

تأثیر هشت هفته فعالیت هوازی فزاینده بر سطوح پلاسمایی امنتین و کمترین در موش‌های ماده نژاد اسپراگوداولی

سعید مرادی^۱، فرهاد دریانوش^{۱*}، مریم کوشکی جهرمی^۱، فرزاد کریمی^۱، مهدی محمدی^۲، وحید حدیدی^۱، حمزه یوسفی^۱
گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران، آگروه مدیریت آموزشی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۵/۱۲

تاریخ وصول: ۱۳۹۴/۱/۳۰

چکیده

زمینه و هدف: آدیپوکین‌ها، سایتوکین‌هایی هستند که عمدتاً از بافت چربی ترشح می‌شوند، از جمله آن‌ها می‌توان به امنتین و کمترین اشاره کرد. هدف از تحقیق حاضر، بررسی تأثیر هشت هفته تمرین‌های هوازی فزاینده بر سطوح پلاسمایی امنتین و کمترین در موش‌های ماده نژاده اسپراگوداولی بود.

روش بررسی: در این مطالعه تجربی ۳۵ سر موش دو ماهه، نژاد اسپراگوداولی با میانگین وزنی 220 ± 20 به صورت تصادفی به دو گروه کنترل (۱۵ سر) و تمرینی (۱۵ سر) تقسیم شدند. برنامه تمرینی شامل تمرین‌های هوازی فزاینده بود که ۵ جلسه در هفته و به مدت ۸ هفته اجرا گردید. نمونه‌های خونی ۲۴ ساعت پس از انجام آخرین جلسه تمرینی جمع‌آوری شد. بعد از هفته هشتم، برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون تی - مستقل و ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد.

یافته‌ها: تفاوت معنی‌دار میان میزان سطح سرمی امنتین (افزایشی، $p=0/012$) و سطوح سرمی کمترین (افزایشی، $p=0/003$) در موش‌هایی که برنامه تمرینی هوازی فزاینده انجام داده بودند، نسبت به گروه کنترل دیده شد، از طرفی دیگر، هیچ‌گونه رابطه‌ای معنی‌دار، میان سطوح امنتین و کمترین ($p=0/08$) مشاهده نشد.

نتیجه‌گیری: با توجه تغییرها در سطوح امنتین و کمترین به نظر می‌رسد باید مدت زمان تمرینی بیشتر از هشت هفته باشد و شدت فعالیت ورزشی باید متناسب با سطح آمادگی افراد باشد، چرا که اگر این هماهنگی وجود نداشته باشد، آزمودنی‌ها قادر نخواهند بود برنامه‌های تمرینی را به طور صحیح انجام دهند.

واژه‌های کلیدی: کمترین، تمرینات هوازی شدید، امنتین

* نویسنده مسئول: فرهاد دریانوش، شیراز، دانشگاه شیراز، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی

Email: daryanoosh@shirazu.ac.ir

مقدمه

چاقی، مهم‌ترین مشکل سلامتی در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه است. این عارضه، خطر ابتلا به بیماری‌های گوناگون از جمله خطر حمله قلبی، آرتروز، دیابت نوع ۲، سکته مغزی، فشارخون بالا و سایر بیماری‌ها را افزایش می‌دهد و بنابراین پیشگیری از آن می‌تواند بسیار مهم باشد. بافت چربی یک ارگان درون‌ریز و متابولیک و بسیار پیچیده و فعال می‌باشد که نه تنها مسئول انتقال پیام‌های آوران از سیستم‌های هورمونی مختلف و سیستم عصبی مرکزی می‌باشد، بلکه نتایج تحقیقات اخیر نشان می‌دهد، بافت چربی به عنوان غدد درون‌ریز چند منظوره، تولید و ترشح انواع مختلفی از پپتیدهای زیستی فعال که تحت عنوان آدیپوکین‌ها می‌باشند را بر عهده دارد (۱). آدیپوکین‌ها، تنظیم‌کننده‌های مهمی در بافت چربی و عملکردهای آن می‌باشند. هم‌چنین تأثیر قابل توجهی بر متابولیسم گلوکز در بافت‌های مختلف دارند (۲). آدیپوکین‌ها از لحاظ پاتولوژیکی، با چاقی در ارتباط هستند و این موضوع به‌طور کامل روشن شده است که تغییرات متابولیکی ناشی از آدیپوکین‌ها تأثیر مهمی بر عضله، کبد، عملکرد اندوتلیوم و ایمنی و با بیماری‌های سندرم متابولیک ارتباط دارند. آدیپوکین‌های مختلفی از بافت چربی ترشح می‌شوند که از جمله می‌توان به آدیپونکتین، رزیستین، فاکتور نکروز تومور آلفا، اینترلوکین -۶، ویسفاتین، امنتین^(۱) و کمرین^(۲) اشاره کرد (۳).

اخیراً پروتئین جدیدی به نام امنتین (به امنتین ۱-، اینتلکتین، اینتلکتین ۱ و لکتین اندوتلیال نیز معروف می‌باشد)، به عنوان یک آدیپوکین ترشحی از بافت چربی احشایی شناسایی شده است (۴). امنتین انسانی، پپتیدی با وزن مولکولی ۲۸ کیلودالتون می‌باشد که دارای ۳۱۳ اسید آمینه است و عمدتاً به وسیله بافت چربی احشایی در مقایسه با بافت چربی زیرپوستی ترشح می‌شود (۵ و ۶). این آدیپوکین برای اولین بار در سال ۲۰۰۳ از بافت چربی احشایی کشف شد (۴). این پپتید، دارای دو ایزوفرم بسیار مشابه به نام‌های امنتین-۱ و امنتین-۲ است، با این حال امنتین-۱، عمده‌ترین فرم آن در گردش خون انسان می‌باشد (۷). از طرف دیگر، کمرین (به عنوان ژن واکنش دهنده به گیرنده رتینوئیک اسید^(۳) نیز شناخته می‌شود)، آدیپوکین جدیدی است با ۱۳۷-۱۳۱ اسید آمینه که در سال ۲۰۰۷ شناسایی شده است (۸ و ۹). طبق تحقیق‌های بوزاعقلو^(۴)، به دلیل نقش کمرین در تمایز سلول‌های چربی و افزایش جذب گلوکز، این پروتئین را در گروه آدیپوکین‌ها طبقه‌بندی کردند (۸). کمرین در سطوح بالا در کبد و بافت چربی سفید، در سطوح متوسط در ریه و بافت چربی قهوه‌ای و در سطوح پایین در قلب، تخمدان و کلیه بیان می‌شود (۱۰).

مشخص شده است عوامل مختلفی بر روی ترشح آدیپوکین‌ها، تأثیرگذار می‌باشد که از جمله

- 1-Omentin
- 2-Chemerin
- 3- Retinoic Acid Receptor Responder 2
- 4- Bozaoglu

بی‌هوازی دارند) وجود دارد به نظر می‌رسد، انجام تحقیق حاضر ضروری است. بنابراین هدف از انجام تحقیق حاضر، بررسی تأثیر هشت هفته تمرین هوازی فزاینده بر سطوح پلاسمایی آمینتین و کمترین در موش‌های ماده نژاد اسپراگوداولی می‌باشد.

روش بررسی

این یک مطالعه تجربی می‌باشد که پس از هماهنگی‌های اولیه با مرکز حیوانات علوم پزشکی شیراز، ۳۵ سر موش ماده (علت انتخاب موش ماده، تأثیر قابل توجه هورمون‌های جنسی زنانه بر توده بافت چربی است که محل اصلی ترشح آدیپوکین‌ها می‌باشد) نژاد اسپراگوداولی با میانگین سنی ۲ ماه و میانگین وزنی 20 ± 220 انتخاب شدند. در مرحله بعد، وزن‌کشی آزمودنی‌ها انجام شد. سپس آزمودنی‌ها به صورت تصادفی به دو گروه تمرینی (۱۵ سر) و کنترل (۱۵ سر) تقسیم شدند. این تحقیق بر اساس اصول مراقبت از حیوانات آزمایشگاهی (NIH-Publication) انجام گرفت. موش‌ها در قفس‌های پلی‌کربنات به صورت مجزا (هر قفس ۵ سر)، در دمای 22 ± 2 درجه سانتی‌گراد و چرخه ۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی نگهداری شدند. حیوانات دسترسی آزاد به آب و بسته‌های غذایی داشتند. تمرین‌های هوازی فزاینده با استفاده از نوارگردان مخصوص جوانگان انجام گرفت که هر بار به ۵ سر موش اجازه دویدن هم‌زمان داده می‌شد (۵ خط). برنامه تمرینی شامل هشت هفته و هر هفته پنج جلسه دویدن بر روی نوارگردان بود. گروه تمرینی به منظور

می‌توان به فعالیت ورزشی اشاره کرد. اگر چه در ارتباط با آدیپوکین‌ها و فعالیت ورزشی، تحقیق‌های محدودی انجام شده است، اما باید توجه داشت برای بررسی تأثیر فعالیت ورزشی، باید به نوع برنامه تمرینی توجه شود چرا که در این زمینه، شدت و مدت فعالیت بسیار مهم است (۱۱). برای مثال مدت و زمان انجام تمرین بسیار مهم است. صارمی و همکاران، گزارش کردند که ۱۲ هفته تمرین‌های هوازی، سطوح آمینتین در آزمودنی‌های چاق را افزایش می‌دهد (۱۲) در مقابل، فتحی و همکاران، گزارش کردند که در گروه‌های تمرینی در مقایسه با گروه کنترل، انجام یک جلسه فعالیت هوازی تغییرات معنی‌داری را در سطوح پلاسمایی آمینتین ایجاد نمی‌کند (۱۳). از طرف دیگر، نتایج برخی تحقیق‌ها نشان می‌دهد که به دنبال ۱۲ هفته تمرین هوازی (۱۴) و ۱۲ هفته تمرین‌های قدرتی (۱۵) سطوح کمترین کاهش می‌یابد.

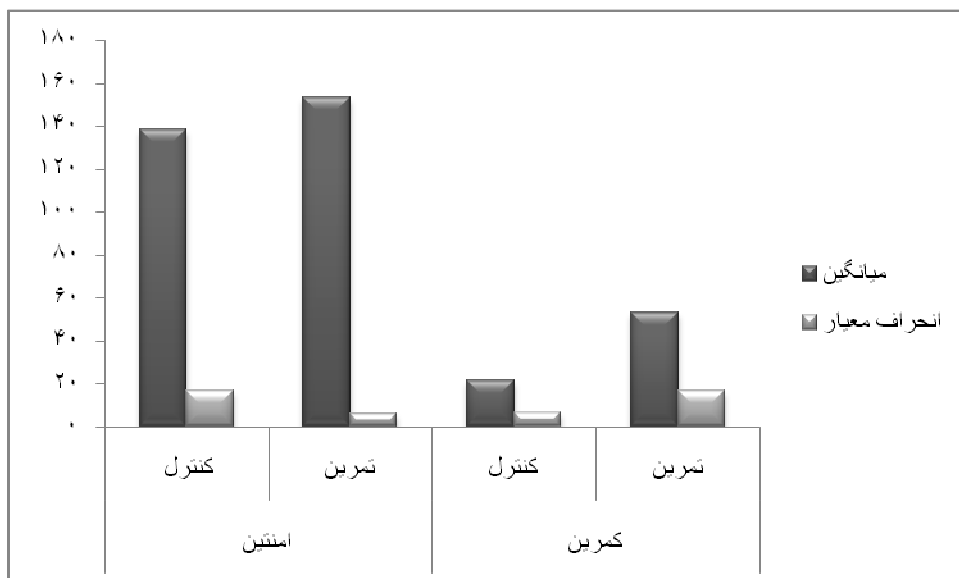
با توجه به اهمیت هورمون‌های آمینتین و کمترین در ارتباط با بیماری‌های مختلف و بررسی تأثیر فعالیت ورزشی بر این آدیپوکین‌ها گمان می‌رود که تغییرات این هورمون‌ها در فرآیندهای متابولیسمی منجر به ایجاد بیماری‌های متابولیسمی شود (۳). نتایج متناقض تحقیقات فوق، محدود بودن مطالعه‌هایی که در زمینه فعالیت‌های هوازی و بی‌هوازی بر روی سطوح آمینتین و کمترین مشاهده کرده‌اند و همچنین آنجا که در جامعه کنونی ما علایق متفاوتی در زمینه نوع فعالیت ورزشی (برخی از افراد علاقه به تمرین‌های هوازی و برخی دیگر علاقه به تمرین‌های سرعتی یا

معنی‌داری متغیرهای پژوهش از آزمون تی مستقل و برای بررسی رابطه بین متغیرهای پژوهش از ضریب همبستگی پیرسون بهره گرفته شد. برای رسم نمودارها نیز از نرم افزار اکسل ۲۰۰۷ استفاده شد. سطح معنی‌داری تجزیه و تحلیل آماری پژوهش $p < 0.05$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

در پایان پژوهش، نتایج تحقیق‌ها نشان دادند که به دنبال هشت هفته تمرین‌های فزآینده، تفاوت معنی‌داری ($p = 0.012$) میان میزان سطوح آمنتین گروه‌های آزمایش و کنترل رخ می‌دهد و میانگین سطوح آمنتین از ۱۳۸/۱۲ پیکوگرم در میلی‌لیتر در گروه کنترل، به ۱۵۳/۳۹ پیکوگرم در میلی‌لیتر در گروه تمرین تغییر یافت و همچنان که مشاهده می‌شود، افزایش قابل توجه در سطوح آمنتین رخ داده است، همچنین میانگین سطوح کمترین در گروه کنترل از ۲۱/۵۳ نانوگرم در میلی‌لیتر به ۵۳/۰۴ نانوگرم در میلی‌لیتر در گروه تمرین تغییر کرد که تفاوت معنی‌داری ($p = 0.003$) پس از هشت هفته تمرین فزآینده، میان میزان سطوح کمترین گروه‌های آزمایش و کنترل مشاهده شد، که در اطلاعات آماری مربوط به دو گروه در جدول ۲ و شکل ۱ نشان داده شده است؛ همچنین با استفاده از آزمون همبستگی پیرسون $r = 0.34$ مشخص شد، هیچ‌گونه رابطه معنی‌داری ($p = 0.08$) میان میزان سطوح آمنتین و کمترین در گروه تمرین وجود ندارد.

آشنایی با دستگاه نوارگردان، برنامه‌ای به مدت یک هفته با سرعت ۵ متر بر ثانیه، شیب صفر درجه و مدت زمان ۱۰ دقیقه را اجرا کردند و پس از آن بعد از دو روز استراحت، طبق برنامه ۸ هفته‌ای هوازی فزآینده (جدول ۱)، فعالیت خود را انجام دادند (۱۹). برنامه تمرینی شامل؛ گرم کردن، تمرین اصلی و سرد کردن بود. طی این مدت، گروه کنترل بدون فعالیت بودند. همچنین تمامی جلسه‌های تمرینی در ساعات مشابهی از صبح انجام می‌شد. ۲۴ ساعت بعد از اتمام آخرین جلسه تمرینی، همه موش‌ها با مخلوطی از کتامین (۳۰ تا ۵۰ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن، درون صفاقی) و زایلازین (۳ تا ۵ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن، درون صفاقی) بیهوش شدند و سپس از ناحیه قلب، عمل خون‌گیری از موش‌ها به اندازه ۵ سی‌سی انجام گرفت. سپس جداسازی سرم، به وسیله دستگاه سانتریفیوژ به مدت ۱۵ دقیقه با سرعت ۴۰۰۰ دور در دقیقه انجام گرفت. اندازه‌گیری هورمون آمنتین با استفاده از کیت الایزا- (rat omentin) ساخت شرکت (CusabioBiothec) کشور چین با درجه حساسیت ۳/۹ پیکوگرم در میلی‌لیتر و اندازه‌گیری کمترین با استفاده از کیت الایزا- (rat retinoic acid receptor protein 2) با درجه حساسیت ۰/۲۲۵ نانوگرم در میلی‌لیتر ساخت شرکت (CusabioBiothec) چین به روش الایزا انجام گرفت. داده‌ها پس از جمع‌آوری، از طریق نرم‌افزار SPSS تجزیه و تحلیل شد. همچنین جهت محاسبه میانگین و انحراف استاندارد از آمار توصیفی، برای بررسی



شکل ۱: میانگین و انحراف استاندارد هورمون‌های آنتین و کمترین در گروه‌های کنترل و تمرین.

جدول ۱: برنامه تمرینات هوازی فزاینده به مدت ۸ هفته برای موش‌های ماده نژاد اسپرگوداولی

روزها	متغیرها	هفته اول	هفته دوم	هفته سوم	هفته چهارم	هفته پنجم	هفته ششم	هفته هفتم	هفته هشتم
شنبه	سرعت (متربر دقیقه)	۱۰	۱۰	۱۰	۱۳	۱۷	۱۹	۲۲	۲۷
	شیب (درجه)	۵	۱۰	۱۰	۱۵	۱۵	۱۵	۱۸	۱۸
	زمان (دقیقه)	۱۵	۱۵	۱۵	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰
یکشنبه	سرعت (متربر دقیقه)	۱۰	۱۰	۱۰	۱۳	۱۷	۱۹	۲۲	۲۷
	شیب (درجه)	۵	۱۳	۱۳	۱۵	۱۵	۱۵	۱۸	۱۸
	زمان (دقیقه)	۱۵	۱۵	۱۵	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰
دوشنبه	سرعت (متربر دقیقه)	۱۰	۱۲	۱۲	۱۳	۱۷	۱۹	۲۲	۲۷
	شیب (درجه)	۸	۱۳	۱۳	۱۵	۱۵	۱۵	۱۸	۱۸
	زمان (دقیقه)	۱۵	۱۵	۱۵	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰
سه شنبه	سرعت (متربر دقیقه)	۱۰	۱۲	۱۲	۱۳	۱۷	۱۹	۲۲	۲۷
	شیب (درجه)	۸	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۸	۱۸
	زمان (دقیقه)	۱۵	۱۵	۱۵	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰
چهارشنبه	سرعت (متربر دقیقه)	۱۰	۱۲	۱۲	۱۷	۱۹	۲۲	۲۷	۲۷
	شیب (درجه)	۱۰	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۸	۱۸
	زمان (دقیقه)	۱۵	۴۵	۴۵	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰

جدول ۲: آمار توصیفی هورمون‌های آنتین و کمترین در گروه‌های کنترل و تمرین موش‌های ماده نژاد اسپرگوداولی

متغیر	گروه	میانگین	انحراف استاندارد	سطح معنی‌داری
آنتین (پیکوگرم در میلی‌لیتر)	کنترل	۱۳۸/۱۲	۱۷/۰۳	۰/۰۱۲
	تمرین	۱۵۳/۳۹	۶/۱۱	
کمترین (نانوگرم در میلی‌لیتر)	کنترل	۲۱/۵۳	۶/۵۶	۰/۰۰۲
	تمرین	۵۳/۰۴	۱۶/۹۶	
وزن آزمودنی‌ها (گرم)	کنترل	۲۳۸/۶۹	۱۶/۰۵	۰/۰۴
	تمرین	۱۹۵/۴۷	۱۴/۱۶	

بحث

مهم‌ترین یافته این پژوهش به دنبال تمرین‌های فزاینده، افزایش معنی‌دار غلظت‌های سرمی منتین و کمرین بود و ارتباط معنی‌داری میان سطوح واسپین و کمرین در گروه تمرین مشاهده نشد.

به‌طور عمومی، منتین و کمرین از فرآورده‌های بافت چربی احشایی می‌باشند که با اندازه بافت چربی، مقاومت به انسولین، سطح گلوکز خون، وضعیت تغذیه‌ای و هورمون‌های جنسی (زنان در سطوح بالاتر نسبت به مردان) در ارتباط می‌باشند با این حال، دلیل استفاده از موش‌های ماده این است که سطوح آدیپوکاین‌ها نیز به جنسیت، وابسته است، زیرا زنان در مقایسه با مردان، سطوح بالاتر از آدیپوکاین دارند. زنان با تحمل گلوکز طبیعی، تا ۲/۵ برابر، سطوح آدیپوکاین بیشتری نسبت به مردان دارند (۱۶)، علاوه بر این، سطوح منتین و کمرین با از دست دادن وزن و اختلال‌ها در سوخت و ساز ارتباط دارد. در بسیاری از بیماران مبتلا به سندرم تخمدان پلی‌کیستیک، مقاومت به انسولین، چاقی (به‌طور عمده احشایی) و عدم تحمل گلوکز، اختلال در تولید منتین و کمرین مشاهده می‌شود، نقش این آدیپوکاین‌ها در تنظیم سوخت و ساز بدن انسان در حال حاضر نامشخص است، اما به نظر می‌رسد که کمرین و منتین ممکن است نشانگری جدید از چاقی و عوامل مرتبط با آن باشد. با این حال، یافته‌هایی ضد و نقیض درباره نقش منتین و کمرین در حوزه پزشکی و

ورزشی وجود دارند (۸ و ۱۱). مطالعاتی محدود در خصوص تأثیر فعالیت ورزشی بر غلظت کمرین وجود دارند، در تحقیق صارمی و همکاران، گزارش کردند تمرین‌های هوازی منجر به بهبود عوامل خطرزای قلبی-عروقی در شرکت‌کنندگان دارای اضافه وزن و چاق می‌شود و این بهبود با افزایش غلظت منتین همراه بود (۱۲). هم‌چنان که مشاهده می‌شود، نتایج تحقیق صارمی و همکاران، با نتایج تحقیق حاضر هم‌سو می‌باشد. در ارتباط با این هم‌خوانی نتایج می‌توان به چند موضوع استناد کرد. در تحقیق صارمی و همکاران، آزمودنی‌های تحقیق بیمار، چاق و دارای اضافه وزن بودند، اما در تحقیق حاضر، آزمودنی‌ها سالم بودند. بنابراین می‌توان گفت شرایط اولیه آزمودنی‌ها، ممکن است بر نتایج تحقیق تأثیر نداشته باشد. هم‌چنین هنگامی که مدت زمان برنامه تمرینی این دو تحقیق را با هم مقایسه می‌شود، تفاوت وجودها مشخص می‌شود. مدت زمان برنامه تمرینی در تحقیق صارمی و همکاران، دوازده هفته و در تحقیق حاضر هشت هفته بود. احتمالاً با توجه به افزایش سطوح پلاسمایی هورمون منتین به دنبال هشت هفته تمرین هوازی، می‌توان گفت تمرین دوازده هفته‌ای نیز همان نتایج تمرین‌های هشت هفته‌ای را به دنبال خواهد داشت و به محققان آتی می‌توان گفت که برای ایجاد تغییرات معنادار در سطوح پلاسمایی منتین، هشت هفته فعالیت ورزشی کافی است، اما باید به این نکته توجه کرد که احتمالاً شدت تمرین‌ها باید در حد متوسط یا شدید باشد تا بتوان انتظار تغییرات

و سالم افزایش می‌یابد (۱۸). هم‌چنین در چندین بررسی نشان داده شده است بین سطح کمترین با شاخص توده‌ی بدن (BMI)، دور کمر، فشار خون، تری‌گلیسرید، کلسترول-LDL و مقاومت به انسولین همبستگی مثبت و بین سطح کمترین با کلسترول-HDL ارتباط منفی وجود دارد (۲۱-۱۹). بنابراین در مطالعه حاضر اگرچه وزن گروه تمرینی در مقایسه با گروه کنترل کاهش یافت، اما مشاهده شد سطوح کمترین افزایش می‌یابد از این رو احتمالاً عواملی غیر از کاهش وزن می‌تواند بر سطوح کمترین تأثیرگذار باشد که از جمله این عوامل می‌توان به نوع سازگاری‌های تمرینی، افراد مورد پژوهش و نوع فعالیت‌های ورزشی منتخب اشاره نمود.

با مطالعه بر بیولوژی آدیپوسیت‌ها مشخص می‌شود که تغییرات سطوح منتین با میزان بافت چربی در ارتباط است (۲۲ و ۷).

اگرچه این یافته‌ها به طور آشکار ارتباط بین منتین و تغییرات بافت چربی را نشان می‌دهد، اما ممکن است منتین، به وسیله التهاب نیز تنظیم شود. نتایج تحقیق‌ها نشان می‌دهد، چاقی با سطوح پایین التهاب مزمن همراه است، که این ممکن است به تغییرات بیان و تولید منتین کمک کند (۲۴ و ۲۳). در نتیجه، از دست دادن وزن و شرایط مختلف التهابی ممکن است عملکرد و بیان منتین را تعدیل نمایند. بنابراین در زمانی که تغییرات سطوح منتین مورد بررسی قرار می‌گیرد، باید به این که تغییرات احتمالی ناشی از التهاب یا فعالیت ورزشی و یا ترکیبی از این دو است،

معنی‌دار به دنبال هشت هفته فعالیت ورزشی داشت. با توجه به نتایج چندین تحقیق محدودی که در این زمینه انجام شده است، نشان می‌دهد مدت برنامه تمرینی (تک جلسه‌ای، هشت هفته‌ای و دوازده هفته‌ای) می‌تواند در پاسخ هورمون منتین به فعالیت ورزشی تأثیرگذار باشد چرا که در فعالیت هشت یا دوازده هفته‌ای تحقیق حاضر و صارمی و همکاران (۱۲)، هورمون منتین افزایش و در زمانی که فعالیت تک جلسه‌ای (۱۳) بود، عدم تغییر مشاهده شد.

از طرفی صارمی و همکاران در تحقیقی دیگر نشان دادند سطوح کمترین به دنبال ۱۲ هفته تمرین هوازی (۱۰ دقیقه گرم کردن، ۱۵ تا ۵۰ دقیقه راه رفتن و دویدن، ۱۰ دقیقه سرد کردن)، ۵ جلسه در هفته، هر جلسه ۵۰ تا ۶۰ دقیقه و با شدت ۶۰ تا ۶۵ درصد حداکثر ضربان قلب در هفته اول و ۸۰ تا ۸۵ درصد حداکثر ضربان قلب در هفته آخر کاهش می‌یابد (۱۴). همچنین چکرون و همکاران، گزارش کردند سطوح این آدیپوکین به دنبال ۱۲ هفته فعالیت ورزشی کاهش می‌یابد (۱۷). در این تحقیقات با توجه به کاهش وزن به دنبال فعالیت ورزشی محققان کاهش سطوح کمترین را در راستای کاهش وزن تبیین نموده‌اند چنان‌که در تحقیق چکرون و همکاران، در گروهی دیگر که دارای رژیم غذایی دریافتی روزانه کمتر از ۱۲۰۰ کیلوکالری بودند نیز کاهش سطوح کمترین گزارش شد. از طرف دیگر، یافته‌های بالینی نشان می‌دهد، سطوح سرمی کمترین در بیماران مبتلا به چاقی، دیابت نوع ۲ و یا پارامترهای سندروم متابولیک در مقایسه با افراد لاغر

چند برای رسیدن به یک نتیجه قطعی، نیاز به انجام تحقیقات بیشتری است. در ضمن باید توجه داشت که شدت برنامه تمرینی متناسب با سطح آمادگی هر فرد تعیین شود، چرا که یک شدت می‌تواند برای یک فرد، شدت پایین و برای فردی دیگری که آمادگی بدنی پایین‌تری دارد، شدت متوسط یا حتی بالا باشد.

نتیجه‌گیری

به عنوان یک نتیجه‌گیری نهایی می‌توان گفت انجام هشت هفته تمرینات هوازی فزآینده، می‌تواند بر هورمون‌های آدیپوکین تاثیرگذار باشد و با توجه به عملکردهای متابولیکی امتنن و کمرین، به نظر می‌رسد تمرینات هوازی (البته متناسب با سطح آمادگی بدنی افراد) می‌تواند در پیشگیری اختلالات متابولیکی تاثیرگذار باشد.

تقدیر و تشکر

این مطالعه حاصل طرح بخش تربیت بدنی و علوم ورزشی- گروه فیزیولوژی ورزشی دانشگاه شیراز بود که با حمایت مالی سعید مرادی دانشجوی ارشد تربیت بدنی دانشگاه انجام شد.

توجه شود و توصیه می‌شود که در تحقیق‌ها، اندازه‌گیری عوامل التهابی از جمله اندازه‌گیری سطوح کراتین کیناز صورت بگیرد تا عامل التهابی نیز مورد بررسی قرار گیرد. در تحقیق حاضر مشاهده شد که به دنبال هشت هفته فعالیت، میزان هورمون کمرین افزایش پیدا می‌کند. در ارتباط با این افزایش شاید بتوان گفت انجام فعالیت ورزشی تحقیق حاضر که به صورت فزاینده، (افزایش شدت و مدت) بود، باعث افزایش نیاز به جذب بیشتر گلوکز شده است و از آنجا که برای افزایش جذب گلوکز در بدن، نیاز به بالا رفتن سطوح کمرین است، در نتیجه افزایش سطوح کمرین مشاهده شده است.

در نهایت شاید بتوان گفت از آنجا که امتنن و کمرین، نقش مهمی را در بهبود حساسیت به انسولین دارند (با افزایش مدت زمان برنامه تمرینی، نیاز سلول‌های عضلانی به جذب بیشتر گلوکز افزایش می‌یابد و در چنین شرایطی، امتنن و کمرین از طریق فعال کردن پروتئین کیناز B، پیام‌های انسولینی را افزایش می‌دهند) (افزایش حساسیت به انسولین) و در نتیجه به واسطه تحریک انسولین، جذب گلوکز افزایش می‌یابد) محققان می‌توانند در تحقیق‌های بعدی، از آزمودنی‌های مبتلا به دیابت استفاده کنند. همچنین با توجه به تغییرات معنی‌دار در هر دو هورمون امتنن و کمرین، شاید بتوان گفت مدت زمان برنامه تمرینی هشت هفته‌ای و حفظ یک شدت متوسط، می‌تواند برای کاهش وزن، فواید بالقوه ناشی از فعالیت ورزشی و در پیشگیری از بیماری‌های متابولیکی مؤثر باشد هر

References

1. Kershaw EE, Flier JF. Adipose tissue as an endocrine organ. *J Clin Endocrinol Metab* 2004; 89: 2548-56.
2. Conde J, Scotece M, Gomez R. Adipokines: biofactors from white adipose tissue. A complex hub among inflammation, metabolism, and immunity. *BioFactors* 2011; 37(6): 413-20.
3. Gelsinger C, Tschoner A, Kaser S, Ebenbichler CF. Adipokine update - new molecules. new functions: *Wien Med Wochenschr*; 2010; 160: 377-90.
4. Yang RZ, Lee MJ, Hu H. Identification of omentin-1 as a novel depot-specific adipokine in human adipose tissue. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 2006; 1253-61.
5. Cai RC, Wei L, Di JZ, Yu HY, Bao YQ, Jia WP. Expression of omentin in adipose tissues in obese and type 2 diabetic patients. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi* 2009; 89: 381-4.
6. Fain JN, Sacks HS, Buehrer B. Identification of omentin mRNA in human epicardial adipose tissue: Comparison to omentin in subcutaneous, internal mammary artery periaortic and visceral abdominal depots. *International Journal of Obesity* 2008; 32: 810-5.
7. De Souza Batista CM, Yang RZ, Lee MJ. Omentin plasma levels and gene expression are decreased in obesity. *Diabetes* 2007; 56: 1655-61.
8. Bozaoglu K, Bolton K, McMillan J. Chemerin is a novel adipokine associated with obesity and metabolic syndrome. *Endocrinology* 2007; 148(10): 4687-94.
9. Goralski KB, McCarthy TC, Hanniman EA. Chemerin, a novel adipokine that regulates adipogenesis and adipocyte metabolism. *J Biol Chem* 2007; 282(38): 28175-88.
10. Roh SG, Song SH, Choi KC. Chemerin a new adipokine that modulates adipogenesis via its own receptor. *Biochem Biophys Res Commun* 2007; 362: 1013-8.
11. Hida K, Wada J, Eguchi J. Visceral adipose tissue derived serine protease inhibitor: a unique insulin-sensitizing adipocytokine in obesity. *Proc Natl Acad Sci USA* 2005; 102: 10610-5.
12. Saremi A, Asghari M, Ghorbani A. Effects of aerobic training on serum omentin-1 and cardiometabolic risk factors in overweight and obese men. *Journal of Sports Sciences* 2010; 28(9): 993-8.
13. Fathi R, Mohammadi S, Talebi-Garekani E. 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.
14. Saremi A, Shavandi N, Parastesh M, Daneshmand H. Twelve-week aerobic training decreases chemerin level and improves cardiometabolic risk factors in overweight and obese men. *Asian Journal of Sports Medicine* 2010; 1(3): 151-8.
15. Saremi A, Moslehabadi M, Parastesh M. Effects of twelve-week strength training on serum chemerin, $\text{tnf-}\alpha$ and crp level in subjects with the metabolic syndrome. *Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism* 2010; 12(5): 536-44.
16. Youn BS, Klötting N, Kratzsch J, Lee N, Park JW, Song ES, et al. Serum vaspin concentrations in human obesity and type 2 diabetes. *Journal Of Diabetes Research* 2008; 57: 372-7.
17. Cakaroun R, Raschpichler M, Klötting N. Effect of weight loss and exercise on chemerin serum concentration and adipose tissue expression in human obesity; 2012; 04103.
18. Yang M, Yang G, Dong J. Elevated plasma levels of chemerin in newly diagnosed type 2 diabetes mellitus with hypertension. *J Investig Med* 2010; 58: 883-6.
19. Bozaoglu K, Segal D, Shields KA. Chemerin is associated with metabolic syndrome phenotypes in a Mexican-American population. *J Clin Endocrinol Metab* 2009; 94: 3085-8.
20. Sell H, Laurencikiene J, Taube A. Chemerin is a novel adipocyte-derived factor inducing insulin resistance in primary human skeletal muscle cell. *Diabetes* 2009; 58: 2731-40.
21. Wang LY, Wei L, Yu HY, Zhang Y, Jia WP. Relationship of serum chemerin to obesity and type 2 diabetes mellitus. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi* 2009; 89: 235-8.

22. Tan BK, Adya R, Farhatullah S. Omentin-1, a novel adipokine, is decreased overweight insulinresistant women with polycystic ovary syndrome: ex vivo and in vivo regulation of omentin-1 by insulin and glucose. *Diabetes* 2008; 57: 801-8.
23. Heilbronn LK, Noakes M, Clifton PM. Energy restriction and weight loss on very-low-fat diets reduce C-reactive protein concentrations in obese, healthy women. *Arterioscle ThrombVasc Biol* 2001; 21: 968-70.
24. Ryan AS, Nicklas BJ. Reductions in plasma cytokine levels with weight loss improve insulin sensitivity in overweight and obese postmenopausal women. *Diabetes Care* 2004; 27: 1699-705.

The Effect of Eight Weeks of Intense Aerobic Exercise on Chemerin and Omentin Plasma Level in Female Sprague Dawely Rats

Moradi S¹, Daryanoosh F^{1*}, Koushkiejahromi M¹, Karimi F¹, Mohamadi M², Hadidi V¹, Yousefi H¹

¹Department of Exercise Physiology, Shiraz University, Shiraz, Iran. ²Department of Educational Administration, University of Shiraz, Shiraz, Iran

Received: 19 Apr 2015 Accepted: 3 Aug 2015

Abstract

Background & aim: Adipokines, including omentin and chemerin, are cytokines that are mainly secreted by adipose tissue. The aim of the present study was to investigate the effect of eight weeks of intense aerobic exercise on chemerin and omentin plasma levels in female Sprague Dawely rats.

Methods: In the present experimental study, 35 two-month old Sprague Dawely rats were randomly divided into two groups: control (15 rats) and training (20 rats). The training program included aerobic exercises which were conducted increasingly five times a week for 8 weeks. Blood samples were taken 24 h after the last training session. After eight weeks, an independent t-test and Pearson's correlation coefficient were used for data analysis.

Results: The results showed that there was significant difference between omentin serum levels ($p=0.012$) and chemerin serum levels ($p=0.003$) in rats that had undergone exercises with high intensity program as compared to the control group. In addition, no significant correlation was observed between omentin and chemerin levels ($p=0.08$).

Conclusion: According to the results of the present study as well as the importance of omentin and chemerin level changes, it seems that the training time must be more than 8 weeks and the exercise intensity should be tailored to the individual's fitness level. Otherwise, subjects are not able to perform the exercise program properly.

Keywords: chemerin, exercises with high intensity, omentin.

*Corresponding Author: Daryanoosh F, Department of exercise physiology, Assistant Professor of physical education and sport science, Shiraz University, Shiraz, Iran
Email: daryanoosh@shirazu.ac.ir

Please cite this article as follows:

Moradi S, Daryanoosh F, Koushkiejahromi M, Karimi F, Mohamadi M, Hadidi V, et al. The Effect of Eight Weeks of Intense Aerobic Exercise on Chemerin and Omentin Plasma Level in Female Sprague Dawely Rats. *Armaghane-danesh* 2015; 20 (6): 483-493.