پژوهش‌های فیزیولوژی و مدیریت در ورزش
دورهٔ ۱۰، شمارهٔ ۲، تابستان ۱۳۹۷
ص ص : ۶۸- ۵۹

تأثیر ۸ هفته تمرین تناوبی با شدت متوسط بر مقادیر امنتین و شاخص مقاومت به انسولین در دختران نوجوان چاق

شاهین ریاحی ملایری*[۱]– مهدیه میرآخورلی [۲]

۱. استادیار فیزیولوژی ورزشی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکدهٔ علوم انسانی، واحد تهران شرق، دانشگاه آزاد اسلامی تهران، ایران۲. کارشناس فیزیولوژی ورزشی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکدهٔ علوم انسانی، واحد تهران شرق، دانشگاه آزاد اسلامی تهران، ایران

(تاریخ دریافت : ۱۲/ ۱۰ / ۱۳۹۶، تاریخ تصویب : ۱۰/ ۰۲ / ۱۳۹۷)

چکیده

امنتین آدیپوکاینی است که اغلب از بافت چربی احشایی ترشح می‌شود و عملکرد متابولیکی آن افزایش انسولین با تحریک انتقال گلوکز است. هدف از این پژوهش بررسی تأثیر ۸ هفته تمرین تناوبی با شدت متوسط بر مقادیر امنتین و شاخص مقاومت انسولین در دختران چاق بود. ۱۸ دانش‌آموز دختر چاق ۱۴-۱۲ سال (BMI ≥ ۳۰) داوطلبانه انتخاب شدند و به‌صورت تصادفی به دو گروه تمرین (n=۹) و گروه کنترل (n=۹) تقسیم شدند. گروه تمرین ۸ هفته تمرین و هر هفته ۳ جلسه به مدت ۲۰ دقیقه با شدت۷۰ تا ۷۵ درصد ضربان قلب هدف به‌صورت تناوبی را انجام دادند. نمونهٔ خونی ۲۴ ساعت قبل از اولین جلسهٔ تمرینی و ۴۸ ساعت بعد از آخرین جلسهٔ تمرینی و پس از ۱۲ ساعت ناشتایی گرفته شد. داده‌ها با استفاده از روش آماری تحلیل کوواریانس و سطح معناداری (P < ۰/۰۵) ارزیابی شد. نتایج حاکی از افزایش معنادار امنتین در گروه تمرین نسبت به گروه کنترل و افزایش معنادار حداکثر اکسیژن مصرفی و کاهش معنادار وزن و شاخص تودهٔ بدن بود (P < ۰/۰۵). ازاین‌رو می‌توان تمرین تناوبی با شدت متوسط را به‌عنوان یک شیوهٔ غیردارویی که موجب کاهش وزن و افزایش حداکثر اکسیژن مصرفی در دختران نوجوان می‌شود، استفاده کرد.

واژه‌های کلیدی

امنتین، تمرین تناوبی با شدت متوسط، دختران چاق.

*- نویسنده مسئول : تلفن: ۰۹۱۲۳۰۲۷۷۳۸

Email : Shahinriyahi@yahoo.com

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

چاقی در کشورهای توسعه‌یافته به شکل مشکل همه‌جانبه برای تندرستی تبدیل شده است. شیوع چاقی در جهان به‌خصوص در بین کودکان و نوجوانان رو به افزایش است. چاقی در کودکی و نوجوانی می‌تواند در آینده پیش‌زمینهٔ انواع بیماری‌ها از جمله بیماری‌های قلبی- عروقی و دیابت باشد (۱). چاقی ارتباط مستقیم با بافت چربی دارد. بافت چربی می‌تواند در پیشگیری یا درمان چاقی کمک کند (۳،۲). چنانکه بررسی‌ها نشان داده است حدود یک میلیارد نفر در سطح جهان اضافه‌وزن دارند و حداقل ۳۰۰ میلیون نفر از آنها چاق‌اند (۴). چاقی می‌تواند به دیابت نوع دو منتج شود (۵). مشخص شده است بافت چربی هورمون‌های متفاوتی ترشح می‌کند که در مجموع ادیپوکاین نامیده می‌شود. آدیپوکاین‌های شناخته‌شده که موجب بهبود حساسیت انسولینی از طرق مکانیسم‌های مختلف می‌شوند، شامل آدیپونکتین، کمرین، واسپین، ویسفاتین و امنتین هستند (۶). امنتین اغلب از بافت چربی احشایی (شکمی) بیان می‌شود هرچند به‌طور ناقص در بافت چربی زیرپوستی قابل تشخیص است. امنتین[1] تحت عنوان اینتلکتین[2] با وزن مولکولی ۳۴ کیلو دالتون از DNA بافت چربی احشایی تولید می‌شود (۷). پژوهشگران نشان داده‌اند امنتین قادر به افزایش جذب گلوکز به‌واسطهٔ انسولین در سلول‌های چربی است. در واقع سلول‌های استرومال[3] عروقی بافت چربی منبع اصلی امنتین هستند (۹،۸). مهم‌ترین نقش امنتین، بهبود حساسیت انسولینی است (۵). عملکرد متابولیکی امنتین که مرتبط به هومئوستاز گلوکز و حساسیت انسولینی است، از طریق ۱- افزایش انسولین با تحریک انتقال گلوکز ۲- فسفوریلاسیون AKT (پروتئین کیناز B) در بافت آدیپوسیت انسان است. همچنین به‌خوبی مشخص شده است که جابه‌جایی پروتئین انتقال‌دهندهٔ گلوکز (Glut4) تحریک‌شده با انسولین از طریق سیگنالیک پروتئین کیناز B در حفظ هموستاز گلوکز اهمیت دارد (۶). مقادیر پلاسمایی امنتین در افراد چاق بدون در نظر گرفتن جنسیت و سن آنها پایین‌تر از افراد لاغر است. بنابراین چاقی و مقاومت به انسولین بیان ژن امنتین را کاهش می‌دهد (۱۰). همچنین امنتین با گلوکز و انسولین و شاخص مقاومت انسولین ارتباط معکوس و با آدیپونکتین و HDL رابطهٔ مستقیم دارد (۱۲،۱۱). در خصوص میزان امنتین و فعالیت بدنی نیز می‌توان گفت، از آنجا که در حدود ۸۰ تا ۸۵ درصد گلوکز خون را عضلات اسکلتی برداشت می‌کنند و امنتین نیز در تحریک گیرندهٔ انسولینی عضلهٔ اسکلتی و برداشت گلوکز نقش دارد، به‌نظر می‌رسد افزایش سطوح پلاسمایی و بیان ژن امنتین پس از فعالیت ورزشی در کاهش قند خون حائز اهمیت است (۱۳). ورزش از طریق کاهش ذخایر چربی، تغییر در عملکرد ترشحی بافت چربی را به همراه دارد (۱۵،۱۴). نصرآبادی و همکاران در سال۱۳۹۴ نیز به بررسی تأثیر تمرین هوازی بر میزان امنتین سرمی پرداختند و نتایج افزایش معنادار در امنتین پلاسما و کاهش معنادار وزن و نمایهٔ تودهٔ بدنی را نشان داد (۱۶). مقرنسی (۱۳۹۴) تأثیرات تمرینات مقاومتی دایره‌ای و بی‌تمرینی پس از آن را بر مقادیر پلاسمایی امنتین و ترکیب بدنی دانشجویان دختر دارای اضافه‌وزن و چاق بررسی کردند. پس از ۸ هفته تمرین مقادیر امنتین افزایش معنادار داشته بود (۱۷). فتحی و همکاران (۱۳۹۰) تأثیر ۸ هفته تمرین مقاومتی بر سطوح امنتین و شاخص مقاومت به انسولین در زنان چاق و دارای اضافه‌وزن بررسی کردند و عدم معناداری در مقادیر

1. Omentin
2. Intelectin
3. Stromal cell

Archive of SID

www.SID.ir

امنتین را گزارش کردند (۱۸). تمرین‌های ورزشی تأثیر مثبت خود را بر کاهش وزن و آدیپوکاین ها نشان داده و از تمامی پروتکل‌های ورزشی امروزه تمرین تناوبی خیلی شدید[1](HIIT) تأثیر بیشتری را به‌همراه داشته است (۲۰،۱۹). با توجه به اینکه آثار مطلوب تمرین‌های تناوبی خیلی شدید مشخص است، ولی شدت بالای این فعالیت‌ها به‌علت افزایش ضربان قلب و سرعت بالای تمرین، تمامی افراد به‌خصوص افراد چاق نمی‌توانند انجام دهند، ازاین‌رو تمرینات تناوبی با شدت متوسط[2](MIIT) مطرح می‌شود. فعالیت تناوبی با شدت متوسط عبارت است از فعالیتی با شدت ۵۰ تا ۷۵ درصد ضربان قلب هدف با مدت زمان مشخص به‌صورت تناوبی که به شکل دویدن انجام می‌گیرد (۲۱،۲۰). بر این اساس با توجه به تناقض پژوهش‌ها در تأثیر تمرین ورزشی بر مقادیر امنتین و کمبود پژوهش در تأثیر تمرین تناوبی با شدت متوسط، در این پژوهش به‌دنبال پاسخگویی به این پرسش هستیم که آیا تمرین تناوبی با شدت متوسط می‌تواند تأثیری بر مقادیر امنتین و مقاومت انسولین و درصد چربی بدن در دختران چاق داشته باشد؟

روش پژوهش

این تحقیق از نوع نیمه‌تجربی با پیش‌آزمون و پس‌آزمون بود. جامعهٔ آماری دانش‌آموزان دختر مدرسهٔ راهنمایی پاکدشت بودند که شاخص تودهٔ بدن بیشتر از ۳۰کیلوگرم بر متر مربع داشتند و در فاصلهٔ سنی ۱۴-۱۲ سال بودند و به‌صورت هدفمند انتخاب شدند. تعداد حجم نمونه براساس جدول کوهن با اندازهٔ اثر ۷۰و توان آزمون ۸۰، ۱۸ نفر به‌صورت تصادفی به دو گروه تمرین و کنترل تقسیم شدند. این بخش از تحقیق براساس موازین کمیتهٔ اخلاق پژوهش دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شرق با کد ۰۰۴-۱۳۹۵ تأیید شده است. در این تحقیق، ابتدا فراخوان عمومی و ثبت‌نام اولیه از دانش‌آموزان علاقه‌مند به همکاری با ویژگی‌های لازم انجام گرفت. سپس، اطلاعات لازم دربارهٔ ماهیت و نحوهٔ اجرای تحقیق، و نکات ضروری برای شرکت در تحقیق به‌صورت کتبی و شفاهی به دانش‌آموزان و اولیای آنها داده شد و فرم رضایت‌نامهٔ کتبی گرفته شد. در نهایت گروه کنترل ۹ نفر و گروه تمرین ۹ نفر را تشکیل دادند. برای اندازه‌گیری وزن و درصد چربی بدن و شاخص تودهٔ بدنی از دستگاه ترکیب بدنی Beurer مدل BF66 و قدسنج سکا مدل ۲۱۳ ساخت آلمان استفاده شد. برای کنترل شدت فعالیت ورزشی از ساعت ضربان‌سنج پلار مدل ۴۰۰ m ساخت فنلاند استفاده شد.

پروتکل برنامهٔ تمرینی

پروتکل تمرینی شامل ۸ هفته تمرین تناوبی با شدت متوسط و۳ جلسه در هفته بود. در این پروتکل هر جلسهٔ تمرین شامل ۲ مرحله است، مرحلهٔ اول شامل ۶ تکرار یعنی۳۰ ثانیه دویدن (۷۰ درصد ضربان قلب)، بلافاصله ۳۰ ثانیه استراحت فعال (۵۰ درصد ضربان قلب) بین ۶ تکرار انجام گرفت و ۴ دقیقه استراحت غیرفعال داشتند و پس از استراحت ۴دقیقه‌ای مرحلهٔ دوم تمرین مشابه بالا آغاز می‌شد(هفتهٔ ۱تا ۴). از هفتهٔ پنجم تا هشتم شدت فعالیت از ۷۰ درصد به ۷۵ درصد ضربان قلب هدف می‌رسید (۲۱). پروتکل تمرینی در جدول ۱ مشاهده می‌شود. برای هر فرد شدت فعالیت براساس فرمول ضربان قلب هدف کارونن محاسبه شد. در هفتهٔ چهارم ضربان قلب استراحتی دوباره گرفته شد. همراه با حداکثر اکسیژن مصرفی و شدت فعالیت براساس وضعیت جسمانی بعد از چهار هفته تمرین (ضربان قلب استراحتی) محاسبه شد. برای برآورد حداکثر اکسیژن مصرفی آزمون یک مایل راه

1. High intensity interval training
5. Modrate intensity interval training

Archive of SID

www.SID.ir

رفتن (کارتون) ویژهٔ نوجوانان گرفته شد (۲۲)، یک روز قبل از اولین جلسهٔ تمرینی، حین تمرین (هفتهٔ چهارم) و یک روز بعد از آخرین جلسهٔ تمرینی انجام گرفت.

جدول۱. پروتکل ۸ هفته تمرین تناوبی با شدت متوسط

تمرین	نوع-تکرار-شدت-استراحت فعالیت	زمان
MIIT هفتهٔ ۱ تا ۴	**۲تکرار** ۶ تا (دویدن ۳۰S × استراحت فعال ۳۰ S) شدت فعالیت ۷۰٪- شدت فعالیت ۵۰٪ ۴دقیقه استراحت . اتمام تکرار اول	۲۰ دقیقه
MIIT هفتهٔ ۵ تا ۸	**۲تکرار** ۶ تا (دویدن ۳۰S × استراحت فعال ۳۰ S) شدت فعالیت ۷۵٪- شدت فعالیت ۵۰٪ ۴دقیقه استراحت . اتمام تکرار اول	۲۰ دقیقه

اندازه‌گیری متغیرهای بیوشیمیایی

آزمودنی‌ها ۲۴ ساعت قبل از شروع برنامهٔ تمرینی و ۴۸ ساعت بعد از آخرین جلسهٔ تمرینی ضمن اینکه پیش از نمونه‌گیری خونی ۱۴-۱۲ ساعت ناشتا بودند، برای دادن نمونهٔ خونی به آزمایشگاه مراجعه کردند. در هر نوبت خون‌گیری، مقدار ۱۰ سی‌سی خون از ورید آنت کوبیتال بازویی گرفته شده و پس از سانتریفیوژ، سرم و پلاسمای نمونه‌ها جداسازی و در لوله‌های مجزا و در دمای ۲۰- درجهٔ سانتی‌گراد برای آزمایش فریز شدند. اندازه‌گیری امنتین توسط کیت Biotech lab چین و به روش الایزا انجام گرفت. حساسیت آنالیز ۱/۰۳ نانوگرم بر لیتر و (Inter assay: cv<10%،Intraassay: cv<8%) است. گلوکز توسط کیت شرکت پارس آزمون ایران به روش رنگ‌سنجی آنزیمی با حساسیت یک میلی‌گرم و انسولین توسط کیت مرکودیا سوئد با استفاده از روش الایزای ساندویچی اندازه‌گیری شد.

شاخص مقاومت به انسولین براساس فرمول زیر محاسبه شد:

۲۲,۵÷گلوکز پلاسما(میلی مول/ لیتر) × انسولین پلاسما (میلی واحد/ لیتر)

روش آماری

برای تعیین نرمال بودن توزیع داده‌ها از آزمون شاپیرویلک و شد. همچنین برای بررسی اختلاف معناداری هر یک از متغیرهای تحقیق، بین گروه‌های تمرین و کنترل از آزمون تحلیل کوواریانس (Ancova) استفاده شد. برای پیش‌فرض آزمون کوواریانس از آزمون‌پذیری همگنی و آزمون لوین استفاده شد. سطح معناداری برای تمام محاسبات P<۰/۰۵ در نظر گرفته شد. کلیهٔ عملیات آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخهٔ ۲۴ انجام گرفت.

یافته‌ها

ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها (ویژگی‌های آنتروپومتریکی و ترکیب بدن) در جدول ۲ آورده شده

Archive of SID

www.SID.ir

است. نخست داده‌های پژوهش با استفاده از روش‌های آمار توصیفی شامل میانگین و انحراف معیار توصیف شده است. نتایج آزمون تحلیل کوواریانس بین گروه تمرین و کنترل در مقادیر امنتین، انسولین، شاخص مقاومت انسولین، گلوکز، VO_{2max}، درصد چربی بدن آزمودنی‌ها قبل و بعد از ۸ هفته تمرین تناوبی با شدت متوسط در جدول ۳ ارائه شده است. در اثر تمرین تناوبی با شدت متوسط در دختران ۱۲ تا ۱۴ سال، افزایش معنادار مقادیر امنتین و حداکثر اکسیژن مصرفی در گروه تمرین نسبت به کنترل شد ($P<۰/۰۵$). همچنین در گروه تمرین کاهش شاخص تودهٔ بدن و وزن نسبت به گروه کنترل نشان داده شد ($P<۰/۰۵$). با وجود این عدم معناداری در مقادیر گلوکز، انسولین، شاخص مقاومت انسولین و درصد چربی دیده شد.

جدول ۲. میانگین ویژگی‌های آنتروپومتریکی و ترکیب بدن

گروه‌های پژوهشی / متغیر		گروه کنترل	گروه تجربی (تمرین)	مقدار P
سن(سال)	پیش‌آزمون	۱۳/۳۷ ± ۰/۷۴	۱۲/۰۷ ± ۰/۸۲۳	-
قد(سانتی‌متر)	پیش‌آزمون	۱۵۸ ± ۰/۱۶۴	۱۵۶/۰۷ ± ۷/۱۱	-
شاخص تودهٔ بدن BMI (kg/m^2)	پیش‌آزمون	۲۹/۸۲ ± ۳/۲۲	۳۳/۵۵ ± ۳/۵۹	۰/۰۱۶
	پس‌آزمون	۳۰/۵۸ ± ۳/۱۷	۳۳/۲۴ ± ۳/۸۸	
وزن بدن (کیلوگرم)	پیش‌آزمون	۷۴/۸۲ ± ۱۰/۹۲	۸۲/۵۵ ± ۱۰/۴۵	۰/۰۲۴
	پس‌آزمون	۷۶/۶۷ ± ۱۰/۷۳	۸۱/۷۴ ± ۱۰/۶۳	

جدول ۳. متغیرهای پژوهش مرحلهٔ قبل و بعد از ۸ هفته تمرین تناوبی با آزمون کوواریانس

گروه‌های پژوهشی / متغیر		گروه کنترل	گروه تجربی (تمرین)	مقدار P	مقدار F
امنتین (نانوگرم بر میلی‌لیتر)	پیش‌آزمون	۶۸/۳۷ ± ۲۰/۰۰	۶۳/۴۰ ± ۱۴/۵۰	۰/۰۴۴	۴/۸۳۲
	پس‌آزمون	۷۳/۱۲ ± ۲۳/۶۹	۷۴/۸۰ ± ۳۰/۳۶		
انسولین (میکرویونیت بر میلی‌لیتر)	پیش‌آزمون	۲۶/۷۰ ± ۸/۴۶	۲۳/۷۴ ± ۸/۳۴	۰/۸۸۱	۰/۰۲۳
	پس‌آزمون	۲۷/۰۰ ± ۱۰/۸۰	۲۵/۱۱ ± ۹/۴۵		
شاخص مقاومت انسولین (HOMA1)	پیش‌آزمون	۶/۷۲ ± ۲/۳۲	۵/۸۴ ± ۲/۲۱	۰/۸۱۹	۰/۰۵۴
	پس‌آزمون	۶/۷۴ ± ۲/۹۰	۶/۱۹ ± ۲/۸۱		
گلوکز (میلی‌مول بر لیتر)	پیش‌آزمون	۵/۶۱ ± ۰/۳۸۵	۵/۵۲ ± ۰/۵۰۰	۰/۶۱۳	۰/۲۶۷
	پس‌آزمون	۵/۵۷ ± ۰/۳۵۷	۵/۴۳ ± ۰/۴۹۸		
VO_{2max} (میلی‌لیتر، کیلوگرم، دقیقه)	پیش‌آزمون	۳۶/۹۲ ± ۱/۳۴	۳۵/۹۴ ± ۱/۵۳	۰/۰۰۱	۱۵/۷۱۸
	پس‌آزمون	۳۷/۵۱ ± ۲/۱۸	۳۹/۷۳ ± ۲/۱۱		
درصد چربی بدن	پیش‌آزمون	۳۶/۷۵ ± ۲/۴۰	۳۹/۵۷ ± ۲/۰۳	۰/۴۶۱	۰/۵۷۳
	پس‌آزمون	۳۷/۰۰ ± ۲/۱۲	۳۸/۱۸ ± ۲/۳۰		

Archive of SID

www.SID.ir

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از پژوهش حاضر بررسی تأثیر ۸ هفته تمرین تناوبی با شدت متوسط بر مقادیر امنتین و شاخص مقاومت انسولین در دختران نوجوان چاق بود. نتایج نشان داد مقادیر امنتین بر اثر ۸ هفته تمرین تناوبی با شدت متوسط به‌طور معناداری افزایش یافته است. همسو با نتایج حاضر پژوهش‌های متعددی نشان داده‌اند که تمرین ورزشی با پروتکل‌های مختلف با افزایش معنادار مقادیر امنتین همراه است (۱۱،۱۵،۲۳). بیشتر پژوهش‌هایی که افزایش مقادیر امنتین را به‌همراه داشتند، سازوکار احتمالی آن را کاهش وزن و کاهش شاخص تودهٔ بدن مطرح کردند که در پژوهش حاضر هم کاهش وزن و هم کاهش شاخص تودهٔ بدن دیده شد. برخلاف نتایج پژوهش حاضر فرامرزی و همکاران (۲۰۱۶) در تحقیقی تأثیر یک دوره تمرین هوازی موزون با تمرکز بر عضلات مرکزی بدن به مدت ۱۲ هفته، هر هفته ۳ جلسه و هر جلسه یک ساعت بر روی ۴۰ زن سالم (۴۵-۲۵ سال و دور کمر کمتر از ۸۸ و تودهٔ بدنی ۲۵) و با شدت ۸۵-۵۵ درصد حداکثر ضربان قلب را بررسی کردند. ولی در میزان مقاومت به انسولین و امنتین خون تفاوت معناداری مشاهده نکرده و بیان کردند تغییر معنادار در مقادیر امنتین نیاز به تمرین شدیدتر است (۱۹). دلیل ناهمسویی با نتایج پژوهش حاضر را می‌توان به سن آزمودنی‌ها (۱۴-۱۲) سال که در این پژوهش شرکت داشتند، ربط داد. احتمالاً تغییرات غلظت امنتین در سنین مختلف می‌تواند متفاوت باشد که در این زمینه نیازمند پژوهش‌های بیشتری هستیم و دلیل دیگری که برای ناهمسو بودن می‌توان اظهار داشت، مقدار اولیهٔ درصد چربی آزمودنی‌ها در این پژوهش است که با شدت نه‌چندان زیاد فعالیت ورزشی این تغییرها در مقادیر امنتین مشاهده شد. اندازهٔ سلول‌های چربی ممکن است در تنظیم سطوح در گردش امنتین-۱ اثرگذار باشد (۹). از آنجا که که بافت چرب منبع اصلی ترشح امنتین-۱ است، افزایش تودهٔ بافت چربی به افزایش ترشح آدیپوکاین‌های التهابی و کاهش آدیپوکاین های ضدالتهابی می‌انجامد (۶). همان‌طورکه امنتین یک آدیپوکاین ضدالتهابی است، در نتیجه کاهش درصد چربی بدن بر اثر تغییر ترکیب بدن، عاملی اثرگذار در تغییر غلظت سرمی امنتین-۱ است (۵). شایان ذکر است در این پژوهش تغییر معناداری در درصد چربی آزمودنی‌ها دیده نشد. درصد چربی پس از ۸ هفته تمرین کاهش پیدا کرد. در تحقیقی دیگر امینی لاری و همکاران در (۱۳۹۳) تأثیر ۱۲هفته تمرینات هوازی با شدت ۴۵ تا ۷۰ درصد، هر جلسه ۵۰-۲۵ دقیقه بر سطوح آپلین، امنتین و گلوکز سرم در زنان مسن چاق مبتلا به دیابت نوع دو را بررسی کردند. آنها۳۰ زن مسن چاق دارای دیابت نوع دو را انتخاب کرده و آنها را براساس درصد چربی و شاخص تودهٔ بدنی به دو گروه کنترل و آزمایش تقسیم کردند. ولی در میزان امنتین تغییر معناداری رخ نداد که با تحقیق حاضر همسو نبود ولی از لحاظ کاهش در میزان گلوکز هرچند از لحاظ آماری معنادار نبود، با تحقیق حاضر همسو بود (۲۴). دلیل این ناهمسویی امنتین می‌تواند به ویژگی آزمودنی‌ها که دیابتی بودن،د برگردد، با توجه به اینکه عملکرد امنتین با افزایش انسولین با تحریک انتقال گلوکز مشخص شده (۶)، ولی تغییرات امنتین در افراد دیابتی می‌تواند متفاوت باشد.

نصرآبادی و همکاران (۱۳۹۵) نیز به بررسی تأثیر تمرین هوازی بر میزان امنتین سرمی پرداختند. در این تحقیق ۳۲ زن چاق حضور داشتند که به‌ترتیب ۱۷ نفر در گروه تجربی و ۱۵ نفر در گروه کنترل قرار گرفتند. تمرین به مدت ۸ هفته و هر هفته ۳ روز و با شدت ۷۰ تا ۸۰ درصد و در زمان ۴۵ تا ۶۰ دقیقه در هر جلسه انجام گرفت. در انتها شاهد افزایش معنادار در امنتین پلاسما و

Archive of SID

www.SID.ir

کاهش معنادار وزن و نمایهٔ تودهٔ بدنی بودند (۱۶) که با تحقیق حاضر همسوست؛ مبنی بر اینکه میزان امنتین با شاخص تودهٔ بدنی، لپتین، دور کمر، انسولین ناشتا، مقاومت به انسولین ارتباط معکوس و با آدیپونکتین و لیپوپروتئین با چگالی بالا ارتباط مستقیم دارد و سطح امنتین سرم پس از کاهش وزن افزایش یافته است. این افزایش با بهبود حساسیت به انسولین و کاهش شاخص تودهٔ بدنی ارتباط دارد (۲۵). مقرنسی (۱۳۹۴) تأثیرات تمرینات مقاومتی دایره‌ای و بی‌تمرینی پس از آن را بر مقادیر پلاسمایی امنتین و ترکیب بدنی دانشجویان دختر دارای اضافه‌وزن و چاق بررسی کردند. تمرینات به مدت ۸ هفته، و ۴ جلسه در هر هفته و با شدت ۶۵ تا ۸۰ درصد یک تکرار بیشینه انجام گرفت. آزمودنی‌ها پس از این دورهٔ تمرین، ۴ هفته بی‌تمرینی را گذراندند. نتایج نشان داد پس از ۸ هفته تمرین مقادیر امنتین تغییر معنادار داشته، ولی پس از گذشت ۴ هفته بی‌تمرینی، مقدار امنتین به میزان پایه در ابتدای تحقیق بازگشته است (۱۷)، با نتایج تحقیق حاضر همسوست. شایان ذکر است که مقادیر امنتین شاید جدا از افزایش و کاهش بافت چربی افزایش یابند که احتمالاً ناشی از سازگاری‌های متابولیک بر اثر تمرین ورزشی است و در این زمینه نیازمند پژوهش‌های بیشتری هستیم. گلدوی و همکاران (۱۳۹۴) اثر تمرین مقاومتی و استقامتی بر روی دختران چاق را بررسی کردند. در این تحقیق آزمودنی‌ها به سه گروه تقسیم شدند. این افراد شامل ۱۲ نفر در گروه تمرین استقامتی، ۱۲ نفر در گروه تمرین مقاومتی و۱۰ نفر در گروه کنترل بودند. در انتها، نتایج تحقیق افزایش معنادار امنتین را در هر دو گروه در شرایطی که میزان امنتین در گروه استقامتی افزایش بیشتری داشته، نشان داد (۲۶). سازوکار ناشی از تأثیر تمرین تناوبی که موجب افزایش بیان امنتین از بافت چربی در این تحقیق شد، احتمالاً ناشی از تغییرات در مایوکاین عضلانی یا تغییراتی که در ترکیب بدنی آزمودنی‌ها اتفاق افتاده، است.

در این پژوهش تمرین تناوبی با شدت متوسط بر شاخص مقاومت انسولین تأثیر معناداری نداشت. دلیل ناهمسویی با برخی پژوهش‌ها می‌تواند طول دورهٔ تمرین‌ها باشد. مطالعات نشان داد تغییر در شاخص‌های حساسیت به انسولین به‌واسطهٔ تمرین‌هایی ایجاد می‌شود که بیش از سه جلسه در هفته انجام گیرد و به‌طور میانگین ۵۸ ساعت طول بکشند و بیش از ۱۵۰ دقیقه در هفته اجرا شوند. پژوهش‌ها نشان داد که تعداد کمی از تحقیقات، تغییر در شاخص مقاومت انسولین را در نتیجه فعالیت ورزشی گزارش کرده‌اند براساس تحقیق هوردرن و همکاران (۲۰۰۸)، شاید عدم تغییر وزن کافی از دلایل عدم کاهش معنادار شاخص مقاومت به انسولین باشد (۱۴). احتمالاً دلیل دیگر اینکه تغییری در مقاومت انسولینی دیده نشده، نداشتن مقاومت انسولینی در آزمودنی‌هاست. بیشتر پژوهش‌هایی که تغییری در مقاومت انسولینی مشاهده کردند، آزمودنی‌های آنها دیابتی یا مقاوم به انسولین بودند. از آنجا که درصد چربی بدن رابطهٔ معکوس و معناداری با ظرفیت حداکثر اکسیژن مصرفی دارد (۱۸)، با نتایج تحقیق حاضر مبنی بر افزایش معنادار حداکثر اکسیژن مصرفی بعد از تمرینات تناوبی با شدت متوسط و کاهش معنادار درصد چربی بدن, شاخص تودهٔ بدنی و وزن همسوست. از آنجا که شدت فعالیت ورزشی و تناوب‌های آن مهم‌ترین عامل افزایش‌دهندهٔ حداکثر اکسیژن مصرفی است (۲۰)، نظر به اینکه امنتین آدیپوسایتوکینی مرتبط با چاقی، مقاومت انسولینی و متابولیسم گلوکز است و موجب کاهش درصد چربی بدن، شاخص تودهٔ بدنی و وزن می‌شود و از آنجا که افزایش بافت چربی به افزایش خطر ابتلا به سندروم متابولیک، دیابت نوع دوم، فشارخون و چربی بالا، افزایش مقاومت

Archive of SID

www.SID.ir

انسولین منجر می‌شود، ورزش راه‌حلی مناسب برای کاهش این بافت و جلوگیری از آن است. برای بررسی تأثیرات مؤثر آدیپوکاین‌ها از جمله امنتین، باید در تجویز برنامه‌های تمرینی عوامل متعددی از جمله سطح آمادگی جسمانی آزمودنی، تغذیهٔ آزمودنی و بیمار یا سالم بودن در نظر گرفته شود و در برنامه‌های تمرینی مدت، شدت و نوع آن نسبت به این عوامل مشخص شود. در این تحقیق انجام تمرینات تناوبی با شدت متوسط سبب افزایش معنادار شدن امنتین و حداکثر اکسیژن مصرفی شد و این افزایش حداکثر اکسیژن مصرفی در اثر تمرین تناوبی با شدت متوسط به افزایش تحویل اکسیژن به عضلات فعال و افزایش برداشت اکسیژن در عضلات فعال نسبت داده شد. از آنجا که افزایش امنتین با کاهش وزن و شاخص تودهٔ بدن همراه شد، هرچند علت معنادار نشدن گلوکز، انسولین و شاخص مقاومت انسولین در این تحقیق را می‌توان به پایین بودن شدت تمرینی، کم بودن تعداد جلسات تمرینی، رعایت نکردن تغذیهٔ آزمودنی و سطح آمادگی آزمودنی‌ها نسبت داد. از آنجا که تمرین تناوبی موجب افزایش برداشت گلوکز و تخلیهٔ گلیکوژن می‌شود، تمرین تناوبی در جهت کنترل، بهبود عوامل خطرساز، مشکلات مرتبط با مقاومت انسولین و دیابت نقش بسیار مهمی دارد. ازاین‌رو می‌توان تمرین تناوبی با شدت متوسط را به‌عنوان یک شیوهٔ غیردارویی که موجب کاهش وزن و افزایش حداکثر اکسیژن مصرفی در دختران نوجوان می‌شود، استفاده کرد.

سپاسگزاری: از کلیهٔ آزمودنی‌هایی که در این پژوهش ما را یاری رساندند، صمیمانه تشکر می‌شود.

تضاد منافع

این پژوهش هیچ‌گونه تضاد منافعی برای نویسندگان نداشته است.

منابع و مآخذ

1. Tracey Bridger. Childhood obesity and cardiovascular disease. Paediatr child health; 2009 14(3):177-182. PMCID: PMC2690549.
2. Hajer GR, van Haeften TW, Visseren FL. Adipose tissue dysfunction in obesity, diabetes, and vascular diseases. Eur Heart J. 2008 Dec;29(24):2959-71. PubMed PMID: 18775919.
3. Kershaw EE, Flier JS. Adipose tissue as an endocrine organ. J Clin Endocrinol Metab. 2004 Jun;89(6):2548-56. Review. PubMed PMID:15181022.
4. Tabatabaei-Malazy O, Larijani B. A review of the prevalence of obesity and its management in Iran. Iranian Journal of Diabetes and Metabolism. 2013; 12 (5) :357-374. (in Persian).
5. Urbanová M, Dostálová I, Trachta P, and et al. Serum concentrations and subcutaneous adipose tissue mRNA expression of omentin in morbid obesity and type 2 diabetes mellitus: the effect of very-low-calorie diet, physical activity and laparoscopic sleeve gastrectomy. Physiol Res. 2014;63(2):207-18. PubMed PMID: 24397804.
6. KatjaRabe, Michael Lehrke, Klaus G Parhofer& et al. Adipokines and Insulin Resistan. 2008 Nov-Dec; Molmed1 4 (11 - 12) 741 – 751. PMCID: PMC2582855.
7. Komiya T, Tanigawa Y, Hirohashi S. Cloning of the novel gene intelectin, which is expressed in intestinal paneth cells in mice. Biochem Biophys Res Commun. 1998 Oct 29;251(3):759-62. PubMed PMID: 9790983.

Archive of SID

www.SID.ir

8. Fain.J., Sacks, H., Buehrer.B., and et al. Identification of omentin mRNA in human epicedial adipose tissue: comparison to omentin in subcutaneous, internal mammary artery per adventitial and visceral abdominal depots. International Journal of Obesity. 2008; 32(5):810-815.
9. Yang RZ, Lee MJ, Hu H, Pray J, and et al. Identification of omentin as a novel depot-specific adipokine in human adipose tissue: possible role in modulating insulin action. Am J Physiol Endocrinol Metab. 2006 Jun;290(6): E1253-61. PubMed PMID: 16531507.
10. Zhang Q, Zhu L, Zheng M, Fan C, Li Y, Zhang D, He Y, Yang H. Changes of serum omentin-1 levels in normal subjects, type 2 diabetes and type 2 diabetes with overweight and obesity in Chinese adults. Ann Endocrinol (Paris). 2014 Jul;75(3): -5. PubMed PMID: 24997770.
11. de Souza Batista CM, Yang RZ, Lee MJ, Glynn NM, Yu DZ, Pray J, Ndubuizu K, Patil S, Schwartz A, Kligman M, Fried SK, Gong DW, Shuldiner AR, Pollin TI, McLenithan JC. Omentin plasma levels and gene expression are decreased in obesity. Diabetes. 2007 Jun;56(6):1655-61. Epub 2007 Feb 28. PubMed PMID: 17329619.
12. Zhaoxia.W., Tomohiro.N. inFlammation, a Link between obesity and Cardiovascular Disease. Mediators Inflamm. 2010; PMCID: PMC2929614.
13. Tremblay A, Simoneau JA, Bouchard C. Impact of exercise intensity on body fitness and skeletal muscle metabolism. Metabolism. 1994 Jul;43(7):814-8. PubMed PMID: 8028502.
14. Hordern MD, Cooney LM, Beller EM, Prins JB, Marwick TH, Coombes JS. Determinants of changes in blood glucose response to short-term exercise training in patients with Type 2 diabetes. Clin Sci (Lond). 2008 Nov;115(9):273-81. PubMed PMID: 18254721.
15. Saremi A, Asghari M, Ghorbani A. Effects of aerobic training on serum omentin-1 and cardiometabolic risk factors in overweight and obese men. J Sports Sci. 2010 Jul;28(9):993-8. doi: 10.1080/02640414.2010.484070. PubMed PMID: 20544489.
16. Nasrabadi M, Mogharnasi M. Effect of rhythmic aerobic exercise on serum concentration of omentin-1 and same anthropometric markers in obese women. Iranian Journal of Diabetes and Metabolism. ijdld. 2017; 15 (3) :192-200. (in Persian).
17. Mogharnasi, M. Galdavi R. Effect of circular resistance training resistance and detraining on the plasma levels of omentin -1 and the body composition of overweight and obese female students. research in university sport journal. 2015; (8): 75-88. (in Persian).
18. Fathi, R. Mohammadi, S. Talebi-garakani, E. Roodbari, F. Alinejad, M. Acute and delayed response of aerobic training on omentin-1 plasma levels in diabetic rats. sport and biomotor science. 2011; 3(5) :45-55. (in Persian).
19. Faramarzi M, Banitalebi E, Nori S, Farzin S, Taghavian Z. Effects of rhythmic aerobic exercise plus core stability training on serum omentin, chemerin and vaspin levels and insulin resistance of overweight women. J Sports Med Phys Fitness. 2016 Apr;56(4):476-82. Epub 2015 Feb 5. PubMed PMID: 25651894.

Archive of SID

www.SID.ir

20. Gibala MJ, Little JP, Macdonald MJ, Hawley JA. Physiological adaptations to low-volume, high-intensity interval training in health and disease. J Physiol. 2012 Mar 1;590(5):1077-84. doi: 10.1113/jphysiol.2011.224725. Epub 2012 Jan 30. Review. PubMed PMID: 22289907; PubMed Central PMCID: PMC3381816.
21. Racil G, Ben Ounis O, Hammouda O, Kallel A, Zouhal H, Chamari K, Amri M. Effects of high vs. moderate exercise intensity during interval training on lipids and adiponectin levels in obese young females. Eur J Appl Physiol. 2013 Oct;113(10):2531-40. PubMed PMID: 23824463.
22. Cureton KJ, Sloniger MA, O'Bannon JP, Black DM, McCormack WP. A generalized equation for prediction of VO2peak from 1-mile run/walk performance. Med Sci Sports Exerc. 1995 Mar;27(3):445-51. PubMed PMID: 7752874.
23. Fathi, R. Nazarali, P. Adabi, Z. Effect of 8 weeks resistance training on the levels of omentin and insulin resistance index in obese and overweight women. asp journals. 2014; 10(19): 104-113. doi: 10.22080/jaep.2014.822. (in Persian).
24. Aminilari Z, Daryanoosh F, Koshkie Jahromi M, Mohammadi M. The Effect of 12 Weeks Aerobic Exercise on the Apelin, Omentin and Glucose in Obese Older Women with Diabetes Type 2. J Arak Uni Med Sci. 2014; 17 (4) :1-10. (in Persian).
25. Zehsaz F, Farhangi N, Ghahramani M. The response of circulating omentin-1 concentration to 16-week exercise training in male children with obesity. Phys Sportsmed. 2016 Nov;44(4):355-361. PubMed PMID: 27737602.
26. Galdavi R, Mogharnasi M. The effect of two methods of endurance and resistance training on omentin-1 levels of plasma and factors related to obesity in overweight and obese girils in university of sistan and baluchestan. Iranian Journal of Diabetes and Metabolism. ijdld. 2016; 15 (2) :101-109. (in Persian).

Archive of SID

www.SID.ir