Sport and Biomotor Sciences
ورزش و علوم زیست حرکتی

تأثیر مصرف مکمل اسید چرب امگا- ۳ به همراه فعالیت ورزشی هوازی بر غلظت آدیپونکتین و مقاومت به انسولین زنان سالمند

محمد فرامرزی [۱]***، راضیه آقابابا*** [۲]

۱- دانشیار دانشگاه شهرکرد

۲- کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی دانشگاه شهرکرد

نشانی نویسندهٔ مسئول: شهرکرد- کیلومتر ۲ جاده سامان- دانشگاه شهرکرد- دانشکده ادبیات و علوم انسانی-گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی - محمد فرامرزی

E-mail: md.faramarzi@gmail.com

وصول: ۹۰/۱/۱۸ اصلاح: ۹۰/۳/۱۲ پذیرش: ۹۰/۹/۱۲

چکیده

مقدمه: اسید چرب امگا-۳ نوعی اسید چرب اشباع نشده است که با افزایش بیان آدیپونکتین در بافت چربی همراه است. هدف این تحقیق بررسی تاثیر مصرف اسید چرب امگا- ۳ و فعالیت ورزشی هوازی برغلظت آدیپونکتین و مقاومت به انسولین زنان سالمند بود.

روش شناسی: ۳۷ زن سالمند ۵۵-۸۰ سال سالم به طور داوطلبانه انتخاب و به صورت تصادفی به سه گروه تمرینات هوازی(n=۱۲)، تمرینات هوازی به همراه مکمل اسید چرب امگا- ۳ (n=۱۳) و گروه کنترل (n=۱۲) تقسیم شدند. فعالیت ورزشی هوازی از نوع ایروبیک موزون با شدت ٤٠ درصد ضربان قلب بیشینه بود که به مدت ۸ هفته و ۳ جلسه در هفته انجام شد. مدت برنامه تمرین در هفته اول بیست دقیقه، در هفته دوم ۳۵ دقیقه، هفته های سوم و چهارم ٤٥ دقیقه و هفته های پنجم و ششم و هفتم و هشتم ٦٠ دقیقه بود.گروه مکمل در طول دوره یک عدد کپسول ۳ گرمی امگا-۳ در روز دریافت کردند. انسولین و آدیپونکتین با روش ELISA وکیت تخصصی و شاخص مقاومت به انسولین با روش HOMA اندازه گیری شدند. تفاوت درون گروهی با روش t وابسته و تفاوت بین گروهی با تحلیل واریانس یک طرفه ارزیابی شد.

یافته ها: نتایج این تحقیق نشان داد وزن و BMI در هر دو گروه تمرین و تمرین به همراه مکمل کاهش یافت که این کاهش در گروه تمرین همراه با اسید چرب امگا-۳ معنی دار بود. همچنین، آدیپونکتین در هر دو گروه تجربی افزایش معنی‌داری یافت (گروه تمرین هوازی p=۰/۰۳ و گروه تمرین و مکمل p= ۰/۰۰۱). با این حال، در بین گروه‌ها در پس‌آزمون تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. مقاومت به انسولین در هیچ یک از گروهها و در بین گروه‌ها معنی دار نبود.

بحث و نتیجه گیری: به طور کلی ، به نظر می رسد انجام فعالیت ورزشی هوازی به همراه مصرف مکمل اسید چرب امگا -۳ تاثیر سودمندی بر وضعیت آدیپونکتین و مقاومت به انسولین زنان سالمند داشته باشد.

واژه‌های کلیدی: ***آدیپونکتین، اسید چرب امگا-۳، مقاومت به انسولین، زنان سالمند***

مقدمه

بسیاری از ملت ها پدیده قرن ۲۱ را رشد سریع جمعیت افراد سالمند دانسته اند. جمعیت افراد سالمند بالای ٦٠ سال جهان بیش از ٦٠٥ میلیون نفر شده است و

برآورد شده تا سال ۲۰۵۰ این تعداد به ۲ میلیارد نفر برسد که از رشد جمعیت کودکان بیشتر است (۱). بالاتر از نیمی (۵۹٪) از جمعیت سالمندان در حال حاضر در کشورهای در حال توسعه زندگی می کنند و تخمین زده شده که تا سال ۲۰۳۰ این میزان به ۷۱٪ برسد (۱). با افزایش سن توانایی افراد برای فعالیت زندگی روزانه کاهش می یابد (۲). کاهش فعالیت، افزایش مصرف غذا و کاهش قابلیت جابه جایی چربی از ذخایر مربوطه باعث افزایش درصد چربی بدن با افزایش سن می شود، در حالی که همزمان توده بدون چربی کم می شود. این موضوع تا حدود زیادی به کاهش میزان فعالیت بدنی در نتیجه سالمندی مربوط است (۳). همچنین، سالمندی با اختلال در مصرف سوبسترا و مقاومت به انسولین همراه است که ناشی از شیوه زندگی بی تحرک و افزایش چربی بدن به دلیل اختلال در عملکرد میتوکندری ها است (٤).

آدیپونکتین یکی از سایتوکین های مشتق شده از بافت چربی است این هورمون نقش مهمی در تنظیم متابولیسم چربی و کربوهیدرات در دو بافت عضلانی و کبد دارد و شناسایی دو گیرندهٔ آدیپونکتین AdipoR1 و AdipoR2 در کبد و عضله خود موید این نکته است (۵). اتصال آدیپونکتین به گیرنده اش آغازگر آبشار پیچیده ای از مراحل انتقال سیگنال هایی است که نهایتاً منجر به بهبود فعالیت یا حساسیت انسولینی می شود (۵). سطح سرمی آدیپونکتین با نمایه توده بدنی (BMI)، دور کمر (٦)، دیابت نوع II (۷)، و معیارهای سندروم متابولیک (۸،۹) رابطه منفی و با کاهش وزن رابطه مثبت دارد (۱۰). بافت چربی با اختلالات سندروم متابولیک، دیابت، آتروسکلروز و افزایش فشار خون و بیماریهای عروق کرونر ارتباط دارد که از طریق کاهش سطح پلاسمایی آدیپونکتین و مقاومت به انسولین مشخص می شود (۱۱). چاقی مرکزی در زنان یائسه یک عامل خطر بزرگ برای توسعه مقاومت به انسولین، آتروسکلروز، بیماری قلبی – عروقی، اختلال چربی، فشار خون است. زنان چاق یائسه آدیپونکتین کمتری دارند و همچنین غلظت انسولین در افراد چاق افزایش می یابد (۱۲). مشخص شده است که آدیپونکتین ممکن است نیم رخ لیپیدی پلاسما را با یک روش آنتی آتروژنیک تعدیل کند چنانکه با HDL-C بالا و غلظت تری گلیسرید پائین که در افراد سالمند نشان داده شده ارتباط دارد (۱۳). اسید چرب امگا-۳ نوعی اسید چرب اشباع نشده است که بر متابولیسم گلوکز سلولی تاثیر گذار است (١٤). نشان داده شده که در زنان یائسه مبتلا به دیابت نوع ۲، اسید چرب امگا-۳ اثر مطلوبی بر وضعیت لیپو پروتئین سرم دارد (۱۵). از طرفی اسید چرب امگا-۳ می تواند باعث کاهش TG سرم شود که این کاهش باعث بالا نگه داشتن سطح HDL-C می شود (۱۵).

اسید چرب امگا-۳ باعث کاهش چربی خون شده و خاصیت ضد التهابی، ضد لخته خون ، ضد آریتمی قلبی وگشاد کنندگی رگی دارد (١٦). چربی بدن را در سالمندان سالم و دارای اضافه وزن کاهش می دهد (۱۷) همچنین فعالیت متابولیسم سلولها را تنظیم می کند و انتقال گلوکز توسط GLUT4 را تحریک می کند (١٤). با سطوح LDL، سطح تحمل بالاتر گلوکز، و حساسیت بهتر به انسولین همبستگی دارند (۱۸). تاثیر سودمند اسید چرب امگا-۳ با افزایش بیان آدیپونکتین در بافت چربی و افزایش غلظت آدیپونکتین پلاسما مشخص شد (۱۹). همبستگی منفی معنی داری بین آدیپونکتین سرم با درصد چربی بدن مشاهده شده است که باعث جلوگیری از تجمع چربی در عضلات می شود (۲۰). کاهش وزن بدن باعث افزایش غلظت آدیپونکتین گردش خون می شود.

تمرین های منظم بدنی با شدت متوسط آثار مثبتی بر کارآیی بدن، حفظ سلامتی و پیشگیری از بیماری ها دارند(۱).

در افراد سالمند چاق تمرینات ورزشی هوازی اکسایش چربی را افزایش و مقاومت به انسولین را کاهش می دهند. در تائید این مطلب نیز آورده شده است که

تمرینات ورزشی هوازی ظرفیت اکسایشی و حساسیت به انسولین را در جوانان و سالمندان دارای اضافه وزن بهبود می بخشند (٤). بنابراین، برنامه کاهش وزن دربرگیرنده تمرینات ورزشی ممکن است برای توسعه حساسیت به انسولین و متابولیسم سوبسترا در افراد سالمند و افراد چاق مفید باشد (٤). بنابراین، سن به عنوان یک عامل خطر اصلی برای توسعه و پیشرفت بیشتر بیماری های مزمن است با این حال، تمرینات بدنی منظم به صورت قابل توجهی این خطرات را تعدیل می کند در مطالعاتی که روی افراد میانسال یا مسن دارای اضافه وزن انجام شد نشان داده شد که تمرینات هوازی با شدت متوسط بر کاهش چربی کل بدن تاثیر گذار است (٢١).

به طور کلی، با توجه به آثار مشترک اسید چرب امگا-٣ و فعالیت ورزشی و با توجه به این که نشان داده شده است اسید چرب امگا-٣ تا حدودی بر کاهش چربی خون و متابولیسم چربی تاثیر دارد (١٤،١٨) و همچنین باعث افزایش حساسیت به انسولین می شود وچون اسید چرب امگا-٣ به تنهایی نقش بارزی را در متابولیسم چربی ها نشان نداده است، به نظر می رسد ترکیبی از فعالیت ورزشی هوازی و مصرف اسید چرب امگا-٣ بتواند نتیجه مثبتی در زمینه افزایش متابولیسم چربی ها و در نتیجه کاهش چربی بدن و در نهایت افزایش آدیپونکتین و همچنین کاهش مقاومت به انسولین داشته باشد. بنابراین، هدف از این تحقیق بررسی تاثیر مصرف اسید چرب امگا-٣ و فعالیت ورزشی هوازی بر غلظت آدیپونکتین خون ومقاومت به انسولین زنان سالمند می باشد.

روش شناسی تحقیق

آزمودنی ها

جامعه آماری این پژوهش را زنان سالمند بالای ٥٥ سال شهرستان بروجن و عضو مرکز سالمندان جهان دیدگان این شهر تشکیل دادند. نمونه آماری به صورت داوطلبانه از بین این افراد انتخاب شد. آزمودنی ها شامل سالمندان سالمی بودند که در هیچ گونه فعالیت ورزشی منظمی شرکت نداشته و در انجام کارهای روزانه خود نیازی به کمک دیگران نداشتند. در این پژوهش ٣٧ نفر از زنان سالمند با دامنه سنی ٨٠-٥٥ سال (سن: ٦/٢٩ ± ١٦/ ٦٤ سال، وزن: ١/٠٥± ٦٢/٦٠ کیلوگرم، قد: ٠/٠٤±١٥٣ سانتی متر و شاخص توده بدن: ٤/١٣±٢٦/٤٣ کیلوگرم برمتر مربع) شرکت داشتند. معیارهای ورود به مطالعه بدین صورت بود که کسانی که شرایطی از جمله بیماری های متابولیکی، قلبی _عروقی و دیابت داشتند (با استفاده از بررسی پرونده پزشکی آنان که در مرکز موجود بود) از پژوهش حذف شدند. این آزمودنی ها به طور تصادفی به سه گروه تقسیم شدند. گروه تمرینات هوازی (گروه E) (n=١٢)، گروه تمرینات هوازی به همراه مصرف مکمل اسید چرب امگا- ٣ (گروه دوE+S) (n=١٣) و گروه کنترل(گروه سهC) (n=١٢) تقسیم شدند .همچنین پس از اجرای پیش آزمون، آزمودنی ها بر اساس وزن و شاخص توده بدن همگن شدند.

روش جمع آوری اطلاعات

پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی با طرح پیش آزمون ـ پس آزمون انجام شد. پیش از آغاز پروتکل تمرینی در جلسه پیش آزمون، متغیرهای مورد پژوهش در حالت پایه مورد اندازه گیری قرار گرفت. سلامتی افراد از طریق مطالعه پرونده های پزشکی موجود در سرای سالمندان و همچنین پرسش نامه هایی که وضعیت سلامتی آنها را بررسی می کرد مورد ارزیابی قرار گرفت. میزان فعالیت اولیه آنها نیز با استفاده از پرسش نامه سطح فعالیت بدنی مورد ارزیابی قرار گرفت. وزن به کیلوگرم و با حداقل لباس با استفاده از ترازوی دیجیتال اندازه گیری شد. طول قد به سانتی متر بدون کفش و جوراب و با استفاده از قد سنج دیواری استاندارد اندازه گیری شد. با استفاده از ضربان سنج پلار که به دست آزمودنی ها بسته

می شد کنترل شد. شاخص توده بدنی از رابطه وزن تقسیم بر مجذور قد اندازه گیری شد.

WHR هم از رابطه نسبت دور کمر به دور ران اندازه گیری شد. حداکثر اکسیژن مصرفی نیز با استفاده از آزمون یک مایل پیاده روی راکپورت در شروع و پایان مطالعه اندازه گیری شد (۲۲).

اندازه گیری متغیرهای بیوشیمیایی

نمونه خونی به میزان ٦ سی سی درشرایط استراحتی و پس از ناشتایی شبانه از محل ورید قدامی ساعد در وضعیت نشسته در شروع مطالعه و پایان هفته هشتم جهت تعیین متغیرهای بیوشیمیایی جمع آوری شد. انسولین و آدیپونکتین با استفاده از کیت اختصاصی (BENDER MED SYSTEM) ساخت کشور آلمان و روش ELISA اندازه گیری شدند. برای محاسبه شاخص مقاومت به انسولین از روش ارزیابی مدل هموستازی (HOMA) و با اندازه گیری انسولین و گلوکز ناشتایی استفاده شد (۲۰).

انسولین ناشتایی = شاخص مقاومت به انسولین
(µIU/ml) گلوکز ناشتایی× (mmol/lit) / ۲۲/۵

پروتکل تمرینی

پس از انجام پیش آزمون و جمع آوری اطلاعات متغیرهای مورد مطالعه در حالت پایه برنامه تمرین شروع شد. برنامه تمرین ۸ هفته تمرین هوازی موزون بود. در پژوهش حا ضر، ورزش استقامتی منظم ایروبیک با شدت ٤٠ درصد ضربان قلب بیشینه، به مدت ۸ هفته و ۳ جلسه در هفته انجام شد. برنامه تمرین بدینصورت بود که در هفته اول به مدت بیست دقیقه، در هفته دوم به مدت ۳۵ دقیقه، هفته های سوم و چهارم به مدت ٤٥ دقیقه و هفته های پنجم و ششم و هفتم و هشتم به مدت ٦٠ دقیقه فعالیت کردند (۲۳). تعداد کل جلسه های تمرین ٢٤ جلسه بود. در جلسات آخر شدت تمرین به ۷۵ درصد ضربان قلب ذخیره افزایش یافت. انتخاب این شیوه تمرینی به دلیل افزایش تدریجی بار تمرین مناسب با افراد سالمند بود. در هر جلسه آزمودنی ها قبل از شروع بخش اصلی ۱۰ دقیقه گرم کردن انجام دادند و در پایان تمرین نیز ۵ دقیقه حرکات سرد کردن را انجام دادند. گروه کنترل در این مدت در هیچ گونه فعالیت ورزشی شرکت نداشتند و از آنها خواسته شد تا فعالیت های روزمره خود را انجام دهند و در هیچ فعالیت ورزشی شرکت نکنند. فعالیت این گروه در مرکز سالمندان با کمک سرپرست آنجا تحت کنترل بود. در نهایت، یک روز پس از آخرین جلسه تمرین و در مرحله پس آزمون، از هر سه گروه کلیه متغیرهای مورد پژوهش در شرایط دمایی و مکانی یکسان و مشابه پیش آزمون اندازه گیری شدند.

مکمل گیری اسیدچرب امگا-۳

با توجه به بررسی های انجام شده و توصیه های متداول در سایر تحقیقات، دوز مصرفی اسید چرب امگا-۳ ، سه گرم در نظر گرفته شد (٢٤). آزمودنی های گروه دوم در طول دوره تمرین همراه با تمرینات ورزشی یک عدد کپسول اسیدچرب امگا-۳ را در هر زمانی از طول روز مصرف کردند. در ضمن شرایط تغذیه ای آزمودنی ها در مرکز مورد نظر طی دوره مطالعه کاملا تحت نظر بود و آزمودنی ها از خوردن غذاهایی که حاوی مقادیر بالای اسید چرب امگا-۳ بود (مانند ماهی و غذاهای دریایی) محروم شدند.

روش آماری پژوهش

اطلاعات جمع آوری شده از طریق روش های آماری توصیفی و استنباطی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. برای بررسی همگن بودن آزمودنی ها در مرحله پیش آزمون از روش آماری تحلیل واریانس یک راهه استفاده شد. برای بررسی تفاوت درون گروهی از روش آماری t وابسته و برای تعیین تفاوت بین گروهی از روش

آماری تحلیل واریانس یک طرفه استفاده شد. سایر عملیات آماری نظیر رسم نمودارها با نرم افزار Excel انجام شد. لازم به ذکر است که برای تفسیر داده ها از نرم افزار SPSS ١٦ استفاده شد و سطح معنی داری برای انجام محاسبات α=٠/٠٥ در نظر گرفته شد.

یافته های تحقیق

نتایج این تحقیق نشان داد وزن و شاخص توده بدنی گروه های تجربی E و E+S کاهش یافته است که این کاهش وزن و BMI در گروه تمرین به همراه مصرف مکمل معنی دار است (p=٠/٠٠١) (جدول ١).

جدول٢ میانگین و انحراف معیار آدیپونکتین، گلوکز ناشتا و انسولین ناشتای گروه های تجربی و کنترل را در مرحله پیش آزمون و پس آزمون نشان می دهد. نتایج این مطالعه نشان داد اگر چه پس از ٨ هفته تمرین و مصرف مکمل مقدار آدیپونکتین در دو گروه تمرینات هوازی (P=٠/٠٣٩) و تمرینات هوازی همراه با مکمل اسید چرب امگا-٣ (P ٠/٠٠١) .به صورت معنی داری

جدول١: ویژگی‌های جسمانی آزمودنی های سه گروه قبل و بعد از دوره تمرین و مصرف مکمل

متغیر	مرحله	گروه E	گروه S+E	گروه کنترل	ارزش P
سن (سال)	------	٦٤/٣٣±٥/٦٧	٦١/٩٢±٤/١٥	٦٦ /٦٤±٩/٢٨	---
قد (سانتیمتر)	------	١٥١/٨٣±٣/٥٣	١٥٦/١٥±٥/٥٢	١٥٣/٧٣±٣/٥٨	---
وزن (کیلوگرم)	پیش آزمون	٦٢/٤٧±١/٠١	٦٤/٣٩±٩/٩٣	٦٠/٨٧±٦/٧٢	٠/٦٣٤
	پس آزمون	٥٩/٤٦±٩/٥٥	٦٢/٨٩±٩/٩٧	٦١/٠٨±٦/٤٩	
	P درون گروهی	٠/٠٩٤	٠/٠٠٣	٠/١١	
BMI(kg/m^2)	پیش آزمون	٢٦/٩٣±٤/٥٧	٢٦/٢٩±٢/٧٥	٢٥/٤٦±٢/٥٩	٠/٩٨٣
	پس آزمون	٢٥/٨١±٤/٢٥	٢٥/٦٦±٢/٦٩	٢٦/٥٦±٢/٤٨	
	P درون گروهی	٠/٠٦٧	٠/٠٠٤	٠/٢٠	
WHR	پیش آزمون	٠/٨٤±٠/٠٥	٠/٨٥±٠/٠٥	٠/٨٧±٠/٠٧	٠/١٣٧
	پس آزمون	٠/٨٣±٠/٠٣٤٧	٠/٨٤±٠/٠٢	٠/٨٧±٠/٠٨	
	P درون گروهی	/٥٩	٠/٥٣	٠/٤٠	

جدول ٢ : مقایسه متغیرهای بیوشیمایی در درون گروهها و بین سه گروه در پس آزمون

متغیر	مرحله	گروه E	گروه S+E	گروه C	مقدار p بین گروهی
آدیپونکتین (µg/mL)	پیش آزمون	٩/٢٣±٢/٠٩	١٠/٠٨±٢/٤٥	٩/١٧±٤/٢٠	٠/١٤٠
	پس آزمون	١٠/٢٥±٢/٤٨	١٢/٣٦±٣/٥٨	٩/٥٨±٤/٣٠	
	P درون گروهی	*٠/٠٣	*٠/٠٠٠	٠/١٦٣	
انسولین ناشتا (µIU/mL)	پیش آزمون	٤/٦٦±٢/٩٤	٤/٥٠±٢/٤٦	٤/٤١±٢/٩٢	٠/٧٤١
	پس آزمون	٣/٧٤±١/٨١	٣/٥٧±١/٨١	٤/٨٣±٢/٢٢	
	P درون گروهی	٠/٣٩٦	٠/٥٤٧	٠/٢٢٧	
گلوکز ناشتا (mmol/L)	پیش آزمون	٣/٩٧±٠/٩٠	٤/١٩±٠/٣٥	٤/٣٢±٠/٢٨	٠/٣٧٤
	پس آزمون	٤/١٤±٠/٣٠	٤/٢٦±٠/٤٧	٤/١٧±٠/٣٦	
	P درون گروهی	٠/٠٥٩	٠/١٥٣	٠/٦٣٢	
HOMA-IR	پیش آزمون	٠/٨٣±٠/٥٧	٠/٨٤±٠/٠٤٩	٠/٨٦±٠/٥٨	٠/٣٧٦
	پس آزمون	٠/٦٨±٠/٤٩	٠/٧٠±٠/٣٩	٠/٩٠±٠/٤٣	
	P درون گروهی	٠/٢٥٢	٠/٢١٤	٠/٩٢٨	

E : گروه تمرین استقامتی E+S : گروه تمرین استقامتی و مکمل امگا-٣ C : گروه کنترل

افزایش یافت با این حال، این شاخص در پس آزمون بین گروه ها تفاوت معنی داری را نشان نداد. همچنین، در دو گروه تجربی افزایش گلوکز و کاهش انسولین و درنتیجه کاهش مقاومت به انسولین مشاهده شد. البته، از نظر آماری مقاومت به انسولین تمرینات هوازی وگروه تمرینات هوازی همراه با مکمل اسید چرب امگا-۳ در هیچ یک از گروهها معنی دار نبود.

بحث و نتیجه گیری

نتایج این تحقیق نشان داد مقادیر آدیپونکتین پس‌آزمون در هر دو گروه تمرین افزایش اندکی یافت و حتی از نظر آماری تفاوت معنی‌داری در داخل گروه‌های تمرین وجود داشت، با این حال، در بین گروه‌ها در پس‌آزمون تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. البته افزایش آدیپونکتین در گروه تمرین همراه با مصرف اسید چرب امگا-۳ بیشتر از گروه تمرین هوازی به تنهایی بود. از طرف دیگر، در هر دو گروه تمرین همراه با مصرف اسید چرب امگا-۳ و گروه تمرین هوازی به تنهایی نیز وزن و BMI کاهش یافته است که این کاهش در گروه تمرین همراه با اسید چرب امگا-۳ معنی دار بود. اگر چه تحقیقات زیادی وجود دارد که نشان داده است آدیپونکتین در اثر تمرینات ورزشی بلند مدت افزایش می یابد تحقیقاتی هم وجود دارند که چنین افزایشی را نشان نداده اند. نتایج این تحقیق در مورد عدم تغییر معنی‌دارآدیپونکتین در آزمودنی‌های سالمند پس از یک دوره تمرین با نتایج تحقیقات سو و همکاران (۲۰۰۸) (۲۵)، جان و همکاران (۲۰۰۷) (۲٦) همسو بود.

رایان و همکارانش (۲۰۰۳) اثر کاهش وزن (ورزش و رژیم غذایی) را بر گلوکز، انسولین و آدیپونکتین پلاسما در زنان مبتلا به اضافه وزن و چاق، بعد از یائسگی بررسی کردند. آن‌ها مشاهده کردند که کاهش وزن غلظت آدیپونکتین پلاسما را تغییر نداد. در صورتی که گلوکز و انسولین پلاسما به طور معنی‌داری کاهش یافت (۳). سولومان (۲۰۰۸) هم در تحقیقی نشان داد فعالیت ورزشی و رژیم غذایی اکسایش چربی را افزایش و مقاومت به انسولین را در افراد سالمند چاق کاهش می دهد. آنها گزارش کردند آدیپونکتین با حساسیت به انسولین و متابولیسم سوبسترا ارتباط دارد و همچنین نشان داده شد فعالیت ورزشی هوازی ظرفیت اکسایشی و حساسیت به انسولین را در جوانان و سالمندان چاق بهبود می بخشد. این تحقیق روی ۲۳ زن ومرد چاق سالمند که دارای دریافت کالری طبیعی بودند و به مدت۱۲ هفته تمرینات هوازی را با شدت ۷۵٪ توان هوازی انجام می دادند اجرا شد (٤).

از طرف دیگر، پولاک و همکاران (۲۰۰٦) اثر یک برنامه تمرین هوازی ۱۲ هفته ای را بر غلظت پلاسمایی آدیپونکتین و TNF-α و بیان mRNA هر دو آدیپوکین را در ۲۵ زن چاق بررسی کردند. نتایج نشان داد مقدار وزن و توده چربی به ترتیب ۵/۹ و ٦/٤ درصد کاهش یافته بود (۲۷).

این محققان در توجیه علت عدم تغییر مقدار آدیپونکتین دو فرضیه را مطرح کردند، اول آن که تمرین ورزشی به کار رفته در کاهش وزن چشمگیری را به‌دنبال نداشت، بنابراین، در افزایش مقدار آدیپونکتین مؤثر نبوده است. ثانیاً به نظر می‌رسد افزایش مشاهده شده در مقدار کاتکولامین‌ها در اثر تمرین، موجب مهار بیان ژن آدیپونکتین و عدم تغییر مقدار پلاسمایی آن شده است. بنابراین، به نظر می رسد در تحقیق ما نیز یکی از دلایل احتمالی عدم تفاوت معنی دار آدیپونکتین بین گروهها عدم تغییر قابل توجه وزن آزمودنی‌های این باشد.

الری و همکاران (۲۰۰۷) گزارش نمودند که پس از یک برنامه ورزشی هوازی ترکیب بدنی و به ویژه چربی احشایی ناحیه شکم بهبود یافت در حالی که تغییری در غلظت آدیپونکتین پلاسما ملاحظه نگردید. این محققان اثر ۱۲ هفته تمرین هوازی را بر متابولیسم گلوکز، ترکیب بدنی و مقدار آدیپونکتین پلاسما بررسی کردند.

آزمودنی‌های این مطالعه را ۱۶ زن و مرد سالمند (با میانگین سن ۶۱ سال) و چاق ($BMI= ۳۳/۲±۱/٤ kg/m^2$) تشکیل می‌دادند که در یک فعالیت ورزشی هوازی مشارکت کردند. نتایج نشان داد، فعالیت ورزشی موجب بهبود مقاومت به انسولین و کاهش وزن بدن، توده چربی، چربی احشایی و زیر جلدی و چربی احشایی ناحیه شکم شده اما مقدار آدیپونکتین و TNFα پلاسما تغییری نکرده بود. همچنین بین تغییرات چربی احشایی ناحیه شکم و آدیپونکتین هیچ‌گونه همبستگی وجود نداشت (۲۸).

در تحقیقی که توسط حامدی نیا و حقیقی (۱۳۸۷) تحت عنوان مقایسه آدیپونکتین و لپتین بین زنان یائسه فعال و غیرفعال انجام گرفت هم مشخص شد آدیپونکتین در زنان یائسه فعال به طور معنی داری بیشتر از زنان یائسه غیر فعال است. در مجموع آنها دریافتند که احتمالا تمرینات دراز مدت ورزشی مستقل از وزن بدن بر بهبود آدیپونکتین در زنان یائسه تاثیر معنی داری دارد (۲۹).

در مورد تاثیر مصرف مکمل اسید چرب امگا-۳ به همراه تمرینات ورزشی نیز تحقیقاتی انجام شده که نتایج برخی از آنها با نتایج این تحقیق همسو می باشد. آلان و همکاران (۲۰۰۸) نشان دادند که مکمل گیری با لینولئیک اسید و اسید چرب امگا-۳ در جوانان چاق از افزایش توده چربی شکمی جلوگیری می کند و باعث افزایش توده بدون چربی و آدیپونکتین پلاسما می شود درحالی که بر سالمندان و جوانان لاغر و سالمندان چاق این تاثیر مشاهده نشد (۳۰).

کرتز و همکاران (۲۰۰۸) هم به این نتیجه رسیدند که مصرف رژیم غذایی با اسید چرب امگا-۳ بالا با سطوح ۳/۵٪ از انرژی دریافتی به مدت ۱٤ هفته باعث افزایش معنی دار آدیپونکتین پلاسما در مردان و زنان چاق سالم نمی شود (۳۱). همچنین مارسل و همکارانش (۲۰۰۵) هارا و همکارانش (۲۰۰۵) و یوکویاما و همکارانش (۲۰۰٤) در نتایج تحقیقات خود اشاره کردند بعد از تمرینات هوازی تغییری در آدیپونکتین مشاهده نشد (۳٤-۳۲). البته هیچ یک این محققان ترکیب تمرینات و اسید چرب امگا-۳ را به کار نبرده اند و تاثیر تمرینات ورزشی یا اسید چرب امگا-۳ را به تنهایی بررسی کرده اند. به نظر می رسد یکی از دلایل عدم تغییر معنی دار مقدار آدیپونکتین بین گروهی به دلیل کم بودن طول دوره تمرینی و یا شدت تمرین باشد. بیشتر تحقیقات هم نشان داده اندکاهش وزن اثر قابل ملاحظه ای روی افزایش آدیپونکتین سرم دارد در غیر این صورت تمرینات ورزشی نمی تواند به تنهایی غلظت آدیپونکتین خون را افزایش دهد. به هر حال سازو کارهای تنظیم میزان آدیپونکتین پلاسما توسط تغییرات بدن هنوز به طور کامل مشخص نشده است.

همچنین نتایج این تحقیق نشان داد که تمرین هوازی موزون و همراه با مصرف مکمل اسید چرب امگا-۳ سبب کاهش اندکی در میزان انسولین سرم و بهبود شاخص مقاومت به انسولین در آزمودنی های این دو گروه گردید با این حال تفاوت معنی داری در پس آزمون از نظر آماری مشاهده نشد. نتایج این تحقیق با نتایج رایان و همکاران (۲۰۰۳) که نشان دادند غلظت ناشتای گلوکز و انسولین بعد از کاهش وزن متوسط ناشی از رژیم غذایی،کاهش وزن همراه با تمرینات هوازی و کاهش وزن همراه با تمرینات مقاومتی در یک دوره ٦ ماهه کاهش یافت در تناقض است (۳). سولومان (۲۰۰۸) در تحقیقی نشان دادند فعالیت ورزشی و رژیم غذایی اکسیداسیون چربی را افزایش و مقاومت به انسولین را در افراد مسن چاق کاهش می دهد. آنها گزارش کردند آدیپونکتین با حساسیت به انسولین و متابولیسم سوبسترا ارتباط دارد و همچنین نشان داده شد فعالیت ورزشی هوازی ظرفیت اکسیداتیو و حساسیت به انسولین را در جوانان و سالمندان چاق بهبود می بخشد (٤). راست منش و همکاران (۱۳۸۳) نیز تفاوت معنی داری در غلظت قند خون ناشتا، انسولین سرم و حساسیت به انسولین بعد

از ۸ هفته مصرف روزانه ۳ گرم اسید چرب امگا-۳ مشاهده نکردند و فقط نشان دادند که تری گلیسیرید، کلسترول و فشار خون سیستولی به طور معنی داری کاهش یافت (۳۵).

به طور کلی، نتایج پژوهش حاضر نشان داد که یک دوره ۸ هفته ای تمرینات هوازی به همراه اسید چرب امگا-۳ اگر چه باعث افزایش معنی داری در میزان آدیپونکتین و کاهش در مقاومت به انسولین شد ولی تفاوت در بین گروهها از نظر آماری معنی دار نبود. مطالعه حاضر نشان داد تمرینات هوازی همراه با مکمل گیری اسید چرب امگا-۳ به مدت ۸ هفته به طور بالقوه می تواند بر آدیپونکتین پلاسما و مقاومت به انسولین زنان سالمند تاثیر داشته باشد. با این حال مطالعات گسترده تر با تعداد نمونه بیشتر،کنترل دقیق تر رژیم غذایی و مدت طولانی تر دوره تمرین برای تائید یا رد آثار مکمل گیری با اسید چرب امگا-۳ همراه با تمرینات هوازی بر مقدار آدیپونکتین پلاسما و مقاومت به انسولین زنان سالمند مورد نیاز است.

منابع

۱- حمیدی زاده سعید، احمدی فضل اله، اصلانی یوسف، اعتمادی فر شهرام، صالحی کمال،کردیزدی رحمت اله. بررسی تاثیربرنامه ورزش گروهی برکیفیت زندگی سالمندان . مجله دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی-درمانی شهید صدوقی یزد .۱۳۸۷ ، شماره اول ، ۸۱-۸۶ .

2. Hortobágyi T, Mizelle C, Beam S and DeVita P. Old adults perform activities of daily living near their maximal capabilities. Journal of Gerontology. 2003; 58(5): 453-460.
3. Ryan AS, Nicklas BJ, Berman DM, and Elahi D. Adiponectin levels do not change with moderate dietary induced weight loss and exercise in obese postmenopausal women. International Journal of Obesity. 2003; 27: 1066–1071
4. Solomon TP, Sistrun SN, Krishnan RK, Del Aguila LF, Marchetti CM, O'Carroll SM, et al. Exercise and diet enhance fat oxidation and reduce insulin resistance in older obese adults. J Appl Physiol. 2008; 104: 1313-1319

۵- محبی حمید ، طالبی گرکان الهه. اثر شدت تمرین بر غلظت آدیپونکتین بافتی در مو شهای صحرایی نر . فصلنامه المپیک. ۱۳۸۸. سال هفدهم - شماره ۲ . پیاپی (٤٦)، ۹۰-۸۳

6. Valsamakis G, Chetty R, Mc Ternan PG, Al – Daghri NM, Barnett AH, Kumar S. Fasting Serum adiponectin concentration is reduced in Indo – Asian subjects and is related to HDL cholesterol. Diabet Obes Metab. 2003; 5 (2): 131– 5.
7. Hotta K, Funahashi T, Arita Y, Takahashi M, Matsuda M, Okamoto Y, et al. Plasma concentrations of a novel, adipose specific protein adiponectin, in type 2 diabetic patients. Arterioscler Thromb Vasc Biol, 2000; 20 (6): 15 95 – 9.
8. Gable DR, Hurel SJ, Humphries SE. Adiponectin and its gene variants as risk factors for insulin resistance, the metabolic syndrome and cardiovascular disease. Atherosclerosis. 2006; 188 (2): 231 – 44.
9. Higashiura K, Ura N, Ohata J, Togashi N, Takagi S, Saitoh S, et al. Correlations of adiponectin level with insulin resistance and atherosclerosis in Japanese male populations. Clin Endocrinol. 2004; 61 (6): 753 – 9.
10. Yang WS, Lee WJ, Funahasi T, Tanaka S, Matsuzawa Y, Chao CL, et al. Weight reduction increases plasma levels of an adipose-derived anti-inflammatory protein, adiponectin. J Clin Endocrinol Metab .2001; 86(8):3815-9.
11. Hwan Han S, Quon M. Adiponectin and cardiovascular disease. Journal of the American College of Cardiology. 2007; Vol. 49, No5: 531–8
12. Ritland LM, Alekel DL, Matvienko OA, Hanson BK, Stewart JW, Hanson LN. Centrally-Located body fat is related to appetitive hormones in healthy postmenopausal women. European Journal of Endocrinology. 2008;158: 889–897
13. Mohebbi H, Moghadasi M, Rahmani-Nia F, Hassan-Nia S, and Noroozi H. Association among lifestyl

status, plasma adiponectin level and metabolic syndrome in obese middle aged men. Brazilian Journal of Biomotricity. 2009; 3 : 243-252

14. Poprzecki S, Cholewa. J, Zebrowska. A. Mikolajec. K. Effects of omega-3fatty acids supplementation on oxygen uptake in vegetarian females. Journal of Human Kinetics. 2006; 16: 15-24.

۱۵- شیدفر فرزاد، اهری لیلا، یاراحمدی شهین، جلالی محمود، افتخاری محمدحسن، حسینی شریعه. اثر اسیدهای چرب امگا۳ خالص شده بر وضعیت لیپو پروتئین ها وکنترل گلیسمی در زنان یائسه مبتلا به دیابت نوع ۲. مجله غدد درون ریز و متابولیسم ایران ۱۳۸٦. دوره نهم، شماره۳ : ۲۲۹-۲۳٤.

16. Simopoulos AP. Omega-3 fatty acids and athletics. Current sports Medicine Reports. 2007; 6: 230-236.
17. Sneddon AA, Tsofliou F, Fyfe CL, Matheson I, Jackson DM, Horgan G, et al. Effect of a conjugated linoleic acid and ω-3 fatty acid mixture on body composition and adiponectin. Obesity. 2008; 16: 1019–1024.
18. Robinson LE ,Buchholz AC, and Mazurak VC. Influence of n-3 polyunsaturated fatty acids on factors contributing to metabolic syndrome. Appl Physiol Nutr Metab.2007; 32: 1008-1024.
19. Duda MK, O'Shea KM, Lei B, Barrows BR, Azimzadeh AM, McElfresh TE, et al. Dietary supplementation with ω-3 PUFA increases adiponectin and attenuates ventricular remodeling and dysfunction with pressure overload. Cardiovascular Research. 2007; 76 : 303–310.

۲۰- حامدی نیا محمد رضا ، حقیقی امیر حسین. اثر تمرین مقاومتی بر مقاومت به انسولین وآدیپونکتین سرم درمردان نسبتا چاق. نشریه علوم حرکتی و ورزش ۱۳۸٤. جلد اول ،شماره۳ (٦): ۸۱-۷۱

21. Wojtek J, Proctor DN, Singh MF, Minson CT, Nigg CR, Salem GJ, et al. Exercise and physical activity for older adults, Position Stand:American College of Sports Medicine. Medicine and Science in Sports and Exercise. 2009; 41(7): 1510-1530
22. Dwyer GB, Pire NI, and Thompson WR. ACSM health – related physical fitness assessment manual. 2008; Second edition , Lippincott Williams & Wilkins

۲۳- نیک پور صغری، وحیدی شیدا، هدایتی مهدی، حقانی حمید،آقاعلی نژاد حمید، بریم نژاد لیلی، سودمند بابک . تاثیر ورزش استقامتی منظم بر شاخص های چاقی شکمی زنان شاغل در دانشگاه علوم پزشکی ایران سال ۷۸. مجله غدد درون ریز و متابولیسم ایران ، دوره ۱۱،شماره۲: ۱۷۷-۱۸۳.

۲٤- جلالی محمود، پویا شبنم، جزایری سیدابوالقاسم، اشراقیان محمدرضا، رجب اسداله، چمری مریم و همکاران. تاثیر اسیدهای چرب امگا۳ بر سطح سرمی هموسیستئین و مالون دی آلدهید در بیماران دیابتی نوع۲. مجله ارمغان دانش، ،دوره ۱۲،شماره٤ : ۵۳-٤۵

25. Lim S, Choi SH, Jeong IK, Kim JH, Moon MK, Park KS, et al. Insulin-sensitizing effects of exercise on adiponectin and retinol-binding protein-4 concentrations in young and middle-aged women. J Clin Endocrinol Metab.2008; 93(6):2263–2268.
26. Rokling-Andersen MH, Reseland JE, Veierød MB, Anderssen SA, Jacobs DR, Urdal P, et al. Effects of long-term exercise and diet intervention on plasma adipokine concentrations. Am J Clin Nutr.2007; 86:1293–301.
27. Polak J, Klimcakova E, Moro C, Viguerie N, Berlan M, Hejnova J, et al. Effect of aerobic training on plasma levels and subcutaneous abdominal adipose tissue gene expression of adiponectin, leptin, interleukin 6, and tumor necrosis factor alpha in obese women. Metabolism 2006; 55:1375-1381.
28. O'Leary VB, Jorett AE, Marchetti CM, Gonzalez F, Phillips SA, Ciaraldi TP, et al. Enhanced adiponectin multimer ratio and skeletal muscle adiponectin receptor expression following exercise training and diet in older insulin resistant adults. Am J Physiol Endocrinol Metab.2007; 293:E421–E427.

۲۹- حامدی نیا محمدرضا ،حقیقی امیرحسین. مقایسه آدیپونکتین و لپتین بین زنان یائسه فعال و غیر فعال. مجله فیزیولوژی ورزش ،۱۳۸۷،سال اول،شماره۱ : ٦-۱۰.

30. Sneddon AA, Tsofliou F, Claire L, Matheson I, Jackson D, Horgan G. Effect of a conjugated linoleic acid and ω-3 fatty acid mixture on body composition and adiponectin. Obesity.2008; 16: 1019–1024
31. Kratz M, Swarbrick M, Callahan H, Matthys C, Havel PJ, and Weigle DS. Effect of dietary n–3 polyunsaturated fatty acids on plasma total and high-molecular-weight adiponectin concentrations in overweight to moderately obese men and women. Am J Clin Nutr. 2008; 87:347–53
32. Marcell TJ, McAuley KA, Traustadóttir T, Reaven PD. Exercise training is not associatied with improved levels of C-reactire protein or adiponectin. Metabolism Clinical and Experimental. 2005; 54: 533-541

33. Hara T, Fujiwara H, Nakao H, Mimura T, Yoshikawa T, Fujimoto S. Body composition is related to increase in plasma adiponectin levels rather than training in young obese men. Eur J Appl Physiol. 2005;94: 520–526
34. Yokoyama H, Emoto M, Araki T, Fujiwara S, Motoyama K, Morioka T. Effect of aerobic Exercise on plasma adiponectin levels and insulin resistance in type 2 diabetes. Diabete Care. 2004; 27: 1756-1758

۳۵- راست منش سیدرضا، طالبان فروغ اعظم، کیمیاگر سیدمسعود، محرابی یداله. تاثیرمصرف اسید چرب امگا-۳ بر شاخص های التهابی، حساسیت انسولینی و کنترل متابولیک بیماران دیابتی نوع دو . مجله پژوهنده. ۱۳۸۳، ۹ (۵) :۲۸۱-۲۸۷.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

The Effects of Omega-3 Fatty Acid Supplementation and Aerobic Exercise on Adiponectin and Insulin Resistance of Older Women

***Faramarzi M*[1], *Aghababa R*[1]**
1. Shahrekord University

Received: 07/04/2011 **Revised:** 02/06/2011 **Accepted:** 03/12/2011

Correspondence:
Mohammad Faramarzi,
Shahrekord University,
Shahrekord, Iran,
Email:
md.faramarzi@gmail.com

Abstract

Introduction: Omega-3 fatty acid supplementation is unsaturated fatty acid that is associated with increased expression of adiponectin in fat tissues. The aim of present study was to investigate the effects of omega-3 fatty acid supplementation along with and aerobic exercise on adiponectin and insulin resistance of elderly women.

Materials and Method: 37 healthy older women aged 55-80 years who volunteered for this study were randomly divided into three groups: aerobic training (12=n), aerobic exercises along with omega-3 fatty acid supplements (13 = n) and control group (12 =n) respectively. Rhythmic low-impact aerobic exercises with 40 percent maximum heart rate were performed 8 weeks, three sessions per week. The duration of exercise program was as 20 min. in first week, 35 min. in second week and 45 min. in week 3 and 4 and 60 min. in weeks 5, 6, 7 and 8. Supplement group received 3 g omega-3 capsules per day. Adiponectin and Insulin concentration were measured by ELISA method and specific kit. Insulin resistance was calculated by using the homeostatic model assessment equation (HOMA IR) for insulin resistance. Dependent t-test and One-way analysis variance were used for the measurement of changes within each group and between groups, respectively.

Results: Weight and BMI significantly decreased in both exercise and supplementation group but only significantly decreased in exercise and supplement group. Also, adiponectin significantly increased within both groups (exercise groups: P=0.03 and exercises and supplements groups: p = 0.001), but no significant difference was observed between groups at posttest. Insulin resistance was not significantly different not within nor between groups.

Discussion and Conclusion: Overall, it appears that aerobic exercises training, along with omega-3 fatty acid supplementation, have positive effects on adiponectin and insulin resistance of older women.

Keywords: *Adiponectin, Omega-3 fatty acid supplementation, Insulin resistance, older women*