پژوهش‌های فیزیولوژی و مدیریت در ورزش
دورهٔ ۱۴، شمارهٔ ۳، پاییز ۱۴۰۱
ص ص : ۱۸۴- ۱۷۳

بررسی آثار حاد تمرینات بادی پامپ و دایره‌ای خیلی شدید بر سطوح سرمی امنتین ـ۱ و مقاومت به انسولین در زنان دارای اضافه وزن

حانیه مردعلی‌زاده[۱] – رحمان سوری *[۲] – علی اکبرنژاد [۳]

۱.کارشناس ارشد، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکدهٔ علوم ورزشی و تندرستی، دانشگاه تهران، تهران، ایران
۲.استاد، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکدهٔ علوم ورزشی و تندرستی ، دانشگاه تهران، تهران، ایران۳.دانشیار، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکدهٔ علوم ورزشی و تندرستی ، دانشگاه تهران، تهران، ایران

(تاریخ دریافت : ۱۰/ ۰۶/ ۱۴۰۰ ، تاریخ تصویب : ۲۷/ ۱۰ / ۱۴۰۱)

چکیده

امنتین، آدیپوکاینی است که به‌طور عمده در بافت چربی احشایی بیان می‌شود و در تنظیم حساسیت به انسولین نقش دارد. هدف از این پژوهش، بررسی آثار حاد تمرینات بادی پامپ و دایره‌ای خیلی شدید بر سطوح سرمی امنتین ـ۱ و مقاومت به انسولین در زنان دارای اضافه وزن بود. ۸ زن سالم دارای اضافه وزن با میانگین سنی ۴/۹۱±۲۴/۸۷ سال، وزن ۷/۰۴±۶۹/۴۷ کیلوگرم، قد ۴±۱۶۲ سانتی‌متر، شاخص تودهٔ بدنی ۱/۸۲±۲۶/۴۷ کیلوگرم بر متر مربع به روش هدفمند انتخاب شدند و در شرایط تمرین قرار گرفتند. آزمودنی‌ها تمرینات دایره‌ای خیلی شدید را با شدت ۸۰ـ۸۵ درصد تواتر قلبی بیشینه انجام دادند که هر حرکت ۳۰ ثانیه اجرا و ۳۰ ثانیه استراحت فعال داشت و در کل سه دایره اجرا شد. پس از یک هفته، تمرینات بادی پامپ را با ۲۰ درصد یک تکرار بیشینه انجام دادند و زمان کلی تمرین ۶۰ دقیقه بود. نمونهٔ خونی پیش از تمرین، بلافاصله و ۲۴ ساعت پس از هر دو پروتکل به‌صورت ناشتا گرفته شد. به‌منظور بررسی تأثیرات درون‌گروهی در مراحل پژوهش از آزمون آنووا با اندازه‌گیری مکرر استفاده شد. برای مقایسهٔ تأثیر متغیرهای مستقل بر متغیرهای وابسته از آزمون تی همبسته استفاده شد. سطح معناداری در تمامی آزمون‌های آماری برابر P≤۰/۰۵ و با نرم‌افزار SPSS21 انجام گرفت. نتایج نشان داد تمرینات دایره‌ای خیلی شدید و تمرینات بادی پامپ بر روی امنتین_۱ سرم (P=۰/۰۱۹) و (P<۰/۰۰۱) و مقاومت به انسولین (P=۰/۰۱۰) و (P=۰/۰۱۴) تأثیر معناداری دارد ولی این تفاوت معنادار فقط بین مرحلهٔ پیش‌آزمون و پیگیری مشاهده شد. همچنین تفاوت معناداری بین دو نوع روش تمرینی وجود نداشت. با توجه به اینکه هر دو پروتکل روی امنتین_۱ و مقاومت به انسولین تأثیر معناداری داشتند، افراد دارای اضافه وزن می‌توانند با توجه به علاقه یا امکانات، یکی از این دو پروتکل را انتخاب و استفاده کنند.

واژه‌های کلیدی

آدیپوکاین‌ها، اینتلکتین_۱، بادی پامپ، تمرینات دایره‌ای خیلی شدید، مقاومت به انسولین.

* نویسندهٔ مسئول : تلفن : ۰۹۱۲۲۰۷۷۸۶۲
Email:soori@ut.ac.ir

مقدمه

چاقی به‌عنوان چربی اضافی ناشی از طولانی بودن وضعیت تعادل انرژی مثبت تعریف می‌شود (۱). تجمع بافت چربی احشایی و زیرپوستی که اغلب در نتیجهٔ عادت‌های غذایی ضعیف و عمدتاً با کمبود فعالیت بدنی همراه است، به‌وضوح مسئول افزایش وزن بدن است، که به نوبهٔ خود، خطر بالای دیابت و عوارض قلبی -عروقی را بر عهده دارد (۲). در چاقی، گسترش بیش‌ازحد بافت چربی سفید با تغییرات ساختاری و سلولی در بافت همراه است (۳). آدیپوکاین‌ها، پروتئین‌های تولیدشده توسط سلول‌های درون بافت چربی سفیدند که به‌عنوان هورمون عمل می‌کنند. امنتین آدیپوکاین ضدالتهابی است که توسط بافت چربی تولید می‌شود (۴). این آدیپوکاین ۳۸ کیلودالتون است و ۳۱۳ اسید آمینه دارد که بیشتر توسط بافت چربی احشایی ترشح می‌شود (۵). امنتین_۱ همچنین به‌عنوان اینتلکتین_۱، گیرندهٔ لاکتوفرین روده‌ای و لکتین اندوتلیال HL-1 شناخته می‌شود (۶). میزان سرمی امنتین_۱ که ایزوفرم اصلی آن در پلاسماست، با چاقی و مقاومت به انسولین کاهش می‌یابد (۷). تحقیقات متعددی نشان داده‌اند که بین غلظت سرمی امنتین و نمایهٔ توده بدنی، نسبت دور کمر به لگن، انسولین ناشتا و ارزیابی مدل هموستاز[1] رابطهٔ معکوسی وجود دارد این در حالی است که سطح سرمی امنتین با غلظت آدیپونکتین و لیپوپروتئین پرچگال ارتباط مثبتی دارد (۸). این آدیپوکاین، جذب گلوکز تحریک‌شده با انسولین را از طریق فعال‌سازی AKT در سلول‌های چربی انسان افزایش می‌دهد و مقدار آن در زنان بیشتر از مردان است (۶). تغییر در هورمون‌های تنظیم‌کنندهٔ اشتها پس از انجام ورزش حاد به شدت وابسته است. با افزایش شدت به سرکوب بیشتر سیگنال‌های اورکسیژنیک[2] و تحریک بیشتر سیگنال‌های انورکسیژنیک منجر[3] می‌شود (۹). تغییرات امنتین_۱ به نوع، شدت و مدت تمرین، نوع آزمودنی‌ها، حساسیت و مقاومت انسولینی وابسته است (۸). ورزش و کاهش وزن به‌صورت همکار و از طریق سازوکارهایی کاملاً مجزا ولی مرتبط، عوامل خطرزای متابولیکی و قلبی_عروقی را بهبود می‌بخشند، به‌طوری‌که ورزش از طریق کاهش ذخایر چربی و تغییر در عملکرد ترشحی بافت چربی در این مهم نقش دارد. اطلاعات در مورد پاسخ گردش خون امنتین به تمرینات بدنی کمیاب و متناقض است (۷). فتحی و همکاران (۱۳۹۰) عدم تغییر معنادار سطوح پلاسمایی امنتین_۱ در پی یک نوبت تمرین با سرعت ۲۰ متر بر دقیقه به مدت ۵۰ دقیقه روی نوار گردان در موش‌های صحرایی نر را گزارش کردند (۱۰). هوانگ و همکاران (۲۰۱۶) افزایش گردش اینتلکتین_۱ پس از تمرین هوازی حاد ۳۰ دقیقه‌ای روی تردمیل با ۷۵ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی در افراد چاق را گزارش کردند (۱۱).

شیوع اضافه وزن و چاقی در سراسر جهان در حال افزایش است و این داده‌ها نگران‌کننده‌اند، زیرا چاقی بر عملکرد سیستم ارگان‌های مختلف و کوتاه شدن طول عمر تأثیر می‌گذارد. چاقی، بیماری پیچیده‌ای است که به رویکرد چندبعدی جدید برای ادغام و درک تمامی سازوکارهای اساسی ایجاد چاقی نیاز دارد (۱). کنترل فیزیولوژیکی تنظیم اشتها شامل گردش هورمون‌هایی با خاصیت اشتهاآور و مهارکنندهٔ اشتهاست که از طریق درک احساس گرسنگی و سیری سبب ایجاد تغییر در جذب انرژی می‌شود (۹). پژوهش‌ها نشان داده‌اند امنتین ممکن است توسط التهاب تنظیم شود و از آنجا که چاقی نیز نوعی التهاب مزمن است، می‌تواند از طریق تولید عوامل التهابی

1. HOMA_IR
2. Orexigenic
3. Anorexigenic

در تنظیم غلظت امنتین نقش داشته باشد (۱۲). در پژوهشی، امنتین در مردان و زنان چاق، پیش و پس از کاهش وزن اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد غلظت امنتین ـ۱ پس از کاهش وزن به‌طور چشمگیری افزایش یافت و سبب بهبود حساسیت به انسولین شد. مقادیر پایهٔ غلظت امنتین با وزن بدن، انسولین ناشتا و تودهٔ چربی ارتباط منفی داشت (۱۳). فعالیت بدنی راهبردی کارامد برای مبارزه با چاقی و ارتقای سلامت قلب و عروق است. تمرینات بدنی ثابت کرده است که الگوهای چربی را تعدیل می‌کند، که ممکن است به تأثیرات مفید آن در چاقی و بیماری‌های مرتبط با چاقی کمک کند (۱۴).

تمرینات دایره‌ای با شدت زیاد می‌تواند روشی سریع و مؤثر برای کاهش وزن یا چربی اضافی بدن باشد. این تمرینات را می‌توان در هر مکان و بدون تجهیزات خاصی انجام داد (۱۵). این تمرینات، ترکیبی از تمرینات مقاومتی و هوازی هستند که با وزن بدن انجام می‌گیرند و سبب بهبود آمادگی جسمانی در افراد می‌شوند (۱۶). از طرفی تمرینات بادی پامپ نوعی برنامهٔ گروهی شامل تکرارهای بالا و بارهای کم تا متوسط است که موجب بهبود قدرت عضله و کاهش چربی می‌شود (۱۷). شناخت مکانیسم‌های زیربنایی دخالت آدیپوکاین‌ها در چاقی، مقاومت به انسولین، سرطان و... از اهمیت زیادی به‌سبب کاهش عوامل خطر و همچنین اقدامات درمانی دارد. شناخت ما از چاقی و عوارض آن و شناخت تأثیرات متنوع آدیپوکاین‌های بافت چربی ضرورت دارد تا بتوانیم به درمان‌های دارویی و ورزشی دست یابیم (۱۲).

هدف از این پژوهش، بررسی آثار حاد تمرینات بادی پامپ و دایره‌ای خیلی شدید بر سطوح سرمی امنتین_۱ و مقاومت به انسولین در زنان دارای اضافه وزن بود تا ببینیم آیا بین تأثیر این دو فعالیت بر سطوح امنتین_۱ و مقاومت به انسولین تفاوت معنادار وجود دارد یا خیر؟

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی و از نظر روش گردآوری داده‌ها از نوع تحقیقات نیمه‌تجربی است. کد اخلاق این پژوهش IR.UT.SPORT.REC.1399.013 است. جامعهٔ آماری را زنان دارای اضافه وزن ساکن شهر تهران تشکیل دادند که با فراخوان عمومی و ثبت‌نام اولیه صورت گرفت. بر اساس اطلاعات به‌دست‌آمده از پرسشنامه‌های اطلاعات فردی و سلامت داوطلبان،۱۰ نفر از آنان با معیارهای سن ۴/۹۱±۲۴/۸۷ سال، وزن ۴۷/۰۴±۶۹/۷ کیلوگرم، قد ۴±۱۶۲ سانتی‌متر، شاخص تودهٔ بدنی ۱/۸۲±۲۶/۴۷ کیلوگرم بر متر مربع، چربی بدن ۳/۷±۳۴/۲ درصد، نداشتن بیماری و اختلال جسمانی، نداشتن سابقهٔ انجام فعالیت ورزشی منظم و عدم مصرف دارو یا مکمل ورزشی در شش ماه پیش از مداخلهٔ ورزشی) انتخاب شدند. پیش از شروع تمرینات، دو نفر از نمونه‌ها به دلایل شخصی از تحقیق کناره‌گیری کردند. به این ترتیب، یک گروه هشت از زنان جوان دارای اضافه وزن در دست داشتیم. در طول شرکت در این تحقیق از آزمودنی‌ها خواسته شد تا نوشابه، شیرینی، غذاهای پرچرب و فست فود مصرف نکنند و فعالیت ورزشی نداشته باشند. آزمودنی‌ها سه روز پیش از انجام اولین جلسهٔ تمرین اصلی، در ساعت هشت صبح به‌صورت ناشتا برای انجام تست‌ها و آشنایی با برنامه به آزمایشگاه دانشکدهٔ تربیت بدنی دانشگاه تهران مراجعه کردند. در این روز، قد با استفاده از قدسنج دیواری (seca ساخت آلمان) در وضعیت ایستاده کنار دیوار بدون کفش و درحالی‌که کتف‌ها در شرایط عادی باشند، اندازه‌گیری شد. وزن، درصد چربی بدن و شاخص تودهٔ بدنی با دستگاه بادی کامپوزیشن (jawon مدل-x contact 356 ساخت کره) سنجیده شد و آزمودنی‌ها پیش از تست، مایعات مصرف نکرده بودند. با استفاده از تست دوچرخهٔ آستراند (دوچرخهٔ مونارک 939E/939 ساخت

سوئیس)، حداکثر اکسیژن مصرفی اندازه‌گیری شد، به این صورت که ابتدا آزمودنی‌ها روی دوچرخه به مدت ۵ دقیقه با سرعت متوسط شروع به گرم کردن کردند. سپس با نصب ضربان‌سنج پولار روی سینهٔ آزمودنی‌ها، هریک از آزمودنی‌ها روی دوچرخهٔ مونارک به مدت شش دقیقه و با سرعت ۵۰ـ۶۰ دور در دقیقه رکاب زدند. با گذشت هر دقیقه، از آزمودنی‌ها عدد مربوط به شاخص درک فشار پرسیده می‌شد. در همین روز، حداکثر قدرت بیشینهٔ هر آزمودنی توسط وزنه‌های آزاد (وزنهٔ مورد استفاده × [۱ + (۳۰/تعداد تکرار)] = 1RM) اندازه‌گیری شد (جدول ۱). سه روز پس از انجام تست‌ها، در روز تمرین، آزمودنی‌ها بعد از ناشتایی ۸- ۱۰ ساعته در باشگاه حاضر شدند و پس از اندازه‌گیری ضربان قلب و فشارخون از آزمودنی‌ها، خون‌گیری در ساعت هشت صبح انجام گرفت. سپس آزمودنی‌ها یک عدد موز خوردند و پس از گذشت ۴۵ دقیقه، در ساعت نه صبح تمرینات دایره‌ای خیلی شدید را شروع کردند. پروتکل تمرین مورد استفاده در پژوهش، برگرفته از پروتکل‌های تمرین دایره‌ای خیلی شدید، متشکل از ۱۲ ایستگاه تمرینی با مقاومت وزن بدن بود (۱۸). پیش از شروع تمرین اصلی، پنج دقیقه گرم کردن با ۶۵-۷۰ درصد ضربان قلب بیشینه (معادل ۵۰ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی) با سرعت ۵ متر در دقیقه روی تردمیل انجام گرفت. پس از گرم کردن، حرکات با ۸۰ ـ۸۵ درصد تواتر قلبی بیشینه به مدت ۳۰ ثانیه انجام گرفت. استراحت فعال به‌صورت راه رفتن بین هر ایستگاه به مدت ۳۰ ثانیه بود و در کل سه دایره انجام گرفت که استراحت بین هر دایره یک دقیقه بود. حداکثر ضربان قلب آزمودنی‌ها با فرمول سن -۲۲۰ محاسبه شده بود و در طول تمرینات، شدت تمرین با ضربان‌سنج کنترل شده و پس از هر حرکت، عدد مربوط به شاخص درک فشار هریک از نمونه‌ها یادداشت می‌شد. ترتیب حرکات به شرح زیر بود:

۱. حرکت پروانه[1] ۲. نشستن کنار دیوار[2] ۳. شنا روی دست[3] ۴.کرانچ شکم[4] ۵. بالا رفتن از پله[5] ۶. اسکات[6]

۷. پشت‌بازو دیپ با نیمکت[7] ۸. پلانک ثابت[8] ۹. زانو بلند[9] ۱۰. لانج[10] ۱۱. شنا با چرخش بدن[11] ۱۲. پلانک پهلو[12]

پس از اتمام فعالیت، ۵ دقیقه سرد کردن با ۳۰-۴۵ درصد ضربان قلب بیشینه با سرعت ۴ متر در دقیقه روی تردمیل انجام گرفت. نمونهٔ خونی دوم بلافاصله پس از تمرین گرفته شد. پس از گذشت ۲۴ ساعت، نمونهٔ خونی سوم نیز به‌صورت ناشتا در ساعت ۸ صبح گرفته شد. در هر خون‌گیری، مقدار ۵ سی‌سی خون از ورید بازویی توسط متخصص گرفته شد. نمونه‌های خونی در لوله‌های آزمایش جمع‌آوری شدند و به آزمایشگاه بافت و ژن پاسارگاد انتقال یافتند. نمونه‌های خونی با ۳۰۰۰ دور در دقیقه، به مدت ۲۰ دقیقه سانتریفیوژ شدند. سرم‌های به‌دست‌آمده برای انجام آزمایش‌ها در لوله‌های مجزا در دمای ۲۰ـ درجهٔ سانتی‌گراد نگهداری شدند. پس از گذشت یک هفته (برای از بین بردن اثر تمرین قبل) آزمودنی‌ها مجدداً به‌صورت ناشتا در سالن ورزشی حاضر شده و با انجام نکات قبلی نمونهٔ خونی قبل تمرین در ساعت ۸ صبح گرفته شد و این بار پروتکل تمرینی بادی پامپ در ساعت ۹ صبح اجرا شد. این پروتکل تمرینی با توجه به پروتکل‌هایی که توسط شرکت لس میلز منتشر شده است، انجام گرفت (۱۹).

1. Jumping jacks
2. Wall squat
3. Push up
4. Abdominal crunch
5. Step up on to chair
6. squat
7. Triceps dip on chair
8. plank
9. High knees
10. lunge
11. Push up and rotation
12. Side plank

موزیک به‌کاررفته در این پروتکل، شامل ۱۰ قسمت و هر قسمت ۴ـ۵ دقیقه بود که قسمت اول مربوط به گرم کردن و قسمت آخر مربوط به سرد کردن بود. شدت تمرین در بخش اصلی، ۲۰ درصد 1RM بود. استراحت بین هر بخش ۶۰ ثانیه و زمان تمرین۶۰ دقیقه بود. قسمت‌ها به این ترتیب بود: ۱. گرم کردن، ۲. پاها (اسکوات)، ۳. سینه (پرس سینه)، ۴. پشت (زیربغل هالتر خم، لیفت مرده و کلین اند پرس)، ۵. پشت بازو (پشت‌بازو با صفحه و پشت‌بازو تک دمبل خم)، ۶. جلوبازو، ۷. پاها (اسکوات، لانچ و اسکات پاباز)، ۸. شانه‌ها (شنا سوئدی، نشر جانب با صفحه، قایقی رو به بالا و پرس سرشانه)، ۹. شکم (دراز و نشست، پلانک ایستا، پلانک پهلو) و ۱۰. سرد کردن.

بلافاصله و۲۴ ساعت پس از تمرین بادی پامپ نیز نمونهٔ خونی اخذ شد و به‌منظور انجام اندازه‌گیری‌ها همانند پروتکل قبلی به آزمایشگاه انتقال داده شد. میزان امنتین سرم با کیت امنیتن_۱ ZellBio ساخت آلمان به روش الایزا اندازه‌گیری شد. میزان گلوکز ناشتا با کیت گلوکز پارس‌آزمون ساخت ایران به روش گلوکز اکسیداز اندازه‌گیری شد و میزان انسولین ناشتا با کیت demeditec آلمان اندازه‌گیری شد سپس شاخص مقاومت به انسولین با حاصل‌ضرب انسولین پلاسما (میلی‌واحد بر لیتر) در گلوکز پلاسما (میلی‌مول بر لیتر) تقسیم بر عدد ۲۲/۵ محاسبه شد. شایان ذکر است که برای از بین بردن اثر موزیک، در تمرینات HICT نیز موسیقی پخش شد. به‌دلیل شیوع ویروس کرونا در این بازهٔ زمانی، تمام فعالیت‌ها با رعایت نکات بهداشتی مانند استفاده از الکل و ژل ضدعفونی‌کننده، ماسک، دستکش، کاور کفش و سر و ضدعفونی کردن تمامی دستگاه‌ها صورت گرفت. فضای باشگاه دارای تهویه بود و آزمودنی‌ها با فاصله از هم، تمرینات را انجام می‌دادند. در بررسی روش‌های آماری، در بخش یافته‌های استنباطی به‌منظور بررسی تأثیرات درون‌گروهی در مراحل پژوهش از آزمون آنووا با اندازه‌گیری مکرر (ANOVA Repeated Measure) استفاده شد. برای مقایسهٔ تأثیر متغیرهای HICT و Body Pump بر روی متغیرهای وابسته از آزمون تی همبسته استفاده شد (جدول‌های ۳ و ۴). تمامی محاسبات آماری به‌وسیلهٔ نرم‌افزار آماری SPSS21 انجام گرفت. سطح معناداری در تمامی آزمون‌های آماری برابر $P\leq ۰/۰۵$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

میانگین و انحراف استاندارد اطلاعات دموگرافی شامل سن، قد، وزن، حداکثر اکسیژن مصرفی، شاخص تودهٔ بدنی و درصد چربی بدن در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱. توصیف متغیرهای دموگرافیک

سن (سال)	قد (سانتی‌متر)	وزن (کیلوگرم)	حداکثر اکسیژن مصرفی (میلی‌لیتر بر کیلوگرم در دقیقه)	شاخص تودهٔ بدنی (کیلوگرم بر متر مربع)	چربی بدن (درصد)
۲۴/۴±۸۷/۹۱	۴±۱۶۲	۶۹/۴۷±۷/۰۴	۲۸/۰۶±۲/۶۵	۲۶/۴۷±۱/۸۲	۳۴/۲±۳/۷

میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای اندازه‌گیری‌شده پژوهش در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲. توصیف متغیرهای تحقیق

مداخله	متغیر	مرحله	میانگین و انحراف استاندارد
HICT	امنتین-۱	پیش‌آزمون	۳۸۵/۱۷۰±۶۲/۷۲
		پس‌آزمون (بلافاصله پس از HICT)	۴۱۹/۱۳۵±۰۶/۲۰
		پیگیری (۲۴ ساعت پس از HICT)	۴۴۴/۱۴۶±۳۷/۱۵
	مقاومت به انسولین	پیش‌آزمون	۳/۰±۲۴/۹۰
		پس‌آزمون (بلافاصله پس از HICT)	۳/۰±۱۱/۱۴
		پیگیری (۲۴ ساعت پس از HICT)	۲/۰±۹۷/۱۴
Body Pump	امنتین_۱	پیش‌آزمون	۳۹۴/۱۱۳±۰۶/۲۷
		پس‌آزمون (بلافاصله پس از بادی پامپ)	۴۵۱/۱۲۶±۲۵/۶۳
		پیگیری (۲۴ ساعت پس از بادی پامپ)	۴۶۸/۱۲۵±۱۲۵/۵۱
	مقاومت به انسولین	پیش‌آزمون	۳/۰±۲۴/۴۳
		پس‌آزمون (بلافاصله پس از بادی پامپ)	۳/۰±۱۵/۳۷
		پیگیری (۲۴ ساعت پس از بادی پامپ)	۲/۰±۴۷/۶۰

در بررسی تأثیر فعالیت دایره‌ای خیلی شدید بر سطوح امنتین_۱ و مقاومت به انسولین، نتایج آزمون واریانس با اندازه‌گیری مکرر نشان داد یک جلسه فعالیت دایره‌ای خیلی شدید سبب افزایش سطوح امنتین_۱ [P=۰/۰۱۹ و $F_{(۲,۱۴)}$ =۵/۳۴۶] و کاهش مقاومت به انسولین زنان جوان دارای اضافه وزن می‌شود [P=۰/۰۱۰ و $F_{(۲,۱۴)}$ =۶/۵۰۳]. نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی نشان داد میانگین امنتین_۱ تنها بین مرحلهٔ پیش‌آزمون و ۲۴ ساعت پس از آزمون تفاوت معناداری وجود دارد (P=۰/۰۰۹)، اما بین مرحلهٔ پیش‌آزمون و بلافاصله پس از آزمون (P=۰/۵۶۱)، بلافاصله و ۲۴ ساعت پس از آزمون (P=۰/۵۱۲) تفاوت معناداری وجود ندارد. میانگین مقاومت به انسولین تنها بین مرحلهٔ پیش‌آزمون و ۲۴ ساعت پس از آزمون تفاوت معناداری وجود دارد (P=۰/۰۶۱). اما بین مرحلهٔ پیش‌آزمون و بلافاصله پس از تمرین (P=۰/۲۲۴)، بلافاصله و ۲۴ ساعت پس از آزمون (P=۰/۱۹۸) تفاوت معناداری وجود ندارد.

در بررسی تأثیر فعالیت بادی پامپ بر سطوح امنتین_۱ و مقاومت به انسولین، نتایج آزمون واریانس با اندازه‌گیری مکرر نشان داد یک جلسه فعالیت بادی بامپ سبب افزایش میانگین سطوح امنتین_۱ [P<۰/۰۰۱ و ۱۴/۷۹۶= $F_{(۲,۱۴)}$] و کاهش مقاومت به انسولین زنان جوان دارای اضافه وزن می‌شود [P=۰/۰۱۴ و ۵/۸۸۱= $F_{(۲,۱۴)}$]. نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی نشان داد میانگین امنتین_۱ تنها بین مرحلهٔ پیش‌آزمون و ۲۴ ساعت پس از آزمون تفاوت معنی‌داری وجود دارد (P<۰/۰۰۱)، اما بین مرحلهٔ پیش‌آزمون و بلافاصله پس از آزمون (P=۰/۰۶۱)، بلافاصله

و ۲۴ ساعت پس از آزمون (P=۰/۴۴۱) تفاوت معناداری وجود ندارد. تنها بین میانگین مقاومت به انسولین بین مرحلهٔ پیش‌آزمون و ۲۴ ساعت پس از آزمون تفاوت معناداری وجود دارد (P=۰/۰۴۹). اما بین مرحلهٔ پیش‌آزمون و بلافاصله پس از آزمون (P=۱/۰۰۰)، بلافاصله و ۲۴ ساعت پس از آزمون (P=۰/۱۰۳) تفاوت معناداری وجود ندارد.

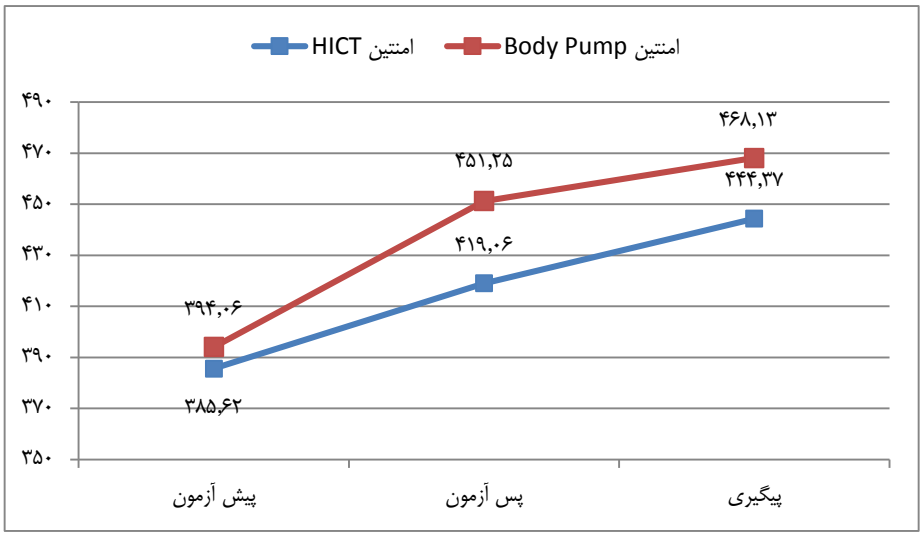
در مقایسهٔ تأثیر فعالیت دایره‌ای خیلی شدید و بادی پامپ بر امنتین_۱ و مقاومت به انسولین، نتایج آزمون تی همبسته نشان داد بین میانگین امنتین_۱ سرمی قبل آزمون دایره‌ای خیلی شدید و بادی پامپ [P=۰/۷۹۴، $T_{(۷)}$=-۰/۲۷۲]، بلافاصله پس از آزمون دایره‌ای خیلی شدید و بادی پامپ [P=۰/۵۳۸، $T_{(۷)}$=-۰/۶۴۸] و ۲۴ ساعت پس از آزمون دایره‌ای خیلی شدید و بادی پامپ [P=۰/ ۵۲۵، $T_{(۷)}$=-۰/۶۶۸] تفاوت معناداری وجود ندارد. بنابراین می‌توان گفت بین تأثیر یک جلسه فعالیت دایره‌ای خیلی شدید و بادی پامپ بر سطوح سرمی امنتین_۱ زنان جوان دارای اضافه وزن تفاوت معناداری وجود ندارد. بین میانگین مقاومت به انسولین پیش از آزمون دایره‌ای خیلی شدید و بادی پامپ [P=۰/۲۴۴، $T_{(۷)}$=۱/۲۷۳]، بلافاصله پس از آزمون دایره‌ای خیلی شدید و بادی پامپ [P=۰/۷۴۴، $T_{(۷)}$=-۰/۳۴۰] و ۲۴ ساعت بعد از آزمون دایره‌ای خیلی شدید و بادی پامپ [P=۰/۰۷۳، $T_{(۷)}$=۲/۱۰] تفاوت معناداری وجود ندارد. بنابراین می‌توان گفت بین تأثیر یک جلسه فعالیت دایره‌ای خیلی شدید و بادی پامپ بر مقاومت به انسولین زنان جوان دارای اضافه وزن تفاوت معناداری وجود ندارد (نمودارهای ۱ و ۲).

جدول ۳. نتایج آزمون تی همبسته برای مقایسهٔ تأثیر یک جلسه تمرینات HICT و بادی پامپ بر سطوح سرمی امنتین_۱ زنان جوان دارای اضافه وزن

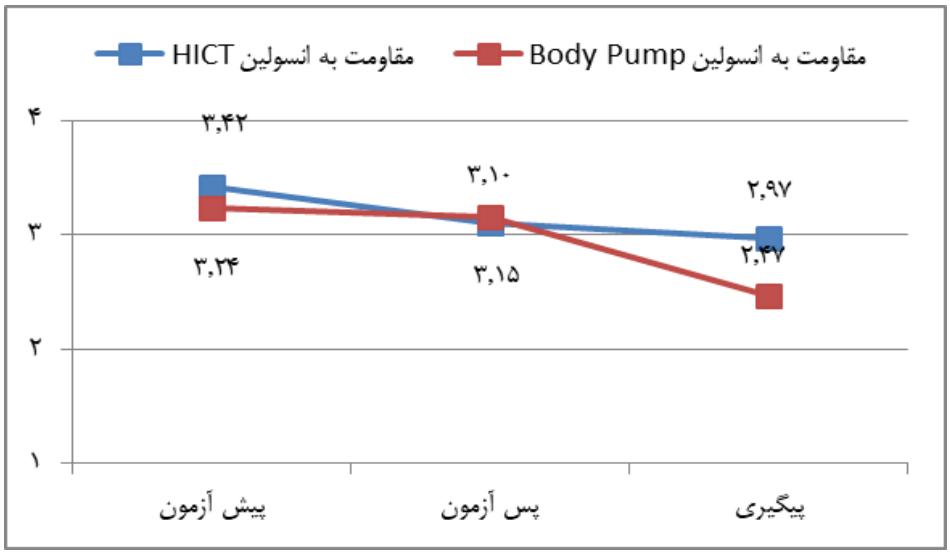
مرحله	M±SD	df	آمارهٔ تی	Sig
پیش‌آزمون امنتین مداخله HICT	۳۸۵/۱۷۰±۶۲/۷۲	۷	-۰/۲۷۲	۰/۷۹۴
پیش‌آزمون امنتین مداخله بادی پامپ	۳۹۴/۱۱۳±۰۶/۲۷			
پس‌آزمون HICT	۴۱۹/۱۳۵±۰۶/۲۰	۷	-۰/۶۴۸	۰/۵۳۸
پس‌آزمون بادی پامپ	۴۵۱/۱۲۶±۲۵/۶۳			
پیگیری HICT	۴۴۴/۱۴۶±۳۸/۱۵	۷	-۰/۶۶۸	۰/۵۲۵
پیگیری بادی پامپ	۴۶۸/۱۲۵±۷۵/۵۱			

جدول ۴. نتایج آزمون تی همبسته برای مقایسهٔ تأثیر یک جلسه تمرینات HICT و بادی پامپ بر مقاومت به انسولین زنان جوان دارای اضافه وزن

مرحله	M±SD	df	آمارهٔ تی	Sig
پیش‌آزمون مقاومت به انسولین مداخله HICT	۳/۰±۴۲/۲۵	۷	۱/۲۷۳	۰/۲۴۴
پیش‌آزمون مقاومت به انسولین مداخله بادی پامپ	۳/۰±۲۴/۴۳			
پس‌آزمون مقاومت به انسولین HICT	۳/۰±۱۰/۴۲	۷	-۰/۳۴۰	۰/۷۴۴
پس‌آزمون بادی پامپ	۳/۰±۱۵/۳۷			
پیگیری مقاومت به انسولین HICT	۲/۰±۹۷/۴۰	۷	۲/۱۰۹	۰/۰۷۳
پیگیری مقاومت به انسولین بادی پامپ	۲/۰±۴۷/۶۰			



نمودار ۱. روند تغییرات امنتین_۱ سرمی بر اثر تمرینات HICT و بادی پامپ در مراحل پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری



نمودار ۲. روند تغییرات مقاومت به انسولین بر اثر تمرینات HICT و Body Pump در مراحل پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری

بحث

هدف از این پژوهش، بررسی آثار حاد تمرینات بادی پامپ و دایره‌ای خیلی شدید بر سطوح سرمی امنتین_۱ و مقاومت به انسولین در زنان جوان دارای اضافه وزن بود. آدیپوکاین‌ها تعدیل‌کنندهٔ مهم اشتها و سیری، هزینهٔ انرژی و فعالیت، توزیع چربی، عملکرد آدیپوسیت، سوخت‌وساز گلوکز و چربی، حساسیت به انسولین، التهاب مزمن و سایر فرایندها هستند (۲۰). امنتین، آدیپوکاین ضدالتهابی است که توسط بافت چربی تولید می‌شود (۴). ورزش با شدت زیاد ممکن است هورمون‌های تنظیم‌کنندهٔ اشتها را به روشی تغییر دهد که به کاهش هزینهٔ انرژی پس از ورزش منجر شود. آگاهی از سازوکارهای بالقوهٔ درگیر در اینکه چگونه ورزش هورمون‌های تنظیم اشتها را تغییر می‌دهد، برای ایجاد مداخلات مؤثرتر برای حفظ یا از دست دادن تودهٔ چربی بدن مهم است (۹). یافته‌های پژوهش نشان داد که یک جلسه تمرینات بادی پامپ و دایره‌ای خیلی شدید بر میانگین سطوح سرمی امنتین_۱ و مقاومت به انسولین در زنان جوان دارای اضافه وزن تأثیر معناداری دارد، اما این

تفاوت معنادار فقط در ۲۴ ساعت پس از تمرینات مشاهده شد. همچنین با مقایسهٔ این دو پروتکل تمرینی، مشخص شد که تفاوت معناداری بین آنها وجود ندارد. فتحی و همکاران (۱۳۹۰) ۴۰ موش صحرایی نر نژاد ویستار را برای یک نوبت با سرعت ۲۰ متر در دقیقه به مدت ۵۰ دقیقه روی نوار گردان تمرین دادند و نمونهٔ خونی به‌ترتیب بلافاصله، ۴ ساعت و ۲۴ ساعت پس از فعالیت ورزشی گرفته شد. نتایج تحقیق بیانگر عدم تغییر معنادار در سطوح پلاسمایی امنتین_۱ در تمامی گروه‌های تمرینی در مقایسه با گروه کنترل بوده است (۱۰)، این پژوهش را به‌دلیل عدم تغییر معنادار سطوح امنتین بلافاصله پس از تمرین، می‌توان با پژوهش حاضر همسو در نظر گرفت، ولی به‌علت عدم تغییر سطوح امنتین ۲۴ ساعت پس از تمرین، با پژوهش ما ناهمسوست و دلیل عدم تغییر سطوح امنتین را می‌توان به نوع آزمودنی‌ها که موش‌های نر بودند و نوع تمرین که هوازی بود و شدت و مدت تمرین در نظر گرفت. علیزاده پهلوانی و همکاران (۱۳۹۴) ۶۰ موش ماده را به یک گروه پیش‌آزمون و سه گروه پس‌آزمون برحسب سرعت تردمیل (۱۲، ۱۴، ۱۶ متر بر دقیقه) تقسیم کردند. پس از یک جلسه دویدن به مدت ۴۵ دقیقه روی تردمیل مخصوص موش‌ها، خون‌گیری از آنها انجام گرفت. نتایج نشان داد تفاوت معناداری بین سطوح پلاسمایی آپلین و امنتین در سه گروه پس‌آزمون مشاهده نشد. اما این تفاوت بین گروه‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون معنادار بود (۲۱)، این پژوهش به‌دلیل تفاوت معنادار بین پیش‌آزمون و بلافاصله پس از تمرین، با پژوهش حاضر ناهمسوست که دلیل آن را می‌توان به نوع آزمودنی، نوع پروتکل تمرینی، شدت و مدت تمرین نسبت داد. جعفری و همکاران (۱۳۹۹) تأثیرات حاد فعالیت هوازی و بی‌هوازی بر آدیپوکاین‌های خون و مولکول‌های چسبان عروقی در زنان جوان را بررسی کردند. ۱۷ زن جوان چاق و سالم به‌طور تصادفی به دو گروه هوازی و بی‌هوازی تقسیم شدند. پیش و بلافاصله پس از انجام آزمون‌های کوپر و رست، خون‌گیری انجام گرفت. نتایج نشان داد امنتین تغییرات درون‌گروهی معناداری نداشته و بین دو گروه نیز تفاوت معناداری وجود نداشت و به‌طور کلی نتیجه گرفتند آزمون کوپر و رست سبب افزایش آدیپوکاین‌ها در زنان چاق نمی‌شود (۲۲)، این پژوهش به‌دلیل عدم تغییر معنادار امنتین بلافاصله پس از تمرین، با پژوهش حاضر همسوست که می‌تواند به‌دلیل یکسان بودن جنس و نوع آزمودنی‌ها (زنان دارای اضافه وزن) باشد. هوانگ و همکاران (۲۰۱۶) تأثیر تمرین هوازی حاد بر بیان کیتیناز_۳ و اینتلکتین ـ۱ در چاقی را بررسی کردند. ۲۲ آزمودنی (۱۱ فرد چاق و ۱۱ فرد با وزن طبیعی) در برنامهٔ تمرین هوازی حاد ۳۰ دقیقه‌ای روی تردمیل با ۷۵ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی شرکت کردند. نمونهٔ خونی پیش از تمرین، بلافاصله و یک ساعت پس از تمرین گرفته شد. نتایج نشان داد ورزش حاد سبب افزایش گردش اینتلکتین در افراد چاق و با وزن طبیعی می‌شود، ولی این افزایش در افراد با وزن طبیعی بیشتر است (۱۱)، این پژوهش به‌دلیل افزایش میزان امنتین بلافاصله پس از تمرین، با پژوهش حاضر ناهمسوست که دلیل آن را می‌توان نوع و شدت تمرین در نظر گرفت. هه و همکاران (۲۰۱۹)، مقایسهٔ پاسخ حاد برخی از نشانگرهای زیستی به ورزش هوازی را بررسی کردند. ۱۴ مرد سالم غیرورزشکار، ۴۵ دقیقه ورزش هوازی انجام دادند. نمونهٔ خونی بلافاصله، یک ساعت، سه ساعت، ۲۴ ساعت، ۴۸ ساعت و ۷۲ ساعت پس از ورزش گرفته شد که بیشترین میزان تغییر امنتین بلافاصله پس از ورزش بوده است (۲۳). این پژوهش به‌دلیل بیشترین تغییر میزان امنتین بلافاصله پس از تمرین، کاملاً با پژوهش حاضر ناهمسوست. دلیل آن را می‌توان جنس آزمودنی‌ها و نوع پروتکل تمرینی در نظر گرفت. در خصوص تأثیر حاد انواع پروتکل‌های تمرینی و شدت‌های مختلف

تمرینات بر روی امنتین، پژوهش‌های اندکی انجام گرفته است و نتایج ضدونقیضی وجود دارد. به‌دلیل وجود این تناقضات و چگونگی تأثیر فعالیت بدنی بر این آدیپوکاین و ارتباط آن با مقاومت به انسولین، زمینهٔ تحقیقات بیشتر فراهم می‌شود. در این زمینه تمرینات مقاومتی دایره‌ای علاوه‌بر بهبود قدرت عضلانی و سازگاری‌های عصبی ـ عضلانی، همچنین با درگیری دستگاه انرژی هوازی می‌توانند موجب ایجاد سازگاری‌های قلبی ـ عروقی شوند. بنابراین، تمرینات دایره‌ای علاوه‌بر اینکه به‌عنوان نوعی از تمرینات مقاومتی در نظر گرفته می‌شوند، ظرفیت هوازی را نیز گسترش می‌دهند و بدین‌صورت می‌توانند سازگاری‌های حاصل از تمرینات مقاومتی و هوازی را توأماً به‌همراه داشته باشند (۱۵). در پژوهشی تمرینات دایره‌ای خیلی شدید روی زنان چاق انجام گرفت و نتایج نشان داد کاهش معناداری در درصد چربی بدن و چاقی شکمی در گروه تمرین وجود دارد و بهبود چشمگیری در آمادگی جسمانی مرتبط با سلامت و چربی، انسولین و مقاومت به انسولین وجود دارد (۲۴). همچنین بادی پامپ یک برنامه تمرینی پیش‌هماهنگ، شامل تمرین‌های قدرتی با تکرار بالا است. فواید بادی پامپ شامل مزیت سوختن چربی و کالری، بهبود و ارتقای قابلیت‌های استقامتی عضله و دستاوردهای روان‌شناختی مثبت است (۲۵). در پژوهشی با مقایسهٔ تأثیر تمرینات بادی پامپ و مقاومتی سنگین بر تغییرات سوخت‌وساز استراحتی به این نتیجه رسیدند که هر دو این تمرینات سبب افزایش سوخت‌وساز استراحتی می‌شود که برای مبارزه با اضافه وزن و چاقی مهم است (۲۶). پس هر دو پروتکل مورد استفاده در پژوهش حاضر فعالیت‌هایی بوده‌اند که هم جنبهٔ هوازی و هم مقاومتی داشتند که دلیل عدم تفاوت پاسخ متغیرها به هر دو فعالیت را می‌توان به این موضوع نسبت داد. افزایش امنتین به‌دنبال یک جلسه فعالیت دایره‌ای با شدت بالا و بادی پامپ ممکن است به‌دلیل کاهش مقاومت انسولینی و افزایش سوخت‌وساز گلوکز باشد. با توجه به نوع فعالیت و نمونه‌های مورد استفاده در این پژوهش که زنان دارای اضافه وزن بوده‌اند، تغییرات معنادار را می‌توان ناشی از نوع پروتکل تمرین، سن، جنس، مدت و شدت فعالیت در نظر گرفت.

نتیجه‌گیری

به‌دلیل اینکه پروتکل‌های تمرینی مورد استفاده در این پژوهش هم هوازی و هم مقاومتی محسوب می‌شوند، می‌توان نتیجه گرفت تمریناتی که ترکیبی از تمرین هوازی و مقاومتی‌اند، ممکن است تأثیر چشمگیری نسبت به سایر پروتکل‌های تمرینی داشته باشند. تحقیقات کمی به‌صورت تک‌جلسه‌ای روی امنتین انجام گرفته است و لازم است تا پروتکل‌های مختلف بررسی شود تا بهتر بتوان در مورد تأثیر تمرینات روی امنتین نظر داد. به هر حال تغییرات صورت‌گرفته پس از تمرینات بادی پامپ و دایره‌ای خیلی شدید در این پژوهش، پاسخ مطلوبی در پی داشته است.

References

1. Unamuno X, Gómez-Ambrosi J, Rodríguez A, Becerril S, Frühbeck G, Catalán V. Adipokine dysregulation and adipose tissue inflammation in human obesity. European journal of clinical investigation. 2018;48(9):e12997.
2. Ikeoka D, Mader JK, Pieber TR. Adipose tissue, inflammation and cardiovascular disease. Revista da Associação Médica Brasileira. 2010;56(1):116-21.
3. Scheja L, Heeren J. The endocrine function of adipose tissues in health and cardiometabolic disease. Nature reviews endocrinology. 2019;15(9):507-24.
4. Mancuso P. The role of adipokines in chronic inflammation. ImmunoTargets and therapy. 2016;5:47.
5. Abassifard hafshjani N, MINASIAN V. Changes in plasma levels of omentin-1, CRP and aerobic capacity after exercise interventions in overweight and obese women. PHYSIOLOGY OF SPORT AND PHYSICAL ACTIVITY. 2019;11(2 #b00986):-.
6. Watanabe T, Watanabe-Kominato K, Takahashi Y, Kojima M, Watanabe R. Adipose tissue-derived omentin-1 function and regulation. Comprehensive physiology. 2011;7(3):765-81.
7. Fathi R, Nazar Ali P, Adabi Z. The effect of 8 weeks of resistance training on omentin levels and insulin resistance index in overweight and obese women. J Appl Exe Physiol. 2014;19:109-20.
8. kazemi A, Naderi pour K. The effects of 8 weeks of aerobic training on serum levels of chemerin and omentin in overweight women. Journal of health research in community. 2019;4(4):32-40.
9. Hazell TJ, Islam H, Townsend LK, Schmale MS, Copeland JL. Effects of exercise intensity on plasma concentrations of appetite-regulating hormones: Potential mechanisms. Appetite. 2016;98:80-8.
10. Fathi R, Mohammadi S, Talebi-Garekani E, Roodbari F, Alinejad M. Acute and delayed response of aerobic training on omentin-1 plasma levels in diabetic rats. Journal of Sport in Biomotor Sciences. 2012;5(1):48-55.
11. Huang C-J, Slusher AL, Whitehurst M, Wells M, Maharaj A, Shibata Y. The impact of acute aerobic exercise on chitinase 3-like protein 1 and intelectin-1 expression in obesity. Experimental Biology and Medicine. 2016;241(2):216-21.
12. Einollahi N, Alirezaee A. A review of adipose tissue hormones and their functions in the body. Laboratory & Diagnosis. 2016;8(33):23-34.
13. Moreno-Navarrete JM, Catalán V, Ortega F, Gómez-Ambrosi J, Ricart W, Frühbeck G, et al. Circulating omentin concentration increases after weight loss. Nutrition & metabolism. 2010;7(1):27.
14. Ouerghi N, Fradj MKB, Bezrati I, Feki M, Kaabachi N, Bouassida A. Effect of high-intensity interval training on plasma omentin-1 concentration in overweight/obese and normal-weight youth. Obesity facts. 2017;10(4):323-31.

15. Sepehrirad M, Valipour Dehnou V, Fathi M. Effects of HICT on Serum Lipids and Glucose Levels in Elderly Women. Iran Journal of Nursing. 2018;31(115):20-8.
16. Ajjimaporn A, Khemtong C, Widjaja W. Effect of 4-Week HICTBW Training on Cardiorespiratory Fitness in Sedentary Women. Asian Journal of Sports Medicine. 2019;10(4).
17. Rustaden AM, Haakstad LA, Paulsen G, Bø K. Effects of BodyPump and resistance training with and without a personal trainer on muscle strength and body composition in overweight and obese women—A randomised controlled trial. Obesity research & clinical practice. 2017;11(6):728-39.
18. Klika B, Jordan C. High-intensity circuit training using body weight: Maximum results with minimal investment. ACSM's Health & Fitness Journal. 2013;17(3):8-13.
19. Rustaden AM, Gjestvang C, Bø K, Haakstad LAH, Paulsen G. Similar Energy Expenditure During BodyPump and Heavy Load Resistance Exercise in Overweight Women. Frontiers in Physiology. 2020;11(570).
20. Mathias F, Matthias B. Adipokines in Health and Disease. Trends in pharmacological sciences. 2015;36(7):461-70.
21. Alizadeh Palavani H, Daryanoosh F, Sherafati Moghadam M, Keshtkar Hesam Abadi BB. Effects of long-term aerobic activity on plasma levels of apelin and omentin in rats. The Journal of Qazvin University of Medical Sciences. 2015;19(5):23-17.
22. Jafari M, Yekrangi Z, Marhamati M, Reyhani M, Karimi H. Acute Effects of Aerobic and Anaerobic Activities on blood Adipokines and Vascular Adhesive Molecules in Young Women. Journal of Applied Health Studies in Sport Physiology. 2020;7(1):65-72.
23. He Z, Tian Y, Valenzuela PL, Huang C, Zhao J, Hong P, et al. Myokine/Adipokine Response to “Aerobic” Exercise: Is It Just a Matter of Exercise Load? Frontiers in Physiology. 2019;10(691).
24. Park W-B, Cho H-S, Lee M-G. Effects of 12 weeks of high intensity circuit training on abdominal fat, physical fitness, blood lipids, and insulin resistance in middle-aged obese women. Korean Journal of Sport Science. 2019;30(2):236-50.
25. Dehghan T, Abedi B. Effect of 12-Week Body Pump with Consumption of Cinnamon and Honey on Resistin, Visfatin and Insulin Resistance in Overweight Children. Iranian Journal of Nutrition Sciences & Food Technology. 2020;15(1):1-10.
26. Rustaden AM, Gjestvang C, Bø K, LA HH, Paulsen G. BodyPump versus traditional heavy load resistance training on changes in resting metabolic rate in overweight untrained women. The Journal of sports medicine and physical fitness. 2017;58(9):1304-1.

The Study of The Acute Effect of Body Pump and High Intensity Circuit Training on Serum Levels of Omentin-1 and Insulin Resistance in Overweight Women

Haniye Mardalizade[1] - Rahman Soori*[*2] - Ali Akbarnejad[3]

1.MSc, Department of exercise physiology, Faculty of Sport sciences and Health, Tehran University, Tehran, Iran 2.Professor, Department of exercise physiology, Faculty of Sport sciences and Health, Tehran University, Tehran, Iran 3.Associate Professor, Department of exercise physiology, Faculty of Sport sciences and Health, Tehran University, Tehran, Iran

(Received:2021/09/01;Accepted:2022/01/17)

Abstract

Omentin is an adipokine that is mainly expressed in visceral adipose tissue and is involved in regulating insulin sensitivity. The purpose of this study is the study of the acute effect of BODY PUMP and High Intensity Circuit Training on serum levels of Omentin-1 and insulin resistance in overweight women. Eight overweight healthy women with a mean age of 24.87±4.91, weight of 69.47±7.04, height of 162±4, body mass index of 26.47±1.82 were purposefully selected and subjected to training conditions. Subjects performed High Intensity Circuit Training with an intensity of 80-85% of maximum heart rate, each movement was performed for 30 seconds and 30 seconds of active rest, and a total of three circles were performed. After one week, they performed Body Pump exercises with 20% of maximum repetition and the total training time was 60 minutes. The blood samples were taken before, immediately and 24 hours after exercise protocols on an empty stomach. In order to investigate the effects on the group in the research stages, the ANOVA test with repeated measures was used. The correlated t-test was used to compare the effect of independent variables on dependent variables. The significance level in all statistical tests was considered as $p\leq 0.05$ with SPSS21 software. The results showed that High Intensity Circuit Training and Body Pump had a significant effect on serum omentin-1 (HICT ($P = 0.019$), BP ($P <0.001$)) and insulin resistance (HICT ($P = 0.010$), BP ($P = 0.014$)), but this significant difference was observed only between the pre-test and follow-up stages. Therefore, since both protocols had a significant effect on omentin-1 and insulin resistance, overweight people can choose and use one of these two protocols according to their interests or possibilities.

Keywords

Adipokines, Body Pump, HICT, Insulin Resistance, Intelectin-1.

* Corresponding Author : Email: soori@ut.ac.ir ; Tel: +989122077862