپولیز استراحتی را تنظیم می‌کند، در صورتی که هنگام فعالیت ورزشی تأثیر تحریکی بتاآدرنرژیک (Beta-adrenergic) مهم است. این تاثیر بتا- آدرنرژیک از تحریک عصب سمپاتیک یا اپی نفرین سرچشمه می‌گیرد. هورمون اپی‌نفرین، فعال‌کننده اصلی لیپاز حساس به هورمون به شمار می‌رود. با وجود این هورمون‌های دیگری نیز هستند که لیپولیز را تحریک می‌کنند با افزایش فعالیت لیپولیزی بافت چربی نهایتاً مقادیر ترکیبات بدن از جمله BMI، درصد چربی و وزن کاهش می‌یابد(۴۷). تحقیق حاضر نشان می‌دهد که WHR بعد از ۸ هفته طناب زنی در مقایسه با گروه کنترل کاهش معنی‌داری داشته است. عموماً کاهش WHR با تمرین طولانی مدت و سخت امکان‌پذیر است. هر چه شدت و مدت تمرین کمتر باشد، کاهش کمتری در WHR ایجاد می‌شود(۴۸). بنابراین شاید بتوان اینگونه تفسیر کرد که شدت و مدت تمرینات برای کاهش معنی‌دار WHR و درصد چربی بدن کافی بوده است.

ورزش پیلاتس در کشور ما ورزش نوپایی است و برای تمرین آن فضا و امکانات زیادی نیاز نیست. از سوی دیگر ورزش پیلاتس ورزش کم هزینه، کم خطر و غیرتهاجمی به دور از حرکات سریع و انفجاری است؛ به گونه ای که بر اساس آن بر اجرای حرکات به صورت بسیار کنترل شده و آرام است(۴۹). برخلاف ورزش‌های مقاومتی سنتی که در آن عضلات به صورت جداگانه تمرین می‌شود، ورزش پیلاتس با یک رویکرد کل‌نگر نیازمند فعال‌سازی و هماهنگی چندین گروه عضله در یک زمان است(۳۸).

نتیجه‌گیری

در مجموع، یافته‌های پژوهش نشان داد انجام ۶ ماه تمرین پیلاتس مقادیر پلاسمایی گرلین و مقادیر پلاسمایی ابستاتین به طور معنی‌داری افزایش و بین مقادیر پلاسمایی گرلین و مقادیر پلاسمایی ابستاتین همبستگی معنی‌داری وجود دارد و همچنین متغیرهای وزن، BMI، درصد چربی و WHR به طور معنی‌داری کاهش یافت. بنابراین به نظر می‌رسد مقادیر پلاسمایی گرلین و ابستاتین با تغییرات وزن، BMI و درصد چربی در ارتباط باشد.

References:

1- Zakavi I, Sharifi M, Panahizadeh M, Valipour AA. ***Effect of Eight Weeks Roping on Interleukin 18 and Creactive protein The in Overweight and Obese Adolescents.*** Journal of Sport in Biomotor Sciences, 2013-2014; 11(1): 37-48.

2- Flegal KM, Carroll MD, Ogden CL, Curtin LR. ***Prevalence and trends in obesity among US adults 1999-2008.***

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2025-11-23]

JAMA 2010; 303(3): 235-41.

3- Janssen I, Bacon E. ***Effect of current and midlife obesity status on mortality risk in the elderly.*** Obesity 2008; 16(11): 2504-9.

4- Akdur H, Sozen A, Yigit Z, Balota N, Guven O. ***The effect of walking and step aerobic exercise on physical fitness parameter in obese women.*** J IST Faculty Med 2007; 70(3): 64-7.

5- Kangawa K. ***Ghrelin is a growth- hormone-releasing acylated peptide from stomach.*** Nature 1999; 402: 656-60.

6- Gnanapavan S, Kola B, Bustin SA, Morris DG, McGee P, Fairclough P, et al. ***The tissue distribution of the mRNA of ghrelin and subtypes of its receptor, GHS-R, in humans.*** J Clin Endocrinol Metab 2002; 87(6): 2988.

7- St-Pierre DH, Wang L, Taché Y. ***Ghrelin: a novel player in the gutbrain regulation of growth hormone and energy balance.*** News Physiol Sci 2003; 18: 242-6.

8- Lagaud GJ, Young A, Acena A, Morton MF, Barrett TD, Shankley NP. ***Obestatin reduces food intake and suppresses body weight gain in rodents.*** Biochem Biophys Res Commun 2007; 357(1): 264-9.

9- Broglio F, Prodam F, Riganti F, Muccioli G, Ghigo E. ***Ghrelin: from somatotrope secretion to new perspectives in the regulation of peripheral metabolic functions.*** Front Horm Res 2006; 35:102-14.

10- Zhang JV, Ren PG, Avsian-Kretchmer O, Luo CW, Rauch R, Klein C, et al. ***Obestatin, a peptide encoded by the ghrelin gene, opposes ghrelin's effects on food intake.*** Science 2005; 310(5750): 996-9.

11- Nogueiras R, Pfluger P, Tovar S, Arnold M, Mitchell S, Morris A, et al. ***Effects of obestatin on energy balance and growth hormone secretion in rodents.*** Endocrinology 2007; 148(1): 21-6.

12- Dun SL, Brailoiu GC, Brailoiu E, Yang J, Chang JK, Dun NJ. ***Distribution and biological activity of obestatin in the rat.*** J Endocrinol 2006; 191(2): 481-9.

13- Zizzari P, Longchamps R, Epelbaum J, Bluet-Pajot MT. ***Obestatin partially affects ghrelin stimulation of food intake and growth hormone secretion in rodents.*** Endocrinology 2007; 148(4): 1648-53.

14- Gourcerol G, Coskun T, Craft LS, Mayer JP, Heiman ML, Wang L, et al. ***Preproghrelin-derived peptide, obestatin, fails to influence food intake in lean or obese rodents.*** Obesity (Silver Spring) 2007; 15(11): 2643-52.

15- 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(1): 21-34.

16- Guo ZF, Zheng X, Qin YW, Hu JQ, Chen SP, Zhang Z. ***Circulating preprandial ghrelin to obestatin ratio is increased in human obesity.*** J Clin Endocrinol Metab 2007; 92(5): 1875-80.

17- Ghanbari-Niaki A. ***Ghrelin and glucoregulatory hormone responses to a single circuit resistance exercise in male college students.*** Clin Biochem 2006; 39(10): 966-70.

18- Tayebi SM, Ghorban-alizadeh F, Ghaziani Mohamadi Bazneshin H. ***Oral glucose administration after circuit resistance exercise induced plasma ghrelin suppression.*** Euro J Exp Bio 2012: 2 (5): 1616-24.

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2025-11-23]

19- Unniappan S, Speck M, Kieffer TJ. ***Metabolic effects of chronic obestatin infusion in rats.*** Peptides 2008; 29(8): 1354-61.

20- Guo ZF, Ren AJ, Zheng X, Qin YW, Cheng F, Zhang J, et al. ***Different responses of circulating ghrelin, obestatin levels to fasting, re-feeding and different food compositions, and their local expressions in rats.*** Peptides 2008; 29(7): 1247-54.

21- Sedlácková D, Dostálová I, Hainer V, Beranová L, Kvasnicková H, Hill M, et al. ***Simultaneous decrease of plasma obestatin and ghrelin levels after a high-carbohydrate breakfast in healthy women.*** Physiol Res 2008; 57 Suppl 1: S29-37.

22- Reinehr T, de Sousa G, Roth CL. ***Obestatin and ghrelin levels in obese children and adolescents before and after reduction of overweight.*** Clin Endocrinol (Oxf) 2008; 68(2): 304-10.

23- Fontenot E, DeVente JE, Seidel ER. ***Obestatin and ghrelin in obese and in pregnant women.*** Peptides 2007; 28(10): 1937-44.

24- Beasley JM, Ange BA, Anderson CA, Miller Lii ER, Holbrook JT, Appel LJ. ***Characteristics associated with fasting appetite hormones (obestatin, ghrelin, and leptin).*** Obesity (Silver Spring) 2009; 17(2): 349-54.

25- Kraemer RR, Castracane VD. ***Exercise and humoral mediators of peripheral energy balance: ghrelin and adiponectin.*** Exp Biol Med (Maywood) 2007; 232(2): 184- 94.

26- Leidy HJ, Gardner JK, Frye BR, Snook ML, Schuchert MK, Richard EL, 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(6): 2659-64.

27- Erdmann J, Tahbaz R, Lippl F, Wagenpfeil S, Schusdziarra V. ***Plasma ghrelin levels during exercise - effects of intensity and duration.*** Regul Pept 2007; 143(1-3): 127-35.

28- Ghanbari-Niaki A, Saghebjoo M, Rahbarizadeh F, Hedayati M, Rajabi H. ***A single circuit-resistance exercise has no effect on plasma obestatin levels in female college students.*** Peptides 2008; 29(3): 487-90.

29- Ghanbari-Niaki A, Jafari A, Abednazari H, Nikbakht H. ***Treadmill exercise reduces obestatin concentrations in rat fundus and small intestine.*** Biochem Biophys Res Commun 2008; 372(4): 741-5.

30- Ghanbari-Niaki A, Soltani R, Shemshaki A, Kraemer RR. ***Effects of acute ethionine injection on plasma ghrelin and obestatin levels in trained male rats.*** Metabolism 2010; 59(7): 982-7.

31- Shafiei M, Atri B. ***Pilates exercise program.*** 1st ed. Tehran: Talia; 2006. [Persian]

32- Smith K, Smith E. ***Integrating pilates-based core strengthening into older adult fitness programs implications for practice.*** Topics in Geriatric Rehabilitation 2005; 21(1): 57-67.

33- Bernardo LM. ***The effectiveness of Pilates training in healthy adults: An appraisal of the research literature.*** J Bodywork Movement Therap 2007; 11(2): 106-10.

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2025-11-23]

34- Johnson EG, Larsen A, Ozawa H, Wilson CA, Kennedy KL. ***The effects of Pilates-based exercise on dynamic balance in healthy adults.*** J Bodywork Movement Therapies 2007; 11(3): 238-42.

35- Caldwell K, Harrison M, Adams M, Triplett NT. ***Effect of Pilates and taiji quan training on self-efficacy, sleepquality, mood, and physical performance of college students.*** J Bodyw Mov Ther 2009; 13(2): 155-63.

36- Khodadadi H, Rajabi H , Attarzadeh SR , Abbasian S. ***The effect of high intensity interval training (hiit) and pilates on levels of irisin and insulin resistance in overweight women.*** Ranian J Endocrinol Metabol 2014; 16(3): 190-226.

37- Latey P. ***The Pilates method: history and philosophy.*** J Bodywork Movem Therap 2001; 5(4): 275-82.

38- Pilates S. ***Stott pilates comprehensive matwork manual.*** Canada; Merrithew Cooperation; 2001.

39- Segal NA, Hein J, Basford JR. ***The effects of Pilates training on flexibility and body composition: an observational study.*** Arch Phys Med Rehabil 2004; 85(12): 1977-81.

40- Kaesler DS, Mellifont RB, Kelly PS, Taaffe DR. ***A novel balance exercise program for postural stability in olderadults: a pilot study.*** J Bodywork Movem Therap 2007; 11(1): 37-43.

41- van der Lely AJ, Tschop M, Heiman ML, Ghigo E. ***Biological, physiological, pathophysiological, and pharmacological aspects of ghrelin.*** Endocr Rev 2004; 25(3): 426-57.

42- Zou CC, Liang L, Wang CL, Fu JF, Zhao ZY. ***The change in ghrelin and obestatin levels in obese children after weight reduction.*** Acta Paediatr 2009; 98(1): 159-65.

43- Wren AM, Small CJ, Abbott CR, Dhillo WS, Seal LJ, Cohen MA, et al. ***Ghrelin causes hyperphagia and obesity in rats.*** Diabetes 2001; 50(11): 2540-7.

44- Manshouri M, Ghanbari-Niaki A, Kraemer RR, Shemshaki A. ***Time course alterations of plasma obestatin and growth hormone levels in response to short-term anaerobic exercise training in college women.*** Appl Physiol Nutr Metab 2008; 33(6): 1246-9.

45- Wang J, Chen C, Wang RY. ***Influence of short- and long-term treadmill exercises on levels of ghrelin, obestatin and NPY in plasma and brain extraction of obese rats.*** Endocrine 2008; 33(1): 77-83.

46- Saghebjoo M, Ghanbari Niaki A, Rajabi H, Hedayati M, Rahbarizadeh F. ***The influence of circuit resistance training intensity on ghrelin Obestatin ratio of plasma in Healthy young women.*** Iran J Endocrin Metab 2011; 12(6): 623-32. [Persian]

47- Nicklas BJ, Hsu FC, Brinkley TJ, Church T, Goodpaster BH, Kritchevsky SB, et al. ***Exercise training and plasma C-reactive protein and interleukin-6 in elderly people.*** J Am Geriatr Soc 2008; 56(11): 2045-52.

48- Guo T, Jou W, Chanturiya T, Portas J, Gavrilova O, McPherron AC. ***Myostatin inhibition in muscle, but not adipose tissue, decreases fat mass and improves insulin sensitivity.*** PLOS One 2009; 4(3): 4937-43.

49- Nazakatolhosaini1 M, Mokhtari M, Esfarjani F. ***The effect of pilates training on improvement of motor and cognitive functions related to falling in elderly female.*** Res Rehabilit Sci 2007; 8(3): 489-501. [Persian]

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2025-11-23]

Effect of Pilates Training on Plasma Levels of Ghrelin and Obestatin in Obese Older Men

Zakavi I(MSc)*[1], Zakavi E(BSc)[2], Taghiyan F(PhD)[3]

[1]*Department of Exercise Physiology, Abadan Medical Sciences School, Abadan, Iran*
[2]*Department of Social Sciences and Researcher, Payam Noor University, Baghmalek Branch, Khuzestan, Iran*
[3]*Department of Exercise Physiology, Azad Unuversity, Khorasgan Branch, Esfahan, Iran*

Received: 18 Aug 2014 ***Accepted:*** 26 Feb 2015

Abstract

Introduction: Being obese and overweight lead to decreased plasma levels of such appetitive hormones as ghrelin and Obestatin. A limited number of studies have been conducted on the effects of exercise on ghrelin and obestatin, especially on humans. Therefore, this study aimed to assess the effect of 6-month Pilates exercises on plasma levels of ghrelin and Obestatin in obese old men.

***Methods*:** Twenty obese elderly male from Salehin elderly house were selected and randomly divided into two groups: experimental group (height 165.28 cm, weight 94.11 kg, age 64 years old) and control group (height 164.54 cm, weight 86.8 kg, age 65 years). Then, experimental group did the Pilates exercise therapy program for 6 months, 3 sessions per week, per sessions 60 minutes, while the control group received no intervention and were just followed. Weight, body fat percentage, body mass index (BMI) variables were measured in both groups before and after the exercises. Blood samples were collected in a fasting status in two stages, 48 hours before and after exercise in order to measure the Plasma levels of Ghrelin and Obestatin. All statistical calculations were performed by SPSS software (version 19) via applying paired t-test and independent t-test.

***Results*:** The study results showed that the values of weight, body fat percentage, BMI and WHR significantly decreased after exercising Pilates for 6 Months. Plasma levels of Ghrelin and Obestatin significantly increased ($p<0.05$) and also a significant correlation was observed between ghrelin and obestatin plasma levels ($P=0.000$، $r=0.907$).

***Conclusions*:** The study findings revealed that 6-month Pilates exercising could reduce weight, body fat percentage, body mass index and increases plasma levels of Ghrelin and obestatin. Moreover, a significant correlation was observed between ghrelin and obestatin.

Keywords: Ghrelin; Obesity; Obestatin; Old; Pilates

This paper should be cited as:
Zakavi I, Zakavi E, Taghiyan F. ***Effect of pilates training on plasma levels of ghrelin and obestatin in obese older men***. J Shahid Sadoughi Univ Med Sci 2015; 23(3): 269-79.

****Corresponding author:** Tel: +98 9168143051, Email:imanzakavi@yahoo.com***

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2025-11-23]