
اثر تمرین‌های بادی پامپ بر سطح سرمی آدیپونکتین در زنان چاق غیرفعال

مهدی کسب پرست^۱، دکتر شهلا حجت^۲، آسیه هورشید^۳

ص ص: ۹۲-۷۷

تاریخ دریافت: ۹۲/۶/۷

تاریخ تصویب: ۹۲/۱۲/۱۵

چکیده

هدف از پژوهش حاضر بررسی اثر تمرین بادی پامپ بر سطح سرمی آدیپونکتین، در زنان چاق غیرفعال شهر کرج بود. آزمودنی‌های پژوهش؛ شامل ۲۲ زن غیر ورزشکار (با میانگین سنی ۱۳/۱۲ + ۲۵/۳۶ سال، وزن ۱۳/۱۲ ۹۱/۱۵ کیلوگرم، قد ۵/۹ + ۱۶۴/۰۹ سانتیمتر و میانگین شاخص توده بدنی BMI ۳۳/۹۵ + ۵/۴۵ کیلوگرم بر متر مربع) و ۲۰ نفر گروه کنترل (با میانگین سنی ۳۹ ± ۳۰/۶۳ سال، وزن ۱۰/۶۵ ± ۸۵/۳۵ کیلوگرم، قد ۱۶۳/۵۵ ± ۵/۷۲ سانتیمتر و میانگین شاخص توده بدنی BMI ۲۹/۵ ± ۳۱/۹۲ کیلوگرم بر متر مربع) بودند که طی یک سال گذشته هیچ گونه فعالیت بدنی نداشتند و به صورت تصادفی انتخاب شدند. روش پژوهش: به صورت نیمه تجربی و از نوع کاربردی است، در این مطالعه آزمودنی‌ها به صورت داوطلبانه انتخاب شدند و گروه تجربی (بادی پامپ) یک برنامه تمرینی پیشرونده را انجام دادند که شامل؛ ۸ حرکت ورزشی (۳ جلسه در هفته و به مدت ۶ هفته) بود. خونگیری پس از ۱۴-۱۲ ساعت ناشنایی در دو مرحله پیش از آزمون و پس از آزمون و پایان هفته ششم انجام شد و آدیپونکتین سرم پیش و پس از آزمون مورد ارزیابی قرار گرفت و در گروه کنترل نیز خونگیری به همان شکل انجام شد؛ طی مدتی که گروه تجربی تمرین‌های بادی پامپ را انجام می‌دادند، گروه کنترل هیچ گونه فعالیت بدنی خاصی را انجام ندادند. یافته‌های پژوهش پیش از آزمون و پس از آزمون هر کدام از متغیرها، با استفاده از آزمون T همبسته انجام شد و برای تفسیر نتایج آمار توصیفی مورد استفاده قرار گرفت. تمامی محاسبات با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۱۹ در سطح معنی داری ۵٪ انجام گرفت. نتایج نشان داد که تمرین‌های بادی پامپ بر سطح سرمی آدیپونکتین از لحاظ آماری تاثیر معنی داری را در هیچ یک از گروه‌ها نشان نمی‌دهد ($P > 0.05$).

واژه‌های کلیدی: تمرینات بادی پامپ، آدیپونکتین، چاقی، غیر فعال

۱ و ۲ - عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج

۳- کارشناس ارشد تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج

* نویسنده مسئول: mehdikasparast@gmail.com

مقدمه

امروزه چاقی را باید مشکل عمده سلامت مردم جهان برشمرد و گسترش آن در کشورهای پیشرفته و همچنین کشورهای جهان سوم و در حال توسعه رو به افزایش است. چاقی آثار منفی بسیاری بر سلامت افراد دارد و با بیماری‌های گوناگون از جمله؛ دیابت نوع ۲^۱، اختلال‌های لیپیدی خون^۲، بیماری‌های قلبی - عروقی^۳ و انواع مختلف سرطان‌ها مرتبط بوده و سرانجام با کاهش طول عمر و مرگ و میر زودرس همراه است و در نتیجه هزینه‌های هنگفتی بر سلامت افراد تحمیل می‌کند. علاوه بر این، چاقی می‌تواند عامل خطرناک مستقلی برای تری گلیسیریدخون بالا^۴ و سطح کلسترول لیپیدی^۵ با غلظت بالا و پایین باشد. در واقع شکی نیست که اختلال در چربی‌های خون (دیس لیپیدمیا^۶) ناشی از چاقی، نقش مهمی را در بیماری‌های آترو اسکروز^۷ و قلبی - عروقی افراد چاق ایفا می‌کند (اتشک، جعفری، آذربایجانی، ۱۳۹۰).

در پی رشد و توسعه روز افزون یافته‌های ورزشی، پدیده ورزش زنان و شرکت آنها در فعالیت‌های تفریحی و رقابتی بیش از پیش مورد توجه کانون‌های علمی قرار گرفت (امیر ساسان ۱۳۹۰) تمرین‌های بادی پامپ نوعی از تمرین‌های قدرتی و استقامتی است. این ورزش با اینکه سابقه زیادی ندارد، ولی با سرعت توانست در بین کشورهای دنیا محبوبیت بسیاری کسب کند، هرچند در ایران مطالعات چندانی درباره آن انجام نشده است.

در مورد اثر تمرین‌های بادی پامپ بر افراد چاق و تاثیری که بر سطح سرمی آدیپونکتین و عوامل خطر زای قلبی - عروقی دارد، اختلاف نظر بسیار است و با اینکه هم اکنون اطلاعات کافی در دسترس نیست، یافته‌های پژوهشی نشان داده‌اند که غلظت‌های آدیپونکتین گردش خون در نتیجه فعالیت ورزشی افزایش می‌یابد (توفیقی، ۱۳۸۹).

1- Type 2 diabetes

2- blood lipid disorders

3- Cardiovascular disease

4- High blood triglyceride

5- Lipid cholesterol

6- dislipidemia

7- Atherosclerosis

حال آنکه در برخی مطالعات گزارش شده که غلظت آدیپونکتین پلازما بر اثر فعالیت ورزشی در آزمودنی‌های سالم تغییر نمی‌کند (محبی و همکاران، ۱۳۸۷). اسزاری و همکاران، در مطالعه بازنگری خود پیشنهاد کردند که تمرین‌های مقاومتی می‌تواند باعث کاهش سطوح لیپیدهای خون شود.

با این حال تاثیر تمرین‌های بادی پامپ در افراد چاق غیر فعال معلوم نشده است. نتایج حاصل از این پژوهش می‌تواند افراد غیر فعال و چاق را با اطلاعات نسبتاً مناسبی دربارهٔ بادی پامپ آشنا سازد؛ به علاوه نتایج تاثیرات این تمرین‌ها احتمالاً می‌تواند بر برخی از عوامل فیزیولوژیک و جسمانی افراد، موثر واقع شود.

بخش مهمی از برنامه‌های کاهش وزن، تمرین‌های ورزشی است. تمرین‌های ورزشی ممکن است بر سلول‌های چربی تاثیر بگذارد. فعالیت‌های بدنی احتمالاً از طریق کاهش شاخص‌های التهابی، انعقادی و چاقی می‌تواند باعث کاهش مرگ و میر افراد در معرض خطر شود (حامدی نیا، حقیقی، ۱۳۸۴).

در گذشته، چاقی را "اضافه وزن" می‌دانستند و اگر وزن فردی از میانگین تعیین شده برای او کمتر یا بیشتر بود، او را لاغر یا چاق خطاب می‌کردند. به همین دلیل میانگین وزن افراد با توجه به قد و سن آنها پیش‌بینی می‌شد. بر خلاف تصور بعضی افراد که چاقی را مربوط به دوران پیری می‌دانند؛ تجمع چربی از کودکی آغاز می‌شود و پایه ریزی مشکلات حاصل از آن نیز در دوران کودکی رخ می‌دهد. بر اساس پژوهش‌ها افزایش تعداد سلول‌های چربی^۱ تا دوران بلوغ صورت می‌گیرد و پس از آن، حجیم شدن، سلول‌های چربی^۲ انجام می‌شود. به افزایش چربی بیش از ۲۰٪ وزن برای مردان و ۳۰٪ برای زنان "چاقی" می‌گویند. در صورتی که متوسط درصد چربی برای مردان ۱۲ تا ۱۷٪ و برای زنان ۱۹ تا ۲۴٪ است. یکی از دلایل چاقی، وراثت و ابتلا به چاقی به واسطه ژن‌هاست. یکی دیگر از دلایل مهم چاقی، وضعیت اجتماعی

1- Hyperplasia of adipocytes

2- Adipocytes hypertrophy

و رفتارهای شخصی است (قاسم نژاد و همکاران، ۱۳۸۹).

آدیپونکتین فراوان ترین پروتئین پلاسماست که در سوخت و ساخت چربی‌ها، گلوکز و زیست زایی عروقی (بیو لوژی عروقی) و هموستاز^۱ انرژی نقش دارد. برخلاف دیگر سایتوکاین‌های^۲ منشاء گرفته از بافت چربی، آدیپونکتین دارای آثار ضد التهابی، ضد آتروژنیک و ضد دیابت است، کاهش سطوح پلاسمایی آدیپونکتین در بیماران مبتلا به دیابت و بیماری عروق کرونر، افراد چاق و آزمودنی‌های مبتلا به مقاومت انسولینی بر این مطلب صحه می‌گذارد. آدیپونکتین با مهار و ساختن عملکرد آندوتلیال، روند پیشرفت آترواسکلروز را کند می‌کند. یکی از مداخله‌های رفتاری موثر در تعدیل میانجی‌های التهابی، اجرای فعالیت بدنی است (منتظری و همکاران، ۱۳۹۰). نتایج مطالعات وارادی و همکاران^۳ در سال ۲۰۱۰ مبنی بر افزایش غلظت آدیپونکتین خون در وزنه برداران در مقایسه با دوندگان و آزمودنی‌های لاغر غیر فعال پس از شرکت در یک جلسه تمرین مقاومتی، بیانگر تاثیر تمرین‌های مقاومتی در بهبود نیمرخ آدیپوکاین‌ها و پیشگیری از بروز ناهنجاری‌های آندوتلیالی^۴ است.

نتایج پژوهش‌ها نشان داده که سطوح پایین این هورمون، چاقی و مقاومت انسولینی را به همراه دارد (محبی، طالبی، رهبری زاده، ۱۳۸۷).

همچنین یافته‌های پژوهشی نشان داده‌اند که غلظت‌های آدیپونکتین گردش خون در نتیجه فعالیت ورزشی افزایش می‌یابد؛ در ضمن فعالیت بدنی، آثار مثبت خود را در جهت جلوگیری از مقاومت به انسولین و حفظ سطح طبیعی انسولین نشان داده است (توفیقی، ۱۳۸۹).

بادی پامپ نوعی تمرین قدرتی و استقامتی (هوازی) است. یک برنامه تمرینی پیش هماهنگ، شامل تمرین‌های قدرتی با تکرار بالاست که فیلیپ میلز^۵ در سال ۱۹۹۱ آن را ابداع

1- Hemostasis
2- Sytokines
3 - Varaday et al
4- Endothelial
5 - Phillip Mills

کرد. بادی پامپ یک شاخه از تمرین‌های ایروبییک به شمار می‌آید؛ اما فرق آن با تمرین‌های صرفاً ایروبییک این است که تمرین‌های با وزنه در آن گنجانده شده است. فواید بادی پامپ شامل؛ مزیت سوختن چربی و کالری، بهبود و ارتقای قابلیت‌های استقامتی عضله و دستاوردهای روان شناختی مثبت است. تمرین بادی پامپ سه زمان ۳۰، ۴۵ و ۶۰ دقیقه دارد. نتایج یک پژوهش (همتی فر و همکاران ۱۳۹۲) نشان داد که درصد چربی بدن در گروه تجربی به طور معناداری کاهش یافت. هدف از این مطالعه، تعیین تأثیر شش هفته تمرین تناوبی با شدت بالا (HIIT) بر سطوح پلاسمایی آدیپونکتین، مقاومت و حساسیت انسولینی و عملکرد سلول بتا در مردان جوان غیرفعال بود؛ هر چند تغییرات غلظت‌های سرمی انسولین، گلوکز ناشتا و مقادیر مقاومت به انسولین از نظر آماری معنادار نبودند. اجرای تمرین‌ها از نظر تأثیر زمانی، یک عامل کارآمد در افزایش غلظت آدیپونکتین و کاهش درصد چربی بدن است؛ همچنین، به شدت فعالیت ورزشی به عنوان یک عامل بسیار مهم در افزایش غلظت آدیپونکتین می‌توان اشاره کرد.

اسدی و همکاران (۱۳۹۱) پژوهشی را با عنوان تأثیر سه روش «تمرینی استقامتی، مقاومتی و ترکیبی» بر مقادیر آدیپونکتین زمان استراحت در مردان غیر فعال دارای اضافه وزن انجام دادند. این پژوهش بر روی ۴۴ دانش آموز غیر فعال که به طور تصادفی در ۴ گروه تقسیم بندی شدند انجام گرفت. تمرین‌ها استقامتی ($n=12$) تمرین‌ها از نوع مقاومتی ($n=9$)، تمرین‌های ترکیبی ($n=14$) و گروه کنترل ($n=10$) بودند و آزمودنی‌ها به مدت ۸ هفته تمرین‌ها را انجام دادند. گروه تمرین‌های استقامتی (EI) سه روز در هفته و در ۸۵٪ - ۶۵ ضریان قلب بیشینه دویدند. جلسه‌های تمرین‌های ورزشی برای گروه مقاومتی (RT) شامل ۳ سری تمرین‌های با وزنه با ۱۵ - ۱۰ تکرار بود که به طور تدریجی افزایش یافت و ۳ جلسه در هفته تکرار شد. تمرین‌های گروه ترکیبی (CT) دقیقاً حاصل جمع تمرین‌های مقاومتی و استقامتی بود. نتایج مطالعه نشان داد که پس از ۸ هفته تمرین، مقدار آدیپونکتین در هر سه گروه افزایش یافت؛ اما این افزایش چشمگیر نبود. مقدار آدیپونکتین در گروه ترکیبی (CT) بیشتر از ET و RT افزایش

داشت. همچنین تفاوت فاحشی در حجم آدیپونکتین در بین گروه‌ها مشاهده نشد. آذربایجانی و همکاران (۱۳۹۱) پژوهشی را با عنوان تأثیر نوع تمرین‌ها بر وضعیت لیپید و میزان آدیپونکتین مردان غیر فعال انجام دادند. هدف این مطالعه مقایسه تأثیر نوع تمرین‌ها ورزشی بر وضعیت لیپید و میزان آدیپونکتین در مردان جوان غیر فعال پس از تمرین ۲۴ ساعته بوده است. نتایج نشان دادند که نوع تمرین‌های بر پاسخ لیپیدی مؤثر است؛ اما بر غلظت آدیپونکتین تأثیر چندانی ندارد. پاسخ آدیپونکتین به تمرین‌های ورزشی مستقل از نوع تمرین است، اما تمرین‌های مقاومتی نسبت به تمرین‌های ایروبیک و تمرین‌های ترکیبی، تأثیرات مثبت بیشتری بر تغییر وضعیت لیپیدی دارند.

همان گونه که با بررسی مطالب و منابع مورد اشاره مشاهده می‌شود، برخی پژوهش‌ها نشان دهنده تأثیر فعالیت بدنی بر سطح آدیپونکتین و نیمرخ لیپیدی هستند (مقدسی و همکاران، ۱۳۹۲)، (اسدی و همکاران، ۱۳۹۱)، (آتشک و همکاران، ۱۳۹۰)، (گومز و همکاران، ۲۰۱۳، کوستا و همکاران، ۲۰۱۱) و برخی دیگر تأثیر فعالیت بدنی را بر سطوح آدیپونکتین و نیمرخ لیپیدی بی‌تأثیر می‌دانند و یا عوامل دیگر را دخیل می‌دانند (همتی فر و همکاران، ۱۳۹۲، آذربایجانی و همکاران، ۱۳۹۰، ۱۳۹۱، حسینی کاخک و همکاران، ۱۳۹۰، آریکاوا و همکاران، ۲۰۱۰، لاختار و همکاران، ۲۰۰۹) و نیز برخی پژوهش‌ها، نوع فعالیت ورزشی را بر عوامل خطرزای قلبی-عروقی بی‌تأثیر نمی‌دانند در نتیجه، پژوهش‌ها متناقض هستند و برای تشخیص اینکه کدام فعالیت بیشترین تأثیر را بر آدیپونکتین و عوامل خطرزای قلبی-عروقی دارد، به بررسی‌های بیشتری نیاز داریم.

روش پژوهش

جامعه آماری این پژوهش شامل زنان چاق غیر فعال شهر کرج بودند که به لحاظ سنی بین ۳۵-۲۰ سال قرار داشتند، تمامی افرادی که از بین جامعه آماری انتخاب شدند و در پژوهش شرکت نمودند، فرم رضایتنامه مربوط را تکمیل کردند و همچنین نفرات حاضر در این پژوهش

به صورت داوطلب شرکت داشتند. در ضمن دو ویژگی خاص این افراد بدین قرار است: ۱- هیچ کدام در برنامه ورزشی منظم شرکت نداشتند. ۲- هیچ کدام مشکل سلامتی مزمن رایج؛ همچون بیماری‌های قلبی- عروقی، کبدی، کلیوی، و یا بیماری‌های دیگر نداشتند.

نمونه آماری این پژوهش شامل ۵۰ نفر از زنان چاق غیر فعال شهرستان کرج می‌شود که حداقل در یک سال گذشته هیچ گونه فعالیت بدنی نداشتند و به طور تصادفی انتخاب شدند. برای اجرای این پژوهش و انتخاب نمونه از بین این افراد، پس از تکمیل پرسشنامه اطلاعات فردی و سلامت، افرادی را که واجد شرایط نبودند، حذف و ۴۲ نفر ($BMI \geq 30$) به عنوان نمونه پژوهش انتخاب شدند. ۲۲ نفر برای گروه تجربی (بادی پامپ) و ۲۰ نفر در گروه کنترل قرار گرفتند که همگی از سلامت جسمانی برخوردار بودند و برای اجرای پژوهش در شرایط مناسبی قرار داشتند.

پیش از اجرای آزمون، قد آزمودنی‌ها با استفاده از خط کش مدرج اندازه گیری شد؛ سپس اندازه گیری وزن آزمودنی‌ها و توده بدنی (BMI) آنها با استفاده از دستگاه In body انجام گرفت (شرایط وزن کشی بدین قرار بود: حداقل لباس، پای برهنه و همراه نداشتن فلز بود). ۲۴ تا ۴۸ ساعت پس از اجرا فعالیت، آزمودنی‌ها به آزمایشگاه نرفتند و از آنها به منظور اندازه گیری سطح سرمی آدیپونکتین نمونه گیری خونی گرفتند. نمونه خونی از ورید جلو بازویی دست راست در وضعیت نشسته و استراحت به مقدار ۵ میلی لیتر گرفته شد. در ضمن تکرار این نمونه گیری خونی پس از ۱۲ تا ۱۴ ساعت ناشتا، ۸ تا ۱۰ صبح در شرایط یکسان انجام گرفت. برای اندازه گیری سطح سرمی آدیپونکتین از روش ELISA استفاده شد؛ سپس بعد از ۲۴ تا ۴۸ ساعت (پس از انجام دادن خون گیری) برنامه تمرینی را انجام دادند.

برنامه تمرین‌های بادی پامپ شامل ۶ هفته و هر هفته سه جلسه به مدت ۴۵ دقیقه با اعمال اضافه بار تمرین به همراه استراحت ۴۸ ساعت بود. (اتشک و همکاران، ۱۳۹۰). بر شدت تمرین‌ها بر اساس ضربان قلب بیشینه (حداکثر ضربان قلب) و اضافه بار به میزان وزنه‌های

مورد استفاده و نوع حرکات و بالا بردن سرعت حرکات با کمک موسیقی افزوده شد که در آغاز به میزان ۴۰ تا ۵۰٪ ضربان قلب بیشینه بود و در هفته چهارم تا آخر ششم با ۵۰ تا ۷۵٪ ضربان قلب بیشینه تمرین ادامه داشت، شدت تمرین‌ها هر جلسه با دقت کنترل می‌شد. بدین منظور از ساعت ضربان سنج برای هر فرد استفاده شد. برنامه تمرین‌های بادی پامپ شامل ۱۰ بخش بود که هر بخش ۴ تا ۵ دقیقه طول می‌کشید. در هر بخش روی گروه خاصی از عضلات کار می‌شد. نوع وزنه‌هایی که در این تمرین به کار برده شد، شامل: وزنه آزاد، هالتر، و صفحات استپ ایروبیک بود.

این تمرین‌ها همراه با موزیک بر مبنای ۳۲ ضربه در دقیقه و متناسب با سرعت آزمودنی‌ها در هر بخش است.

پس از پایان آخرین جلسه تمرین و پایان ششمین هفته از تمرین‌ها، آزمودنی‌ها پس از ۴۸ ساعت از آخرین جلسه تمرینی و ۱۲ ساعت ناشتایی به آزمایشگاه مراجعه کردند و نمونه خونی مانند؛ زمان پیش از اجرای آزمون در هر دو گروه بادی پامپ و کنترل گرفته شد. همچنین وزن و توده بدنی دوباره به دقت مورد اندازه‌گیری قرار گرفت.

روش تجزیه تحلیل آماری

ابتدا همه داده‌ها برای تعیین نرمال بودن توزیع شان با استفاده از روش کلموگراف اسمیرنف مورد آزمون قرار گرفتند و از آزمون t همبسته به منظور تعیین تفاوت بین پیش آزمون و پس آزمون استفاده شد. برای تفسیر نتایج آمار توصیفی مورد استفاده قرار گرفت و تمامی محاسبات با استفاده از نرم افزار spss نسخه ۱۹ و در سطح معنی داری آلفای ۵٪ انجام پذیرفت.

یافته‌های پژوهش

جدول ۱: میانگین و انحراف استاندارد ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها

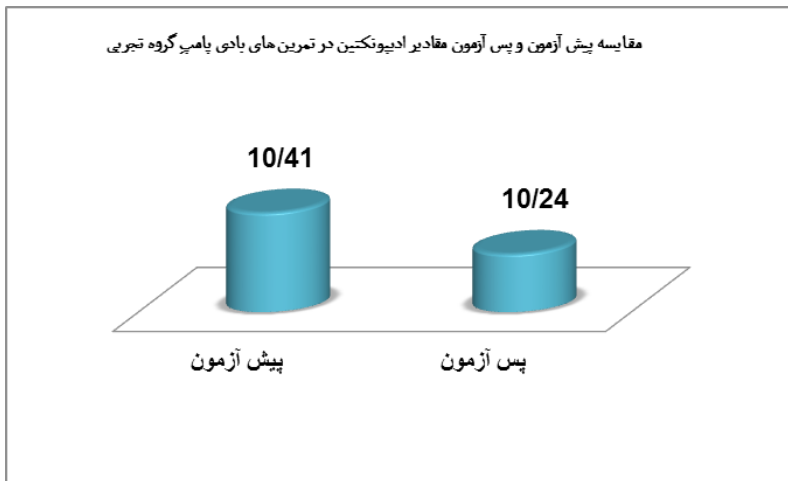
متغیر	آزمون	گروه کنترل	گروه بادی پامپ
سن (سال)		۳۰/۶۳±۶/۳۹	۲۵/۳۶±۷/۵۰
قد (cm)		۱۶۳/۵۵±۵/۷۲	۱۶۴/۰۹±۵/۹۲
وزن (kg)	پیش آزمون	۸۵/۳۵±۱۰/۶۵	۹۱/۱۵±۱۳/۱۲
	پس آزمون	۸۴/۷۷±۱۰/۷۷	۹۱/۴۶±۱۳/۳۳
SMM (kg)	پیش آزمون	۲۷/۳۰±۳/۸۰	۲۸/۲۵±۳/۴۴
	پس آزمون	۲۸/۰۰±۴/۱۰	۲۸/۷۴±۳/۷۷
BFM (kg)	پیش آزمون	۳۶/۰۶±۶/۵۹	۴۰/۰۰±۹/۳۲
	پس آزمون	۳۴/۵۶±۶/۳۸	۳۹/۱۸±۹/۸۱
BMI (kg/m ²)	پیش آزمون	۳۱/۹۲±۲/۹۵	۳۳/۹۵±۵/۴۵
	پس آزمون	۳۱/۷۲±۲/۸۲	۳۳/۵۷±۵/۵۹
PBF (%)	پیش آزمون	۴۲/۱۱±۴/۳۳	۴۳/۵۷±۴/۷۴
	پس آزمون	۴۰/۶۵±۴/۴۱	۴۲/۹۲±۵/۲۶
WHR	پیش آزمون	۰/۹۶±۰/۰۲	۰/۹۶±۰/۰۳
	پس آزمون	۰/۹۵±۰/۰۳	۰/۹۵±۰/۰۲

SMM: توده عضلانی (Skeletal Muscle Mass); BFM: توده چربی بدن (Body Fat Mass); PBF: درصد چربی بدن (Percent Body Fat); WHR: نسبت کمر به لگن (Waist-Hip Ratio)

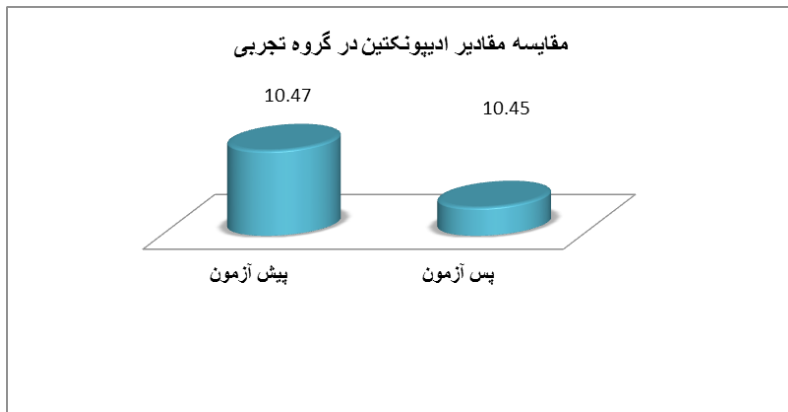
جدول ۲: آمار توصیفی مربوط به مقادیر آدیپونکتین در تمرین‌های بادی پامپ پیش آزمون و پس آزمون

متغیر	آزمون	کنترل	بادی پامپ
آدیپونکتین	پیش آزمون	۱۰/۴۷±۲/۵۴	۱۰/۴۱±۳/۹۳
	پس آزمون	۱۰/۴۵±۳/۴۲	۱۰/۲۴±۳/۲۱

نتایج آزمون t همسبته برای مقایسه مقادیر ادیپونکتین پیش و پس از تمرین های بادی پامپ اختلاف معنی داری را در هیچ کدام از گروه ها نشان نداد. خلاصه نتایج آزمون t برای مقایسه پیش آزمون و پس آزمون مقادیر ادیپونکتین در جدول ۳ و مقایسه میانگین مقادیر ادیپونکتین پیش آزمون و پس آزمون در نمودار ۱ آمده است.



نمودار ۱: مقایسه مقادیر ادیپونکتین پیش آزمون و پس آزمون در تمرین های بادی پامپ



نمودار ۲: مقایسه مقادیر ادیپونکتین پیش آزمون و پس آزمون در گروه کنترل

بحث و نتیجه گیری

نتایج این پژوهش نشان داد که اثر تمرین‌های بادی پامپ بر غلظت سرمی آدیپونکتین زنان چاق غیر فعال تفاوت معنی داری را نشان نمی دهد. این نتیجه با نتایج آذربایجانی (۱۳۹۱)، (۱۳۹۰) عابدی و همکاران (۱۳۹۰)، اسد و همکاران (۱۳۹۱)، دمیرچی و همکاران (۱۳۸۹)، ناسیس و همکاران (۲۰۰۵)، هارات و همکاران (۲۰۰۵)، احمدی زاده و همکاران (۱۳۸۹)، لاخدار و همکاران (۲۰۰۹)، یوکویاما و همکاران (۲۰۰۴)، یاتاگای و همکاران (۲۰۰۳) و همچنین با نتایج حامدی‌نیا و همکاران (۱۳۸۴) همخوانی دارد. اما با نتایج مقدسی و همکاران (۱۳۹۲)، همتی نفر و همکاران (۱۳۹۲)، وارادی و همکاران (۲۰۰۶)، توفیقی (۱۳۸۹)، کیم و همکاران (۲۰۰۷)، سهیلی و همکاران (۱۳۹۰)، همخوانی ندارد.

در پژوهش حاضر تمرین‌های بادی پامپ بر وزن، BMI و درصد چربی بدن تاثیر چشمگیری نداشتند که تغییر نکردن آدیپونکتین ممکن است به همین علت باشد. به نظر می‌رسد کاهش وزن اثر قابل ملاحظه‌ای بر افزایش آدیپونکتین سرم داشته باشد در غیر این صورت، تمرین‌های ورزشی نمی‌توانند غلظت آدیپونکتین گردش خون را افزایش دهند؛ همچنین یافته‌های آزمایشگاهی نشان می‌دهند که تولید موضعی ($TNF - \alpha$ و $IL - \sigma$) در بافت چربی ممکن است مستقیماً تولید موضعی آدیپونکتین را مهار کند؛ در ضمن سازوکارهای هورمونی نیز در تنظیم منفی بروز آدیپونکتین نقشی را بر عهده دارند که شامل گلوکوکورتیکوئیدها است و هر دو ممکن است در افراد چاق افزایش یابند.

آدیپونکتین با جلوگیری از ورود اسیدهای چرب به داخل سلول‌های کبدی و افزایش سوخت و ساخت چربی در داخل سلول‌های کبدی از تجمع چربی در کبد جلوگیری می‌کند. $TNF - \alpha$ واسطه شیمیایی است که اثر مخالف اثر آدیپونکتین را دارد و سبب افزایش تجمع چربی در کبد و ایجاد مقاومت به انسولین می‌شود. انباشتگی چربی در سلول کبدی با

ایجاد برخی واکنش‌های شیمیایی سبب تولید واسطه‌های التهابی از جمله $IL - \sigma$ می‌شود؛ بنابراین می‌توان گفت با افزایش $TNF - \alpha$ در بافت‌های چربی، اثر افزایش آدیپونکتین در سلول‌های چربی را می‌توان مهار کرد.

در پژوهش محبی و همکاران (۱۳۸۷) مشخص شد که شدت و مدت تمرین بر غلظت آدیپونکتین تأثیر معناداری داشته است در این پژوهش به نظر می‌رسد که حجم تمرین بر چگونگی پاسخ میزان آدیپونکتین عامل تأثیرگذاری باشد؛ به گونه‌ای که فعالیت ورزشی طولانی‌مدت با حجم تمرینی (شدت، مدت، تواتر) بالا بر غلظت آدیپونکتین اثر می‌گذارد. نتایج پژوهش‌ها حاکی از آن است که حین تمرین‌های با شدت بالا، هر چه توده عضلانی بیشتری در فعالیت درگیر باشد، بدن نیز برای تنظیم جریان سوخت و ساخت به آدیپونکتین بیشتری نیاز دارد؛ بنابراین افزایش مصرف انرژی منجر به افزایش غلظت‌های آدیپونکتین خواهد شد؛ زیرا آدیپونکتین با فعالسازی پروتئین کیناز فعال کننده AMP، اکسیداسیون اسید چرب در سلول‌های عضلانی را افزایش می‌دهد که فعالیت این آنزیم با توده عضلانی درگیر در فعالیت ارتباط دارد. با توجه به نتایج، می‌توان گفت که اثر برنامه تمرینی بادی پامپ بر غلظت سرمی آدیپونکتین تفاوت معنی داری را نشان نداده است. پس از بررسی پژوهش‌ها و مطالعات گوناگون می‌توان این گونه بیان داشت که احتمالاً شدت، مدت و حجم تمرین‌ها از عوامل بسیار مهم تأثیرگذار بر عوامل فیزیولوژیک از جمله؛ آدیپونکتین است.

منابع

- ۱- آتشک، سیروان، جعفری، افشار، آذربایجانی، محمدعلی، (۱۳۹۰). آثار تمرین‌های مقاومتی طولانی‌مدت بر سطوح آدیپونکتین و نیم‌رخ لیپیدی مردان چاق، مجله علوم پزشکی رازی،
- ۲- احمدی‌زاده، سجاد؛ حقیقی، امیرحسین؛ حامدنی، محمدرضا، (۱۳۸۹). تأثیر تمرین‌های مقاومتی در مقابل تمرین‌های استقامتی بر میزان آدیپونکتین سرم و شاخص مقاومت انسولین، دانشگاه تربیت بدنی تربیت معلم، سبزواری، شهید بهشتی تهران،
- ۳- آذربایجانی، محمدعلی؛ بهبودی، لاله؛ آقاعلی‌نژاد، اچ؛ صلواتی، ام (۱۳۹۰). تأثیرات تطبیقی تمرین‌های ایروبیکی و ارتعاشات کل بدن بر آدیپونکتین پلاسما و مقاومت انسولین در مردان دیابتی تیپ II، دپارتمان فیزیولوژی، دانشگاه آزاد اسلامی تهران مرکز،
- ۴- آذربایجانی، محمدعلی؛ عابدی، بهرام؛ پیری، مقصود؛ رسائی، محمدجواد؛ استوجیک، سرژی، (۱۳۹۱). تأثیر نوع تمرین‌ها بر وضعیت لیپید و میزان آدیپونکتین در مردان غیرفعال، مجله پزشکی ورزشی کاروتیان،
- ۵- اسد؛ محمدرضا، رواسی؛ فرامرزی؛ پورنعمتی، (۱۳۹۱). تأثیر سه روش تمرینی استقامتی، مقاومتی و همزمان بر مقادیر آدیپونکتین زمان استراحت در مردان غیرفعال دارای اضافه وزن، مجله دانشگاه پیام نور، دپارتمان فیزیولوژی ورزش تهران- ایران،
- ۶- امیر ساسان، رامین؛ کریمی اصل، اکرم؛ ساری صراف، وحید؛ نوروزی، حمیدرضا. (۱۳۹۰). تأثیر مراحل مختلف دوره ماهانه بر برخی شاخص‌های فیزیولوژیایی (ضربان قلب، فشارخون، حداکثر اکسیژن مصرفی و توان بی‌هوازی) دختران ورزشکار، فصلنامه المپیک
- ۷- توفیقی، اصغر، (۱۳۸۹). تأثیر تمرین در آب بر سطح سرمی آدیپونکتین و مقاومت به انسولین در زنان یائسه چاق، مجله غدد درون‌ریز و متابولیسم ایران،
- ۸- حامدی‌نیا، محمدرضا؛ حقیقی، امیرحسین، (۱۳۸۴). اثر تمرینات مقاومتی بر مقاومت به انسولین و آدیپونکتین سرم در مردان نسبتاً چاق، نشریه علوم حرکتی و ورزش،
- ۹- حسینی کاخک، علی‌رضا؛ امیری پارسا، طیبه؛ آذرنبوه، مرضیه؛ حامدی نیا، محمدرضا، (۱۳۹۰). تأثیر تمرینات مقاومتی، هوازی و بی‌تمرینی بر نیم‌رخ لیپیدی و CRP در دختران چاق، مجله علمی دانشگاه تربیت معلم سبزواری،

- ۱۰- دمیرچی؛ مهدی زاده؛ انصار؛ سلطانی؛ بابایی، (۱۳۸۹). تأثیر تمرین های ایروبیک بر چربی احشایی و غلظت سرمی آدیپونکتین در موش های (OVX)، دانشگاه علوم پزشکی رشت،
- ۱۱- سهیلی، شهرام؛ ایزدی، محبتی؛ شاهدی، ولی.ا.؛ کامیاب نیا، معصومه، (۱۳۹۰). تأثیر تمرین های مقاومتی بر آدیپونکتین و شاخص مقاومت انسولینی در دانشجویان دختر دارای اضافه وزن، دانشگاه آزاد اسلامی ساوه،
- ۱۲- عابدی، بهرام؛ محمدعلی، آذربایجانی؛ پیری، مقصود؛ سائی، محمدجواد، (۱۳۹۰). تأثیر یک جلسه تمرین های مقاومتی بر میزان آدیپونکتین سرم و شاخص مقاومت انسولینی در مردان غیرفعال، مجله دانشکده پزشکی اراک،
- ۱۳- قاسم نژاد، مه پری؛ ایرانی صفت، سعیده، (۱۳۸۹). بدنسازی بانوان. انتشارات نشر ورزش، تهران.
- ۱۴- محبی، حمیده، طالبی، الهه، رهبری زاده، فاطمه، (۱۳۸۷). اثر شدت تمرین بر غلظت آدیپونکتین پلاسما در موش های صحرایی نر، فصلنامه المپیک،
- ۱۵- مقدسی، مهرزاد؛ محبی، حمید؛ رحمانی نیا، فرهاد؛ حسن نیا، صادق؛ نوروزی، حمید؛ پیروزنیا، نازنین، (۱۳۹۲). انجام تمرینات استقامتی شدید بیان mRNA آدیپونکتین و غلظت پلاسمایی آن را بهبود می بخشد، دانشگاه آزاد اسلامی شیراز،
- ۱۶- منتظری طالقانی، حمیده؛ سوری، رحمن؛ رضائیان، نجمه؛ خسروی، نیکو، (۱۳۹۰). تغییرات لپتین و آدیپونکتین پلاسما در پاسخ به تمرینات ترکیبی استقامتی - مقاومتی در زنان یائسه غیرفعال، مجله کومش،
- ۱۷- همتی نفر محمد، کردی محمد رضا، جوینی ثروت، چوبینه سیروس، عارفی قراری رضا، (۱۳۹۲). تأثیر تمرینات تناوبی با شدت بالا (HIIT) بر سطوح پلاسمایی آدیپونکتین، مقاومت و حساسیت انسولینی مردان جوان غیر فعال. مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی زنجان. دوره ۲۱ شماره ۸۴.

18- Arikawa, Andrea y; Thomas, William; Kathryn; Schmitz; Mindys; Kurzer (2010). Sixteen weeks of Exercise Reduces C-Reactive protein Level in young Women. *Medicine & Science in sport & Exercise*. 11: 4306-1002.

19- Costa RR, Lima Alberton C, tagliari M, Martins kruel LF (2011). Effect of resistance training on the lipid profile in obese women. *J sports med physical fitness*.

20- Gomez, Perez- Jorge; Vicente- Rodri`guz, Germa`n; AraRoyo, Ignacio; Martinez- Redondo, Diana; Puzofoncillas, Jose`; Moreno, Luisa; Garmen; Sanchez and Jos`e, Dr`ez; casaju`s (2013). Effect of endurance and resistance training on regional fat mass and lipid profile. Nutrition Hospital aria. 28(2): 340-346.

21- Harat, fujiwara H (2005). Body composition is related to increase in plasma adiponectin levels rather than training in young obese men. 94: 520-526.

22- kim Sung, Eun; AeeIm, Jee; chulkim, kyong; epark, JiHy; Hoonsah, sang; seok Kang, Eun; SoHunkim, Jekal, yoonsuk; Wonlee, chul; Jinyoon, yong; chullee, Justiny; Jeon (2007). Improved insulin sensitivity and Adiponectin Level after Exercise training on obese korea youth. North American Association for the study of obesity. 15: 3023-3030.

23- Lakhdar, Nadia; Bouassida, Anissa; Saad, HelmiBen; Zaouali, Monia; Bidi, Abdelkarim (2009). Effect of training status on adiponectin concentrations. Sport sciences for Health. 5: 113-119.

24- Nasis GP; papantakou K, Triandatillopouloum, Kavouras SA, yannakoulia M, Chousos GP, sidossis LS (2005). Aerobic exercise training improves insulin sensitivity without change in body weight, body fat, adiponectin, and inflammatory Markers in overweight obese girls. Laboratory of Nutrition and clinical Dietetics. 54(11): 1472-1479.

25- Phillip Mills. (1991). Body Pump is a weight-based group-fitness program created globally by Les Mills International. Created in 1991 by Phillip, Mills, <http://en.wikipedia.org/wiki/BodyPump>.

26- Szarapy P. Bloedon L.Foster G..Physical activity and its effects on lipids. Curr

Cardiol Rep 2003. 5:488-92.

27- Varady, Krista; Bhutani, surabhi; C church, Emily; Aphillips, Shane (2006). Acute effect of weight lifting on plasma adiponectin in trained versus untrained individuals. Kinesiology and nutrition. www.pub med. gov.

28- Yatagai, Toshimitsu; Nishida, yuichiro; NAGASAKA, shoichiro; NAKAMURA, tomoatsu; TokuyAMA, KUMPEI; Shindo, Munehiro; Ishibashi, Shun (2003). Relationship between Exercise training- induced increase in insulin sensitivity and Adiponectin in Helthy men. Endocrine Journal. 50(2): 233-238.

29- Yokoyama, Hisayo; Emoto, Masanori; Araki, takahiro; Fujiwara, Shigehiko; Motoyama, Koka; Morioka, tomoaki; Koyama, Hidenori; Shoji, tetsuo; Okuno, Yasuhisa; Nishizawa, Yoshiki (2004). Effect of Aerobic Exercise on Plasma Adiponectin Levels and Insulin Resistance Type 2 Diabetes. Care. Diabetes journals. Org. 27: 1756-1758.