مقاله پژوهشی

ارمغان دانش، مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی یاسوج
دوره ۲۰، شماره۴، تیر ۱۳۹۴(شماره پی در پی۹۹)

تأثیر دو نوع تمرین استقامتی و مقاومتی بر مقادیر پلاسمایی کمرین و عوامل وابسته به چاقی در دختران دارای اضافه وزن و چاق

مهری جعفری[۱]، مهدی مقرنسی[۱*]، علیرضا سلیمی خراشاد[۲]

[۱]گروه تربیت بدنی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران، [۲]مرکز تحقیقات پزشکی بیماری‌های عفونی و گرمسیری، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، زاهدان، ایران

تاریخ وصول: ۱۳۹۳/۱۲/۱۶ تاریخ پذیرش: ۱۳۹٤/۳/۱٤

چکیده

زمینه و هدف: چاقی با اختلالات متابولیکی زیادی از جمله تغییر در آدیپوکاین‌هایی مانند کمرین همراه است. هدف از پژوهش حاضر بررسی تأثیر دو نوع تمرین استقامتی و مقاومتی بر سطوح پلاسمایی کمرین و عوامل وابسته به چاقی در دختران دارای اضافه وزن و چاق بود.

روش بررسی: در این پژوهش نیمه تجربی، ۳٤ دختر دارای اضافه وزن و چاق (میانگین سن ۲/٤۹±۲۲/۲۹ سال، شاخص توده بدنی ۲/۷۹±۳۰/۱۹ کیلوگرم بر مجذور قد به متر، وزن۱۰±۷۷/۲۳ کیلوگرم) به صورت داوطلبانه شرکت کرده، و به طور تصادفی در دو گروه تجربی (هر گروه۱۲ نفر) و یک گروه کنترل(۱۰ نفر) قرار گرفتند. گروه‌های تمرین استقامتی و مقاومتی به مدت ۸ هفته (چهار روز در هفته)، به ترتیب با شدت ٦۵ تا۸۰ درصد ضربان قلب بیشینه (HRmax) و ٦۵ تا ۸۰ درصد یک تکرار بیشینه (1RM) به تمرین پرداختند. در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون، پس از ۱۲ ساعت ناشتایی، در شرایط یکسان، نمونه خون، جمع‌آوری و جهت بررسی سطوح پلاسمایی کمرین، از روش الایزا استفاده شد. داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از آزمون‌های آماری کولموگروف ـ اسمیرنوف، تی وابسته، آنالیز واریانس یک‌طرفه و آزمون تعقیبیLSD تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها: سطوح پلاسمایی کمرین پس از ۸ هفته تمرین، در گروه استقامتی کاهش معنی‌دار داشت ($p<۰/۰۵$)، اما در گروه مقاومتی تغییر معنی‌داری نشان نداد ($p>۰/۰۵$). هم‌چنین در گروه‌های تجربی، عوامل وابسته به چاقی (وزن، توده چربی، نسبت دور کمر به لگن و شاخص توده بدن) با کاهش معنی‌دار و حداکثر اکسیژن مصرفی با افزایش معنی‌داری همراه بود ($p<۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: هر دو نوع تمرین استقامتی و مقاومتی با بهبود عوامل وابسته به چاقی و حداکثر اکسیژن مصرفی همراه بود، اما تمرین استقامتی با کاهش معنی‌دار سطوح پلاسمایی کمرین، نقش مؤثرتری در سلامت و کاهش التهاب دختران دارای اضافه وزن و چاق دارد.

واژه‌های کلیدی: تمرین استقامتی، تمرین مقاومتی، چاقی، کمرین

[*]**نویسنده مسئول:** **مهدی مقرنسی**، زاهدان، دانشگاه سیستان و بلوچستان، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی
Email: mogharnasi@ped.usb.ac.ir

مقدمه

در سال‌های اخیر، تغییر در شیوه زندگی باعث شده تا جوامع مختلف با بعد جدیدی از مشکلات سلامت، یعنی اضافه وزن و چاقی مواجه شوند، به طوری که چاقی به‌صورت یک مشکل جدی سلامتی درآمده است (۱). در ایران نیز چاقی و اضافه وزن از شیوع بالایی برخوردار است به طوری که ۴۲/۹ درصد مردان و ۵۶/۹ درصد زنان، دارای BMI[1] بیشتر از ۲۵ کیلوگرم بر متر مربع (شاخص توده بدنی) (دارای اضافه وزن و چاق) و ۱۰/۹ درصد مردان و ۲۴/۵ درصد زنان، دارای BMI بیشتر از ۳۰ کیلوگرم بر متر مربع (چاق) هستند (۲). احتمال ابتلا به بیماری‌هایی نظیر: دیابت نوع ۲، بیماری‌های قلبی- عروقی، افزایش لیپیدها، آرتریت و انواع مشخصی از سرطان‌ها با چاقی و اضافه وزن، افزایش می‌یابد (۳). بافت چرب علاوه بر داشتن عملکرد مهم ذخیره‌سازی انرژی، به عنوان یکی از غدد درون‌ریز فعال شناخته شده‌است و تعدادی از ترکیب‌های شبه هورمونی، به نام آدیپوکاین‌ها[2] را تولید کرده است(۴) و با بیان و ترشح آنها بسیاری از اعمال فیزیولوژیکی نظیر: ایمنی، التهاب و هموستاز انرژی را کنترل می‌کند(۵). شناخت بیشتر آدیپوکاین‌ها می‌تواند به درک بهتر عوارض ناشی از چاقی کمک کند(۶). کمرین[3] یکی از آدیپوکاین‌هایی است که اخیراً کشف شده است. این آدیپوکاین در ابتدا به صورت یک پروتئین غیر فعال (۱۸ کیلو دالتون) به طور عمده از بافت چربی ترشح شده و با کمک آنزیم سرین پروتئاز[4] خارج سلولی پس از جدا شدن قسمت C-پپتید به کمرین فعال (۱۶ کیلو دالتون) تبدیل می‌شود. سپس در پلاسما و سرم ظاهر می‌شود و از طریق اتصال به گیرنده‌اش، سیستم ایمنی را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۷). علاوه بر این می‌تواند در گسترش آترواسکلروز به طور پاراکرین تأثیر داشته باشد و فراخوانی و تجمع ماکروفاژها و پاسخ‌های التهابی در پلاک‌های آترواسکلروز را پدید آورد (۸). هم‌چنین به نظر می‌رسد کمرین اثرات موضعی بر آدیپوژنزیس[5] دارد و منجر به تحریک انسولین می‌شود و جذب گلوکز در آدیپوسیت‌ها را افزایش می‌دهد (۹). بنابر نتایج حاصل از تحقیقات، چاقی و سندرم متابولیک با سطوح کمرین رابطه مستقیم دارد و احتمالاً یکی از عوامل سندرم متابولیک است(۱۰).

یکی از اجزای مهم آمادگی جسمانی وابسته به تندرستی، ترکیب بدن است که با اندازه‌گیری درصد چربی بدن، شاخص توده بدن، وزن و نسبت دور کمر به لگن (WHR)[6] بررسی می‌شود. در بسیاری از تحقیق‌ها، بین عوامل وابسته به چاقی و ترکیب بدن با اجراهای ورزشی، ارتباط و همبستگی بالایی مشاهده شده است (۱۱). هم‌چنین در چندین بررسی

1- Body mass index
2-Adipokines
3-Chemerin
4-Serine Protease Enzyme
5-Adipogenesis
6-Waist to Hip Ratio

نشان داده شده است که بین سطح کمرین با شاخص توده بدن، دور کمر، فشارخون، تری‌گلیسیرید، کلسترول ـ لیپوپروتئین با چگالی پایین (LDL)[1] و مقاومت به انسولین همبستگی مثبت وجود دارد (۱۲). طیف گسترده‌ای از عوامل رفتاری، ژنتیکی، بیولوژیکی و زیست محیطی به توسعه چاقی کمک می‌کنند، اما عدم تعادل انرژی ناشی از فعالیت‌های فیزیکی محدود و مصرف انرژی اضافی مهم‌ترین عوامل چاقی به حساب می‌آیند(۱۳). بنابراین یکی از راه‌های تنظیم ترشح آدیپوکاین‌ها و پیشگیری از مشکلات و بیماری‌های ایجاد شده از اختلال در ترشح آدیپوکاین‌ها، کاهش بافت چربی بدن می‌باشد (۱٤).

جهت کاهش چربی اضافه بدن و پیش‌گیری از توسعه عارضه‌های متابولیکی، در سال‌های اخیر تغییرات در شیوه زندگی مثل افزایش فعالیت بدنی (۱٦ و۱۵) و استفاده از رژیم کم کالری به عنوان اولین مداخلات توصیه شده است(۱۷). تمرین‌های ورزشی بر حسب نوع، مدت و شدت می‌تواند تأثیرات متفاوتی بر پیشگیری و درمان چاقی و بیماری‌های مرتبط با آن داشته باشد (۱۸). بر اساس نتایج مطالعه‌ها، تمرین استقامتی در بهبود آمادگی هوازی، کاهش عوارض ناشی از اضافه وزن و بهبود شاخص‌های قلبی- عروقی (۱۹ و۱۵) و کاهش استرس اکسایشی (۲۰) و تمرین مقاومتی در افزایش قدرت عضلانی، جلوگیری از تحلیل توده‌ی عضلانی و نقش آن در کاهش آدیپوسیتی[2] و دیگر شاخص‌های سندرم متابولیک (۲۲ و۲۱) تأثیر داشته و در نتیجه در تعدیل عوارض ناشی از چاقی مؤثر می‌باشند (۲۳)، لذا فعالیت ورزشی می‌تواند فواید زیادی از جمله کاهش مقاومت به انسولین، کاهش بافت چربی دور کمر (۱۵)، کاهش حجم چربی احشایی و کاهش سطوح پلاسمایی کمرین را به دنبال داشته باشد (۲٤).

نتایج پژوهش‌های انجام شده در بررسی تأثیر تمرین‌های استقامتی و مقاومتی بر سطوح کمرین ضد و نقیض است. برخی از محققان در مطالعه‌های خود کاهش معنی‌دار در سطوح کمرین و ترکیب‌های بدنی و بعضی نیز عدم تغییر معنی‌دار در این عوامل را مشاهده کرده‌اند. به طوری که صارمی و همکاران، متعاقب تمرین استقامتی، کاهش معنی‌دار در سطوح کمرین، همراه با کاهش وزن، شاخص توده بدن و درصد چربی (۱۵) گزارش کرده‌اند. در تحقیق دیگری صارمی و همکاران، متعاقب تمرین مقاومتی، کاهش معنی‌داری درسطح کمرین، چربی احشایی و کل چربی شکمی، علی‌رغم عدم تغییر در شاخص توده بدن، وزن و دور کمر، را مشاهده کردند (۹). از طرفی ذوالفقاری و همکاران، کاهش معنی‌داری در سطوح کمرین سرم و ترکیب‌های بدن زنان چاق مشاهده نکردند (۲۵). بنابراین با مروری بر پیشینه پژوهش‌هایی که پیرامون تأثیر فعالیت‌های مختلف ورزشی بر تغییرات سطوح کمرین و عوامل وابسته به چاقی صورت گرفته، تناقض در نتایج آنها کاملاً مشهود است و ابهامات کلی در ارتباط با آن وجود

1-Low Density Lipoprotein-c
2-Adiposity

دارد. به نظر می‌رسد بررسی هم‌زمان اثرات حاصل از انجام دو نوع تمرین استقامتی و مقاومتی بتواند راهکار مناسبی در جهت کنترل و کاهش وزن، بهبود حساسیت انسولین و در نتیجه پیش‌گیری از بروز عوارض ناشی از چاقی، از طریق انجام تمرین‌های ورزشی مناسب ارایه دهد و کمک شایانی به بهبود و ارتقاء سلامتی افراد جامعه بنماید، لذا مطالعه حاضر تأثیر بررسی دو نوع تمرین استقامتی و مقاومتی بر سطوح پلاسمایی کمرین و عوامل وابسته به چاقی در دختران دارای اضافه وزن و چاق بود.

روش بررسی

پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی و در قالب یک طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون بوده، که با دو نوع تمرین استقامتی و مقاومتی، چهار جلسه در هفته، به مدت ۸ هفته بر سطوح پلاسمایی کمرین و عوامل وابسته به چاقی دختران دارای اضافه وزن و چاق غیرفعال در سه گروه (دو گروه تجربی و یک گروه کنترل) اجرا شد. در ابتدا با نصب اعلامیه‌های فراخوان، از میان دانشجویان دختر دانشگاه سیستان و بلوچستان ساکن خوابگاه، دختران جوان دارای اضافه وزن و چاق که مایل به اجرای تمرین‌های ورزشی جهت تعدیل وزن و بهبود وضعیت فیزیولوژیک خود بودند، پس از مراجعه به محل سالن‌های ورزشی دانشگاه به وسیله محقق شناسایی شدند. در مرحله بعد، از افراد جهت ارزیابی‌های اولیه دعوت به عمل آمد و پس از ارایه توضیحات کامل درباره روند اجرای پژوهش، فواید و مضرات احتمالی مطالعه، رضایت‌نامه کتبی از داوطلبان اخذ شد. پس از تکمیل پرسشنامه‌های سلامت و میزان فعالیت بدنی روزانه، تعداد ۳٤ نفر از واجدین شرایط از بین دختران ۱۹ تا ۲٦ سال، سالم (نداشتن سابقه بیماری قلبی ـ عروقی، کبدی، کلیوی، ریوی و دیابت و نداشتن گزارشی از هر نوع ضایعه جسمی و ارتوپدی که با اجرای تمرین‌ها تداخل داشته باشد)، غیر فعال (عدم مشارکت در فعالیت‌های ورزشی منظم حداقل طی ٦ ماه گذشته) و بدون سابقه اجرای فعالیت ورزشی یا محدودیت کالریک، انتخاب شدند. داوطلبان به صورت تصادفی در سه گروه، استقامتی (۱۲ نفر با میانگین سن ۲/٤٤±۲۲/۸۸ سال، قد ٥/۳۳±۱٥۸/٥٥ سانتی‌متر، وزن ٦/۸۱ ±۷٦/۱۷ کیلوگرم و شاخص توده بدن ۲/٤۸ ±۳۰/۳۱ کیلوگرم بر مترمربع)، مقاومتی (۱۲ نفر با میانگین سن ۲/٦۷±۲۲/٥۰ سال، قد ۷/۷٤ ±۱٦۱/٦۰ سانتی‌متر، وزن ۹/۷۱±۷۷/۹٦ کیلوگرم و شاخص توده بدن ۱/٤۹± ۲۹/۷۳ کیلوگرم بر متر مربع) و کنترل(۱۰ نفر با میانگین سن ۲/٤۱±۲۱/٥۰ سال، قد ٦/٤۰±۱٥۹/۲۰ سانتی‌متر، وزن ۱۳/۷۲± ۷۷/٦۹ کیلوگرم، شاخص توده بدن ۳/۹۹ ± ۳۰/٥۱ کیلوگرم بر مترمربع) قرار گرفتند. پروتکل تمرینی به مدت ۸ هفته و ٤ جلسه در هفته اجرا شد. برنامه تمرینی شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن به صورت دویدن با شدت پایین، حدود ٦۰ درصد ضربان قلب بیشینه و حرکات کششی در ابتدای جلسه، سپس پروتکل تمرینی

اختصاصی و پایان هر جلسه تمرین با ۱۰ دقیقه دویدن نرم و حرکات کششی، همراه بود. برنامه تمرین مقاومتی به صورت ۸ ایستگاه، طراحی شد و چند روز قبل از آزمون، جلسات توجیهی برای آشنایی با ایستگاه‌های تمرینی، اصول صحیح تمرین با وزنه، حجم و شدت تمرین، تعداد تکرارها و زمان استراحت بین دستگاه‌ها و دوره‌ها برگزار شد. هم‌چنین یک تکرار بیشینه (1RM)[1] برای چهار هفته اول در پیش آزمون و برای چهار هفته دوم بر اساس 1RM در انتهای هفته چهارم، از روش غیر مستقیم و فرمول برزیسکی[2] (۲۶) برای حرکت‌های مورد نظر اندازه‌گیری شد. (۰/۰۲۷۸ × تعداد تکرار تا خستگی)- ۱/۰۲۷۸ ÷ وزنه جا به جا شده (کیلوگرم) = یک تکرار بیشینه برنامه تمرین مقاومتی ٤ روز در هفته به مدت ۸ هفته، با ۸ ایستگاه مختلف به صورت پشت سر هم شامل؛ پرس سینه، پرس پا، پایین کشیدن میله (زیر بغل)، دوقلو با دستگاه، جلو بازو، پشت ران با دستگاه، نشر جانبی با دمبل (صلیب)، سرشانه با هالتر، با شدت ۸۰- ٦٥ درصد یک تکرار بیشینه، ۱۲- ۸ تکرار در هر ایستگاه و ٤- ۲ ست اجرا شد. بین هر ایستگاه ۹۰- ٦۰ ثانیه و بین هر دایره ۳-۲ دقیقه استراحت بود. روند افزایش بار به صورت پلکانی ساده بوده که در هفته چهارم به منظور جلوگیری از بیش تمرینی[3] یک دوره کاهش بار در نظر گرفته شد (۲۷). قبل از آغاز اجرای برنامه تمرین استقامتی، ضربان قلب بیشینه (سن-۲۲۰) جهت تعیین شدت تمرین اندازه‌گیری شد. پروتکل تمرین استقامتی شامل دویدن با ٦٥ درصد ضربان قلب بیشینه به مدت ۲۰ دقیقه در هفته اول بود که در هر هفته از تمرین، بر اساس اصل اضافه‌بار[4] بر شدت و مدت تمرین افزوده شد (هر هفته ۲ دقیقه به زمان و هر دو هفته ٥ درصد به شدت افزوده شد) تا در هفته هشتم به ۳٤ دقیقه با ۸۰ درصد ضربان قلب بیشینه رسید (۲۷). شدت تمرین در هر جلسه با ضربان سنج مدل POLAR F92TI ساخت کشور فنلاند کنترل شد.

به آزمودنی‌ها توصیه شد در طول ۸ هفته اجرای برنامه تمرینی، از شرکت در هرگونه فعالیت ورزشی دیگر خودداری کنند. گروه کنترل نیز بدون مداخله به فعالیت‌های روزانه خود ادامه داد. کلیه آزمودنی‌ها در طول اجرای تحقیق از مصرف مکمل‌های غذایی، داروها و پیروی از رژیم غذایی ویژه منع شدند. هم‌چنین به آزمودنی‌ها تأکید شد در طول دوره تمرینی از برنامه غذایی سلف سرویس دانشگاه استفاده کنند. قبل از آغاز اجرای برنامه تمرینی، اندازه‌گیری اولیه شاخص‌های عملکردی و آنتروپومتریک مانند قد به سانتی‌متر با قد سنج دیواری (دقت ۰/٥ سانتی‌متر)، وزن به کیلوگرم با ترازوی دیجیتال مدل CAMRY FE551BW (دقت ۰/۱کیلوگرم) با لباس سبک و بدون کفش به صورت ایستاده، شاخص توده بدن با تقسیم وزن بدن

1-One Repetition Maximum
2-Brzycki
3-Overtraining
4-Overload

(کیلوگرم) بر مجذور قد (متر مربع)، حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_2max) از طریق آزمون یک مایل پیاده‌روی (آزمون راکپورت)[1] و با استفاده از فرمول زیر محاسبه گردید (۲۸).

$VO_2max\ (ml/kg/min)$=۱۳۲/۸۵۳-۰/۰۷۶۹ (وزن بدن) -۰/۳۸۷۷ (سن)

+ ۶/ ۳۱۵ (جنس) - (زمان)۲۶۴۹ /۳ - (ضربان قلب) ۰/۱۵۶۵

ضخامت چربی زیرپوستی آزمودنی‌ها با استفاده از کالیپر (مدلSAEHAN، ساخت کشور کره) در سه نقطه سه سر بازو، فوق خاصره و ران در سمت راست بدن، اندازه‌گیری و برای محاسبه درصد چربی بدن در معادله عمومی جکسون و پولاک مختص زنان جای‌گذاری شد (۲۹).

درصد چربی بدن =[(۴/۹۵/Db) - ۴/۵] ×۱۰۰

که در این رابطه: (سن×۰/۰۰۰۱۳۹۲) (S^2×۰/۰۰۰۰۰۲۳)

+ (S×۰/۰۰۰۹۹۲۹)-۱/۰۹۹۴۲۱= (چگالی بدن)Db

مجموع ضخامت چربی زیرپوستی سه سربازو، فوق خاصره و ران = S

اندازه‌گیری محیط‌های کمر و لگن با استفاده از متر نواری غیر قابل ارتجاع و با دقت ۰/۵ سانتی‌متر اندازه‌گیری شد و از تقسیم محیط دور کمر به دور لگن، WHR محاسبه شد. اولین مرحله خون‌گیری بعد از ۱۲ ساعت ناشتایی، ۲۴ ساعت قبل از اولین جلسه تمرینی، از ورید دست راست آزمودنی‌ها به منظور ارزیابی سطح پلاسمایی کمرین به وسیله متخصص آزمایشگاه انجام گرفت. جهت پیشگیری از تأثیر نوسانات شبانه روزی بر سطح کمرین، نمونه‌گیری در ساعت معینی از روز ۹-۸ صبح انجام شد. نمونه‌های خونی جهت جداسازی پلاسما، به مدت ۵ دقیقه با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفوژ و در دمای ۷۰- درجه سانتی‌گراد منجمد و ذخیره شدند. برای آنالیز بیوشیمیایی و سنجش سطوح پلاسمایی کمرین از کیت انسانی Eastbiopharm با حساسیت ۴/۹۹ نانوگرم در لیتر، شرکت چینی - آمریکایی و دستگاه اتوآنالایزر Anthos 2020 ساخت کشور اتریش استفاده شد. شاخص‌های جسمانی مورد بررسی، مجدداً پس از پایان دوره تمرینی اندازه‌گیری و ثبت شد. جهت پیشگیری از تأثیر التهاب حاد ناشی از تمرین بر مقادیر پلاسمایی کمرین، نمونه‌های خونی پس‌آزمون، ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرینی جمع‌آوری شد.

طبیعی بودن داده‌ها با استفاده از آزمون آماری کلوموگروف - اسمیرنوف تعیین گردید. از آزمون تی وابسته برای بررسی تغییرات درون گروهی پیش تا پس‌آزمون هر متغیر در گروه‌های تجربی و کنترل استفاده شد و مقایسه تأثیر تمرین‌ها بین گروه‌ها با استفاده از آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه از تغییرات پیش تا پس آزمون، اجرا و در صورت معنی‌داری از آزمون تعقیبی LSD استفاده شد. تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS در سطح معنی‌دار آماری ($p <$ ۰/۰۵) انجام شد.

یافته‌ها

میانگین و انحراف معیار شاخص‌های توصیفی متغیرهای مرحله پیش‌آزمون سه گروه مورد مطالعه در جدول۱ آورده شده است. بر طبق آزمون آنالیز

1-Rocport Test

واریانس یک‌طرفه در سطوح پایه مشخصات فردی، تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد(p>۰/۰۵). نتایج آزمون آماری t وابسته و آنالیز واریانس یک طرفه متغیرهای مورد مطالعه در جدول ۲ آمده است.

با توجه به جدول۲ تغییرات درون گروهی در سطوح پلاسمایی کمرین در گروه‌های تجربی کاهش داشته که از نظر آماری در گروه استقامتی معنی‌دار و در گروه مقاومتی غیر معنی‌دار بود. عوامل وابسته به چاقی، در هر دو گروه تجربی کاهش معنی‌دار یافت (p<۰/۰۵). هم‌چنین حداکثر اکسیژن مصرفی در دو گروه تجربی افزایش معنی‌داری داشت (p<۰/۰۵). در گروه کنترل متغیرهای وزن، توده چربی، شاخص توده بدن و سطح کمرین افزایش معنی‌داری داشت (p<۰/۰۵). بر اساس آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه بین تغییرات سطوح کمرین، نسبت دور کمر به لگن و حداکثر اکسیژن مصرفی گروه‌های تجربی در مقایسه با گروه کنترل تفاوت معنی‌داری وجود داشت (p<۰/۰۵)، که نتایج آزمون تعقیبی LSD برای این متغیرها، در جدول۳ آورده شده است.

جدول ۱: شاخص‌های توصیفی متغیرهای کمی در سه گروه مورد مطالعه(میانگین و انحراف معیار)

گروه / متغیر	تمرین استقامتی انحراف معیار ± میانگین	تمرین مقاومتی دایره‌ای انحراف معیار ± میانگین	کنترل انحراف معیار ± میانگین
سن(سال)	۲۲/۸۱±۲/٤٤	۲۲/۵۰±۲/٦۷	۲۱/۵۰±۲/٤۱
قد(سانتی‌متر)	۱۵۸/۵۵±۵/۳۳	۱٦۱/٦۰±۷/۷٤	۱۵۹/۲۰±٦/٤۰
وزن (کیلوگرم)	۷٦/۱۷±٦/۸۱	۷۷/۹٦±۹/۷۱	۷۷/٦۹ ±۱۳/۷۲
شاخص توده بدنی (کیلوگرم/ متر مربع)	۳۰/۳۱±۲/٤۸	۲۹/۷۳±۱/٤۹	۳۰/۵۱±۳/۹۹

جدول۲: مقایسه میانگین و انحراف معیار (±) متغیرهای پژوهش با توجه به آزمون‌های آماری t وابسته و آنالیز واریانس یک‌طرفه

متغیر	گروه‌ها	انحراف معیار±میانگین پیش آزمون	 پس آزمون	سطح معنی‌داری درون گروهی	 بین گروهی
وزن (کیلوگرم)	استقامتی	۷٦/۱۷±٦/۸۱	*۷٤/۳٦±۷/۲٦	۰/۰۰۳	۰/٦۲۷
	مقاومتی	۷۷/۹٦±۹/۷۱	*۷٦/۳۰±۹/٤۳	۰/۰۰۵	
	کنترل	۷۷/٦۹±۱۳/۷۲	*۷۸/۷۲±۱۳/۳٦	۰/۰۰٦	
توده چربی بدن (کیلوگرم)	استقامتی	۲٦/۸۲±۵/۸۸	*۲٤/۳۸±۵/۵٦	۰/۰۰۱	۰/۳۹۷
	مقاومتی	۲٦/۳۸±۵/۸٤	*۲٤/۵۸±۵/۳۸	۰/۰۰۰	
	کنترل	۲۵/۳۳±۹/٦۰	*۲٦/۳۰±۹/٦۸	۰/۰۲٤	
شاخص توده بدن (کیلوگرم بر متر مربع)	استقامتی	۳۰/۳۱±۲/٤۸	*۲۹/٦۳±۲/۵۱	۰/۰۰۲	۰/۳٤۷
	مقاومتی	۲۹/۷۳±۱/٤۹	*۲۹/۱۲±۱/٤۹	۰/۰۰٤	
	کنترل	۳۰/۵۱±۳/۹۹	*۳۰/۹۲±۳/۹۱	۰/۰۰۸	
نسبت دور کمر به لگن	استقامتی	۰/۸۲±۰/۰٤	†*۰/۸۱±۰/۰۳	۰/۰۱۱	۰/۰۲۳
	مقاومتی	۰/۸٤±۰/۰٤	*۰/۸۳±۰/۰٤	۰/۰۱۳	
	کنترل	۰/۸۵±۰/۰۲	۰/۸٦±۰/۰۲	۰/۳٤۳	
حداکثر اکسیژن مصرفی (میلی‌لیتر به ازای هر کیلوگرم در دقیقه)	استقامتی	۳٦/۳۲±٤/٦۹	†*٤۳/۳۹±۳/۹۸	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
	مقاومتی	۳۷/۳۱±۳/٦۳	†*٤۱/۷٦±۳/۰٤	۰/۰۰۳	
	کنترل	۳٦/۹۳±۳/۲۲	۳۵/۹۷±۱/٤۲	۰/۲۹۸	
کمرین (نانوگرم بر لیتر)	استقامتی	۳۹۰/۲۲±۵۸/۵۱	†*۳۵۰/۸۹±۵٦/۲۱	۰/۰۱٦	۰/۰۰٤
	مقاومتی	٤۳۵±۸۲/۱۹	†٤۱۵/۷۱±۵۸/۱٤	۰/٦۵٤	
	کنترل	٤۱٤±٦۰/۰۸	*٤۵٤/۸٦±۵۱/٤۲	۰/۰۰۰	

*آزمون تی وابسته (بین پیش آزمون و پس آزمون در گروه‌ها) معنی‌دار است. (p<۰/۰۵)

†آزمون آنالیز واریانس (بین تغییرات پیش تا پس آزمون گروه‌های تجربی و کنترل) معنی‌دار است. (p<۰/۰۵)

جدول ۳: آزمون LSD متغیرهای مورد پژوهش در سه گروه مختلف

متغیر	گروه‌ها		اختلاف میانگین	خطای استاندارد	سطح معنی‌داری
حداکثر اکسیژن مصرفی (میلی‌لیتربه ازای هر کیلوگرم دردقیقه)	استقامتی	مقاومتی	۱/٦۳٤	۱/۳۳۲	۰/۲۳
		کنترل	۷/٤۲٤	۱/۳۳۲	*۰/۰۰۰
	مقاومتی	کنترل	۵/۷۹۰	۱/۳٦۳	*۰/۰۰۰
نسبت دور کمر به لگن	استقامتی	مقاومتی	-۰/۰۱٤	۰/۰۱۵	۰/۳۵۱
		کنترل	-۰/۰٤٤	۰/۰۱۵	*۰/۰۰۷
	مقاومتی	کنترل	-۰/۰۳۰	۰/۰۱۵	۰/۰٦٦
کمرین (نانوگرم بر لیتر)	استقامتی	مقاومتی	-٦٤/۸۲	۲۷/۹۲	*۰/۰۳۱
		کنترل	-۱۰۳/۹٦	۲۷/۹۲	*۰/۰۰۱
	مقاومتی	کنترل	-۳۹/۱٤	۲۹/٦۲	۰/۲۰۱

* نشانه معنی‌داری آماری (p<۰/۰۵)

بحث

از مهم‌ترین یافته‌های این پژوهش می‌توان به کاهش معنی‌دار در سطوح پلاسمایی کمرین متعاقب انجام ۸ هفته تمرین استقامتی با شدت ۸۰-٦۵ درصد ضربان قلب بیشینه، اشاره کرد. دیگر نتایج قابل توجه این پژوهش، کاهش معنی‌دار متغیرهای وزن، شاخص توده بدن، توده چربی بدن و نسبت دور کمر به لگن آزمودنی‌های هر دو گروه تجربی نسبت به گروه کنترل بود. این کاهش در گروه استقامتی نسبت به گروه مقاومتی بیشتر بود. هم‌چنین VO_2max آزمودنی‌های هر دو گروه تجربی نیز نسبت به گروه کنترل به طور معنی‌داری افزایش یافت در حالی که مقدار افزایش در گروه تمرین استقامتی بیشتر بود. نتایج پژوهش حاضر در گروه استقامتی، با نتایج پژوهش‌های صارمی و همکاران، بررسی اثر ۱۲ هفته تمرین هوازی بر روی مردان چاق و دارای اضافه وزن (۱۵) و فدایی ریحان‌آبادی و همکاران، بررسی اثر ۸ هفته تمرین هوازی در زنان دارای اضافه وزن (۱٦) هم‌سو است که در این پژوهش‌ها کاهش معنی‌دار در سطوح کمرین پس از دوره تمرینی مشاهده شده است. از طرفی در پژوهش‌های اخیر مشخص شد که کاهش معنی‌دار کمرین به ترتیب با کاهش معنی‌دار در وزن، شاخص توده بدن و درصد چربی (۱۵) و هم‌چنین نسبت دور کمر به لگن (۱٦) در گروه تجربی همراه بوده است. استفانو و همکاران نیز با مطالعه‌ای که بر روی افراد چاق و دارای اضافه وزن و غیر دیابتی پس از ٦ ماه تمرین ترکیبی انجام دادند، کاهش معنی‌دار کمرین را در افراد مورد مطالعه گزارش کردند (۳۰). بر اساس نتایج تحقیق‌ها، سطوح کمرین با شاخص توده بدن، توده چربی و نسبت دور کمر به لگن در ارتباط است (۳۱). سل و همکاران در بررسی سطح کمرین بافت چرب ۲۷ بیمار چاق و ۲٦ بیمار لاغر دریافتند که در بافت چربی افراد چاق نسبت به افراد لاغر، سطح کمرین به‌طور معنی‌داری بالاتر است

و نشان دادند میزان ترشح کمرین با حساسیت به انسولین سلول‌های چربی همبستگی منفی دارد. کمرین در سلول‌های عضلانی اسکلتی نیز از طریق اختلال در سیگنال‌دهی گیرنده‌های انسولینی و جذب گلوکز باعث مقاومت به انسولین می‌شود (۳۱). پیشنهاد شده است سطوح کمرین در افراد چاق، ممکن است نشان‌دهنده نشانگری برای التهاب باشد (۳۲). هم‌چنین افزایش شاخص‌های التهابی و تراوش ماکروفاژها به بافت چربی با بروز اختلالاتی نظیر دیابت، سندرم متابولیکی و بیماری‌های قلبی ـ عروقی مرتبط است (۲۰). از طرفی عسکری و همکاران کاهش غیر معنی‌داری در غلظت پلاسمایی کمرین، علی‌رغم کاهش معنی‌دار در شاخص‌های ترکیب بدن، متعاقب ۱۲ هفته تمرین ترکیبی در دختران دارای اضافه وزن گزارش کردند (۳۳). هم‌چنین در تحقیقی که ذوالفقاری و همکاران، اثر ۱۲ هفته تمرین هوازی و مصرف چای سبز و ترکیب آن‌ها را بر روی زنان چاق بررسی کردند سطح کمرین سرم فقط در گروه ترکیبی در مقایسه درون گروهی تغییر معنی‌داری داشت و در مقایسه با گروه کنترل سطح کمرین سرم در هیچ یک از گروه‌ها تغییر معنی‌داری را نشان نداد (۲۵). نتایج پژوهش‌های ذکر شده در ارتباط با عدم کاهش معنی‌دار کمرین با نتایج پژوهش حاضر غیر هم‌سو است و دلیل این تناقض را می‌توان در سطح آمادگی و سن آزمودنی‌ها، تفاوت در نوع، شدت و مدت فعالیت ورزشی ذکر کرد. احتمال دارد که تفاوت در نوع و شدت فعالیت ورزشی به کار گرفته شده و تفاوت در سن و شرایط فیزیولوژیکی آزمودنی‌های مورد مطالعه در تحقیق‌های اخیر، اثرات متفاوتی بر سیستم‌های ترشحی و متابولیسمی می‌گذارد. نتایج اصلی پژوهش حاضر در گروه مقاومتی حاکی از کاهش غیر معنی‌دار سطوح کمرین است و با نتایج پژوهش‌های صارمی و همکاران، اثر ۱۲ هفته (سه روز در هفته) تمرین قدرتی در مردان مبتلا به سندرم متابولیک (۹)، مطالعه ثاقب‌جو و همکاران، اثر ۸ هفته تمرین مقاومتی شدید بر سطوح پلاسمایی کمرین مردان مبتلا به دیابت نوع ۲ (۳٤) و مطالعه ونجاروی و همکاران، تأثیر ۱۲ هفته تمرین قدرتی در مردانی که اختلال در تنظیم قند خون داشتند (۳۵)، غیر هم‌سو می‌باشد. به طوری که در سه مطالعه ذکر شده کاهش سطح کمرین از نظر آماری معنی‌دار بوده، ولی در پژوهش حاضر این کاهش از نظر آماری غیرمعنی‌دار بود. از آنجایی که اطلاعات اندک و مکانیسم عملکردهای کمرین هنوز به درستی مشخص نشده است، توضیح نتایج متناقض تحقیقات به درستی امکان‌پذیر نیست. دلیل تناقضات فوق را می‌توان مربوط به شدت و مدت دوره تمرینی، سن و وضعیت سلامتی افراد شرکت کننده و موارد دیگر ذکر کرد. چرا که در مطالعه صارمی و همکاران و ثاقب‌جو و همکاران افراد مورد مطالعه مردان مبتلا به دیابت نوع ۲ با میانگین سنی بالای ٤٥ سال بوده است(۳٤ و ۹) که ممکن است میزان کمرین سرم آن‌ها در مقایسه با افراد کم سن و سالم مورد پژوهش حاضر بیشتر بوده و تمرین آن را به سطح پایین‌تری رسانده باشد.

از طـــرف دیگـــر مـــدت دوره‌ی تمـــرین در مطالعه‌هـای(۳۵ و۹)، ۱۲ هفتـه بـوده کـه سـبب تـأثیر بیشتر روی سطوح کمرین شده است. شاید بتوان گفت عامل مدت زمان برنامه تمرین مقـاومتی (۱۲ هفتـه بـا بالا) برای ایجاد تغییر در سطوح کمـرین از مهـم‌تـرین عوامل مؤثر است. پژوهش حاضر نشـان داد ۸ هفتـه تمرین اسـتقامتی منجـر بـه کـاهش معنـی‌دار سـطوح کمـرین پلاسـما بعـد از کـاهش وزن در افـراد چـاق می‌شود. کـاهش در غلظـت پلاسـمایی کمـرین نشـان می‌دهد که تغییرات در توده چربی بدن، شاخص تـوده بدن، نسبت دور کمر بـه لگـن بعـد از ۸ هفتـه تمـرین استقامتی و مقاومتی می‌تواند نقـش مهمـی در بهبـود ترشـح ماکروفاژهـا بـه بافـت چربـی و نشـانگرهای التهابی مانند کمرین و شاخص‌های سندرم متابولیـک داشته باشد. از آنجایی که کمرین در رونـد آدیپـوژنز به مقادیر بیشتری ترشح می‌شود، ممکن است کاهش ترشح آن، ناشی از کاهش سرعت سـنتز چربـی‌هـا و ورود آن به چرخه متابولیسمی باشد (۳۳ و ۷). دلایـل متفاوتی برای کاهش اکسایش چربی‌ها در افراد چـاق بیان شده است. از جمله مـی‌تـوان بـه کـاهش فعالیـت آنزیم‌های بتاااکسیداسیون، کاهش فعالیت لیپوپروتئین لیپاز عضله اسکلتی و اختلال در بسیج ذخـایر چربـی اشاره نمود. برنامه‌هایی که ظرفیت عضله اسـکلتی را برای استفاده از چربـی‌هـا افـزایش مـی‌دهـد (فعالیـت استقامتی)، ممکـن اسـت نقـش مهمـی در کنتـرل وزن افراد چاق و کاهش عوامـل خطـرزای قلبـی ــ عروقی داشته باشند (۱۶). نتایج تحقیق‌هـا نشـان داد، کمرین آدیپوکاینی است که بر آدیپوژنزیز و هموستاز گلوکز در سلول‌های چربی اثر می‌گذارد و با افـزایش شاخص توده بدن در انسان افزایش می‌یابد. بنابراین به نظر می‌رسد کاهش سطوح کمرین در تحقیق حاضر را می‌توان به کاهش وزن، شاخص توده بـدن، نسـبت دور کمر به لگن و توده چربی بدن نسـبت داد. نسـبت دور کمـر بـه لگـن یکـی از نشـانه‌هـای عوامـل خطـر بیماری‌های قلبی ـ عروقی است، لذا کاهش آن در کنار کـاهش وزن و شـاخص تـوده بـدن، موفقیـت مهـم در کاهش عوامل خطرزای بیماری‌هـا محسـوب مـی‌شـود (۳۶). از آنجا که در پژوهش حاضر در گروه مقاومتی علی‌رغـم بهبـود VO_2max و عوامـل وابسـته بـه چـاقی مورد بررسی نظیر؛ وزن، توده چربی، شـاخص تـوده بدن، نسبت دور کمر به لگن (WHR)، این تغییرات نسبت به گروه استقامتی تا حـدودی کمتـر بـوده اسـت، لـذا تغییرات بیشتر این شاخص‌هـا در گـروه اسـتقامتی را مـی‌تـوان دلیـل منطقـی بـر کـاهش معنـی‌دار سـطوح پلاسمایی کمرین دانست. اگر چه بنابر یافتـه‌هـای ایـن پژوهش تمرین مقاومتی نیز در کاهش سـطح کمـرین مؤثر بوده، ولی لزوم انجام پـژوهش‌هـای بیشـتر (بـا مـدت طـولانی‌تـر،حجم بـالاتر تمـرین‌هـا یـا مداخلـه تغذیـه‌ای) بـه منظـور تعیـین سـازوکار مسـئول در دستیابی به این تغییرات ضروری بـه نظـر مـی‌رسـد. احتمالاً برنامه تمرینی با مشخصه‌های ذکر شده بتواند تأثیرات مطلوب‌تری بر عوامل خطرزای قلبی ـ عروقـی در دختران چاق و دارای اضافه وزن داشـته باشـد. از محدودیت‌هـای تحقیـق مـی‌تـوان بـه عـدم توانـایی در

کنترل دقیق برنامه غذایی، علی‌رغم تأکید بر استفاده از برنامه سلف سرویس دانشگاه، دمای محیط، سطح انگیزش آزمودنی‌ها، استرس‌های روانی ناشی از امتحانات ترم، شیوه زندگی، ترشحات غدد درون‌ریز و ویژگی‌های ژنتیکی آزمودنی‌ها اشاره کرد.

نتیجه‌گیری

هر دو نوع تمرین استقامتی و مقاومتی با بهبود عوامل وابسته به چاقی و حداکثر اکسیژن مصرفی همراه بوده است، اما تمرین استقامتی با کاهش معنی‌دار سطوح پلاسمایی کمرین نقش مؤثرتری در سلامت و کاهش التهاب دختران دارای اضافه وزن و چاق دارد.

تقدیر و تشکر

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه دوره کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی بوده که با حمایت مالی معاونت پژوهشی دانشگاه سیستان و بلوچستان انجام شده است.

REFERENCES:

1.Aghaie Meybodi HR, Azizi F. The assessment of relation between lipid distribution and weight change with diabetes incidence in a group of Tehran, district 13 population. J Shaheed Beheshti Univ Med Sci 2008; 32(2): 105-13.
2.Janghorbani M, Amini M, Willett WC, Mehdi Gouya M, Delavari A, Alikhani S, et al. First nationwide survey of prevalence of overweight, underweight, and abdominal obesity in Iranian adults. Obesity 2007; 15(11): 2797-808.
3.Rabe K, Lehrke M, Parhofer KG, Broed UC. Adipokines and Insulin Resistance. Mol Med 2008; 14(11-12): 741-51.
4.Ernst MC, Sinal CJ. Chemerin: at the crossroads of inflammation and obesity. Trends in Endocrinol Metab 2010; 21(11): 660-7.
5.Cho JK, Han TK, Kang HS. Combined effects of body mass index and cardio/respiratory fitness on serum vaspin concentrations in Korean young men. Eur J Appl Physiol 2010; 108(2): 347-53.
6.Saghebjoo M, Fathi R, Talebi Ghorghani E, Hosseini Kakhak A, Ghanbari Niaki A, Hedayati M. Obestatin and the regulation of energy balance in physical activity. I J Endocrinol Metab 2010; 12(6): 647-55.
7.Stejskal D, Karpisek M, Hanulova Z, Svestak M. Chemerin is an independent marker of the metabolic syndrome in a Caucasian population-a pilot study. Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub 2008; 152(2): 217-21.
8.Dandona P, Weinstock R, Thusu K, Abdel-Rahman E, Aljada A, Wadden T. Tumor necrosis factor-alpha in sera of obese patients: fall with weight loss. J Clin Endocrinol Metab 1998; 83(8): 2907-10.
9.Saremi A, Mosleh Abadi MF, Parastesh M. Effects of Twelve-week strength training on serum chemerin, TNF—α and CRP level in subjects with the metabolic syndrome. I J Endocrinol Metab 2011; 12(5): 536-43.
10.Bozaoglu K, Bolton K, McMillan J, Zimmet P, Jowett J, Collier G, et al. Chemerin is a Novela adipokine associated with obesity and metabolic syndrome. Endocrinology 2007; 148(10): 4687-94.
11.Heyward VH. Advanced fitness assessment and exercise prescription. 6th ed: Human Kinetics; 2010.
12.Sell H, Laurencikiene J, Taube A, Eckardt K, Cramer A, Horrighs A, et al. Chemerin is a novel adipocyte-derived factor inducing insulin resistance in primary human skeletal muscle cell. Diabetes 2009; 58(12): 2731-40.
13.Bijeh N, Abbasian S. Comparison of effects of ramadan fasting and regular aerobic exercise on lipocalin-2 (lcn2), lipid profile and insulin resistance in non-active obese men. Razi Journal of Medical Sciences 2013; 20(111): 16-28.
14.Diepvens K, Kovacs EM, Nijs IM, Vogels N, Westerterp-Plantenga MS. Effect of green tea on resting energy expenditure and substrate oxidation during weight loss in overweight females. Br J Nutr 2005; 94(6): 1026-34.
15.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 J Sports Med 2010; 1(3):151-8.
16.Fadaei Reyhanabadi S, Fathi R, Nakhostin Roohi B. The effect of aerobic training on serum level chemerin levels and plasma lipids in overweight women. Journal of Sport Physiology 2013; 18: 121-36.
17.Haghighi AH, Yaghoubi M, Hosseini Kakhk AR. The effect of eight weeks aerobic exercise training and green tea supplementation on body fat percentage and serum lipid profiles in obese and overweight women. Medical Journal of Mashhad University of Medical Sciences 2013; 56(4): 211-8.
18.Etlinger S. Macronutrients: Carbohydrates, Proteins, and Lipids; & Krummel DA. Medical Nutrition Therapy in Cardiovascular Disease; In: Mahan LK, Escott- Stump S. Krause's Food, Nutrition & Diet Therapy. 11th ed. Saunders; 2004; 50-62 & 844-60.
19.Dong B, Ji W, Zhang Y. Elevated serum chemerin levels are associated with the presence of coronary artery disease in patients with metabolic syndrome. Intern Med 2011; 50(10): 1093-7.
20.Hajer GR, Van Haeften TW, Visseren FL. Adipose tissue dysfunction in obesity, diabetes, and vascular diseases. Eur Heart J 2008; 29(24): 2959–71.
21.Ahmadizad S, Haghighi AH, Hamedinia MR. Effects of resistance versus endurance training on serum adiponectin and insulin resistance index. Eur J Endocrinol 2007; 157(5): 625-31.

22.Tresierras MA, Balady GJ. Resistance training in the treatment of diabetes and obesity: mechanisms and outcomes. J Cardiopulm Rehabil Prev 2009; 29(2): 67-75.
23.Wozniak SE, Gee LL, Wachtel MS, Frezza EE. Adipose tissue: the new endocrine organ? A review article. Dig Dis Sci 2009; 54(9): 1847–56.
24.Hayes C, Kriska A. Role of physical activity in diabetes management and prevention. J Am Diet Assoc 2008; 108: 19-23.
25.Zolfaghary M, Taghian F, Hedayati M. The effects of green tea extract consumption, aerobic exercise and a combination of these on chemerin levels and insulin resistance in obese women. Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism 2013; 15(3): 253-61.
26. Brzycki M. A practical approach to strength training. 1st ed. McGraw-Hill, Womens sports fitness. 1998 (1ed); 17: 75-78.
27.Damieh A, Khajelandi A, Rostami A, Asadi E. The effects of eight weeks of resistance versus endurance training on plasma visfatin level in middle-aged men. Armaghan-e-Danesh 2010; 15(3): 233-42.
28.Osho O, Akinbo S, Osinubi A, Olawale O. Effect of Progressive Aerobic and Resistance Exercises on the Pulmonary functions of Individuals with Type 2 Diabetes in Nigeria. Int J Endocrinol Metab 2012; 10(1): 411-7.
29.Jackson AS, Pollock ML, Ward A. Generalized equations for predicting body density of women. Med Sci Sports Exerc 1980; 12(3): 175-81.
30.Stefanov T, Bluher M, Vekova A, Bonova I, Tzvetkov S, Kurkschiev D, et al. Circulating chemerin decreases in response to a combined strength and endurance training. Endocrine 2014; 45(3): 382-91.
31.Sell H, Divoux A, Poitou C, Basdevant A, Bouillot JL,Bedossa P, et al. Chemerin correlates with markers for fatty liver in morbidly obese patients and strongly decreases after weight loss induced by bariatric surgery. J Clin Endocrinol And Metab 2010; 95(6): 2892–6.
32.Weigert J, Neumeier M, Wanninger J, Filaraky M, Bauer S, Wiest R, et al. Systemic Chemerin is related to inflammation rather than obesity in type 2 diabetes. Clin Endocrinol 2010; 72(3): 342–8.
33.Askari R, Ravasi A, Gaeini AA, Hedayati M,Hamedinia M. The effect of combined exercise training on some adipokines and insulin sensitivity index in overweight females. Journal of Sport and Biomotor Sciences 2011; 1(5): 25-36.
34.Saghebjoo M, Shabanpoor Omali J, Fathi R. Effects of 8 Weeks High Intensity Circuit Resistance Training on Plasma Chemerin levels and Glycemic Control in Male Patients with Type 2 Diabetes. Olympic 2013; 21(3): 99-113.
35.Venojarvi M, Wasenius N, Manderoos S, Heinonen OJ, Hernelahti M, Lindhilm H, et al. Nordic walking decreased circulating chemerin and leptin concentrations in middle-aged men with impaired glucose regulation. Ann Med 2013; 45(2): 162-70.
36.Faghih Sh, Eghtesadi SH. Assessment of the prevalence of central and general obesity among female students of Velenjak dormitory of Shahid Beheshti University. Iran Journal of Diabetes and Metabolic Disorders 2005; 4(3): 67-73.

Armaghane-danesh, Yasuj University of Medical Sciences Journal (YUMSJ) **Original Article**

Effects of Endurance and Resistance Training on Plasma Levels of Chemerin and Factors Related to Obesity in Overweight and Obese Females

Jafari M[1], Mogharnasi M [2]*, Salimi Khorashad A[2]

[1]Department of Exercise Physiology, University of Sistan & Baluchestan, Zahedan, Iran, [3]Infectious Diseases and Tropical Medicine Research Center, Zahedan University of Medical Sciences, Zahedan, Iran

Received: 7 Mar 2015 Accepted: 4 June 2015

Abstract

Background & aim: Obesity is accompanied with a lot of metabolic disorders such as changing Adipokines like Chemerin. The purpose of this study was to evaluate the effect of endurance and resistance exercise on plasma levels of chemerin and factors related to obesity in overweight and obese females.

Methods: In the present study, thirty-four overweight and obese females with mean age of 22.29±2.49 years, body mass index of (BMI) 30.19±2.79 kg/m^2, weight of 77.23±10 kg who voluntarily participated were randomly assigned into two experimental groups (n=12) and oin control group (n=10). Endurance and resistance training groups were exercised for 8 weeks (4 days a week) with intensity of 65 to 80% maximum heart rate (HRmax) and 65 to 80% one repetition maximum (1RM) respectively. In two steps of pre-test and post-test, after 12 hours of fasting, the blood samples were collected in the same conditions and assessed by ELISA method. Plasma levels of Chemerin. Data were analyzed using the Kolmogorov-Smirnov test, dependent t, ANOVA and post hoc tests.

Results: In the endurance group, the chemerin plasma levels significantly decreased after a period of 8 weeks of training ($p<0.05$), but no significant change was observed in the resistance group ($p<0.05$). In the experimental groups, factors associated with obesity (weight, fat mass, waist to hip ratio and body mass index) reduced significantly; whereas, a significant increase was observed in maximum oxygen consumption ($p<0.05$).

Conclusions: Both endurance and resistance training, improved factors related to obesity and maximum oxygen consumption, But endurance training with a significant decrease in plasma levels chemerin more effective on health and reduce inflammation of overweight and obese females.

Key Words: Endurance Training, Resistance Training, Obesity, Chemerin

*Corresponding Author: **Mogharnasi M,** Department of Physical Education, University of Sistan & Baluchestan, Zahedan, Iran.
Email: mogharnasi@ped.usb.ac.ir

Please cite this article as follows:
Jafari M, Mogharnasi M, Salimi Khorashad A. Effects of Endurance and Resistance Training on Plasma Levels of Chemerin and Factors Related to Obesity in Overweight and Obese Females. Armaghane-danesh 2015; 20 (4): 273-286.