

# تأثیر هشت هفته تمرین ترکیبی و مصرف مکمل سیر بر تغییرات آدیپونکتین و نیم رخ لیپیدی پسران غیرفعال

اعظم جهانتیغ<sup>۱</sup>، رضا دلاور<sup>۱</sup>، مهدی مقرنسی<sup>۲\*</sup><sup>۱</sup>گروه علوم ورزشی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران، <sup>۲</sup>گروه علوم ورزشی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران

تاریخ وصول: ۱۳۹۵/۹/۲۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱/۱۲

## چکیده:

زمینه و هدف: امروزه سبک زندگی کم تحرک موجب افزایش مشکلات مربوط به سلامتی از جمله افزایش شیوع بیماری‌های قلبی-عروقی شده است. هدف پژوهش حاضر بررسی تأثیر هشت هفته تمرین‌های ترکیبی و مصرف مکمل سیر بر تغییرات آدیپونکتین و نیم رخ لیپیدی پسران غیر فعال بود.

روش بررسی: در پژوهش حاضر که به صورت نیمه‌تجربی انجام شد، تعداد ۴۶ نفر از پسران غیر فعال به صورت هدفمند برای شرکت در تحقیق انتخاب و سپس به صورت تصادفی در چهار گروه مکمل (۱۰ نفر)، تمرین + دارونما (۱۳ نفر)، تمرین + مکمل (۱۳ نفر) و کنترل (۱۰ نفر) تقسیم شدند. خون‌گیری پس از ۸ تا ۱۰ ساعت ناشتایی، در دو مرحله (۲۴ ساعت قبل از شروع تمرین و ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرین) صورت گرفت. داده‌ها با استفاده از آزمون آماری کموگروف-اسمیرنوف، تی همبسته و آنالیز واریانس یک طرفه و آزمون تعقیبی LSD تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها: مقایسه بین گروهی نشان داد که مقادیر آدیپونکتین ( $p=0/01$ )، تری‌گلیسرید ( $p=0/03$ ) و LDL-C ( $p=0/01$ ) تفاوت آماری معنی‌داری بین چهار گروه تحقیق داشت. در مقادیر آدیپونکتین بین گروه‌های تمرین + مکمل و تمرین + دارونما ( $p=0/04$ )، تمرین + دارونما و مکمل ( $p=0/01$ )، تمرین + دارونما و کنترل ( $p=0/01$ ) تفاوت معنی‌داری وجود داشت. تفاوت معنی‌داری در مقادیر تری‌گلیسرید بین گروه‌های تمرین + مکمل و کنترل ( $p=0/02$ )، تمرین + دارونما و مکمل ( $p=0/04$ ) و تمرین + دارونما و کنترل ( $p=0/01$ ) وجود داشت. تفاوت معنی‌داری در مقادیر HDL-C بین گروه‌های تمرین + مکمل و تمرین + دارونما ( $p=0/01$ )، تمرین + مکمل و کنترل ( $p=0/01$ )، تمرین + دارونما و کنترل ( $p=0/01$ ) دیده شد.

نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد مصرف مکمل سیر به همراه تمرین‌های ترکیبی می‌تواند به عنوان یک روش غیر دارویی با بهبود مقادیر آدیپونکتین و نیمرخ لیپیدی، در کاهش بروز خطرات قلبی - عروقی مؤثر باشد.

واژه‌های کلیدی: تمرین ترکیبی، مکمل سیر، آدیپونکتین، نیمرخ لیپیدی

\*نویسنده مسئول: مهدی مقرنسی، بیرجند، دانشگاه بیرجند، دانشکده علوم ورزشی، گروه علوم ورزشی

Email: mogharnasi@birjand.ac.ir



## مقدمه

سازمان بهداشت جهانی، شیوه زندگی غیر فعال و چاقی را به عنوان یکی از ۱۰ مشکل برای سلامتی تشخیص داده است. این نوع شیوه زندگی مهمترین عامل خطر برای بیماری‌های قلبی - عروقی بوده که موجب بروز اختلالاتی از جمله افزایش چربی خون و تغییرات نامطلوب در نیمرخ لیپیدی می‌شود (۱). افزایش شیوع اضافه وزن و چاقی در دنیا نشان دهنده کاهش فعالیت‌های بدنی است. عوامل متعددی در افزایش و گسترش امراض قلبی - عروقی نقش دارند که از این میان می‌توان به عادت‌های نادرست تغذیه، بالا بودن فشار خون، بی‌حرکی، پایین بودن آمادگی هوازی، چاقی، اضافه وزن و وضعیت نامطلوب نیمرخ لیپیدی اشاره داشت (۲). نتایج برخی تحقیق‌ها نشان داده‌اند که به ازای هر یک واحد افزایش در شاخص توده بدنی، خطر وقوع بیماری‌های قلبی - عروقی ۸ درصد افزایش و در مقابل با افزایش تمرین‌های ورزشی، احتمال بروز بیماری‌های قلبی - عروقی ۸ درصد کاهش می‌یابد (۳).

آدیپونکتین، آدیپوسایتوکاینی است که از سلول‌های چربی تولید می‌شود. این پروتئین ویژگی‌های ضد دیابتی، ضد آترواسکلروز و ضد التهابی دارد. مقادیر آدیپونکتین سرم در افراد غیر فعال، دیابتی و چاق کاهش می‌یابد. رابطه بین آدیپونکتین و چربی‌های خون ممکن است بر اساس مقادیر سلول‌های چربی متغیر باشد (۱). مطالعه‌های اخیر نشان داده‌اند که این آدیپوسایتوکین به دلیل

خواص خود از مرگ و میر بیماران قلبی - عروقی جلوگیری می‌کند. در همین راستا نقش و تأثیر فعالیت‌های بدنی و ورزش بر این عامل مهم و اساسی را نباید نادیده گرفت که می‌تواند در افزایش آمادگی قلبی - تنفسی، آمادگی جسمانی، پیشگیری و کاهش بیماری‌های مختلف از جمله بیماری‌های قلبی - عروقی، دیابت، سرطان، فشارخون، افسردگی، پوکی استخوان و در نهایت بهبود کیفیت زندگی مؤثر باشد (۴). برخی مطالعه‌های آدیپونکتین را پیشگوی ضعیفی از مقاومت یا حساسیت انسولین معرفی نموده‌اند و گزارش شده است که افزایش حساسیت انسولین متعاقب فعالیت ورزشی به دلیل افزایش سطوح آدیپونکتین نمی‌باشد (۵ و ۶).

دپیانو و همکاران تأثیر یک سال تمرین‌های ترکیبی (۳۰ دقیقه هوازی و ۳۰ دقیقه مقاومتی) را بر سطوح آدیپونکتین در نوجوانان چاق با کبد چرب غیر الکلی را مورد بررسی قرار دادند.

نتایج تحقیق نشان داد که تمرین‌های ترکیبی موجب افزایش مقادیر آدیپونکتین می‌شود که نشان دهنده جلوگیری از خطر پیشرفت بیماری در این آزمودنی‌ها بود (۷). فاتوروس و همکاران نشان دادند پس از شش ماه تمرین‌های مقاومتی با شدت‌های پایین، متوسط و بالا متفاوت در افراد سالمند، مقادیر آدیپونکتین در گروه‌های با شدت بالا و متوسط افزایش معنی‌داری داشت که نشان دهنده پاسخ آدیپونکتین به شدت‌های متفاوت تمرین‌های مقاومتی در این آزمودنی‌ها بود (۸). در مطالعه احمدی‌زاد و

همکاران دوازده هفته تمهترین ترکیبی (هوازی - مقاومتی) در ۲۴ مرد ۳۵-۴۸ سال نشان داد که آدیپونکتین سرم در پاسخ به تمرین‌های ترکیبی تغییر معنی‌داری نداشت (۹).

اصلاح سبک زندگی و هم‌چنین رژیم غذایی حاوی مکمل‌های گیاهی یکی از گام‌های کلیدی در مدیریت درمان بیماری‌های قلبی - عروقی می‌باشد. مکمل سیر یکی از عوامل شناخته شده گیاهی است که نقش مؤثری در پیشگیری و درمان بیماری‌های قلبی - عروقی بازی می‌کند. سیر از آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی است که مصرف آن مزایای بسیاری دارد. آلیسین طی عصاره‌گیری از بوته‌های سیر به دست می‌آید که از واکنش شیمیایی میان پراکسیداسیون لیپیدها جلوگیری می‌کند و توانایی جمع‌آوری رادیکال‌های هیدروکسیل را دارد (۱۱ و ۱۰). اصلانی و همکاران (۲۰۱۶) در تحقیقی به بررسی تأثیر هشت هفته مصرف سیر بر نیم رخ لیپیدی در آزمودنی‌های ۶۰-۳۰ ساله پرداخت. نتایج تحقیق نشان داد که کاهش معنی‌داری در مقادیر کلسترول و لیپوپروتئین باچگالی پایین<sup>(۳)</sup> به وجود آمد. این نتایج نشان دهنده این بود که مصرف سیر باعث بهبود معنی‌داری در برخی شاخص‌های نیم رخ لیپیدی در این آزمودنی‌ها شد (۱۲). سیو و همکاران در تحقیقی به بررسی تأثیر ۱۲ هفته مصرف سیر همراه با تمرین‌های مقاومتی و هوازی با ۶۰ درصد ضربان قلب و یک تکرار بیشینه بر نیم رخ لیپیدی در زنان یائسه پرداخت. نتایج تحقیق کاهش معنی‌داری در مقادیر لیپوپروتئین باچگالی

پایین، تری‌گلیسرید نشان داد. این نتایج نشان دهنده این بود که تمرین‌های ترکیبی همراه با مصرف سیر باعث کاهش عوامل خطرزای قلبی در این آزمودنی‌ها می‌شود (۱۵). سانگ و همکاران در تحقیقی به بررسی تأثیر ۱۶ هفته تمرین‌های ترکیبی هوازی و مقاومتی با شدت ۷۰ درصد و مصرف مکمل سیر بر آدیپونکتین در پسران دبیرستانی پرداخت. نتایج تحقیق نشان داد که تمرین‌های ترکیبی و مصرف سیر تأثیر معنی‌داری بر مقادیر آدیپونکتین این آزمودنی‌ها نداشت (۱۳).

گومز در تحقیقی طی ۲۴ هفته به بررسی تأثیر مصرف سیر بر مقادیر آدیپونکتین در آزمودنی‌های دارای سندرم متابولیک پرداخت و افزایش معنی‌داری در مقادیر آدیپونکتین این آزمودنی‌ها مشاهده کرد که این نتایج نشان دهنده این بود که مصرف سیر یکی از راه‌های پیشگیری از افزایش خطر بیماری‌های قلبی - عروقی می‌باشد (۱۴).

تأثیر تمرین‌های استقامتی و مقاومتی یا تمرین‌های هم‌زمان استقامتی، مقاومتی بر شاخص‌های مهم سلامتی یا متغیرهایی چون وزن، چربی بدن یا نیم رخ لیپیدی از جمله لیپوپروتئین‌ها در مطالعه‌های مختلف منجر به انتشار نتایج متفاوتی شده است. برای مثال، سازگاری‌های متابولیکی با انواع تمرین‌های هوازی و مرسوم تناوبی و تداومی در برخی پژوهش‌ها به چشم می‌خورد (۲). هم‌چنین برخی تحقیق‌ها نشان داده اند که بین درصد چربی بدن و سطح کلسترول خون رابطه مثبتی وجود دارد و بهبود ترکیب بدن به وسیله فعالیت بدنی منظم و یا

مقاومتی و مصرف مکمل سیر بر تغییرات آدیپونکتین و نیم رخ لیپیدی پسران غیر فعال بپردازیم.

### روش بررسی

پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی با طرح پیش آزمون و پس آزمون در قالب چهار گروه بود. جامعه آماری پژوهش شامل پسران غیر ورزشکار (عدم شرکت در تمرین‌های ورزشی منظم و عدم مصرف مکمل دارویی شش ماه قبل از شرکت در تحقیق) با دامنه سنی ۱۵ تا ۲۵ سال و عضو کانون اصلاح و تربیت شهرستان زاهدان بودند. معیارهای خروج از پژوهش داشتن بیماری قلبی - عروقی، اختلالات هورمونی، حساسیت به مصرف سیر و هرگونه مداخله درمانی مؤثر بر نتایج آزمایشگاهی بود. به این منظور ۴۶ نفر به صورت هدفمند برای شرکت در تحقیق انتخاب و از همه آزمودنی‌ها پس از شرح شرایط شرکت در تمرین‌ها مضرات و خطرات احتمالی، رضایت نامه شرکت در تمرین‌ها و مصرف مکمل کسب شد. آزمودنی‌های تحقیق پس از تأیید کمیته اخلاقی در پژوهشگاه تربیت بدنی تمرین‌ها را انجام دادند. قبل از شروع تحقیق آزمودنی‌ها با حضور در جلسه هماهنگی و پس از شرح کامل اهداف و روش‌های اندازه‌گیری به وسیله محقق، فرم رضایت آگاهانه و پرسشنامه سلامت پزشکی را تکمیل کردند. سپس به صورت تصادفی در چهار گروه مکمل (۱۰ نفر)، تمرین + مکمل (۱۳ نفر)، تمرین + دارونما (۱۳

تغذیه مناسب باعث بهبود نیم رخ چربی می‌شود. تمرین مقاومتی به عنوان بخش جدایی ناپذیر فعالیت جسمانی جهت سلامتی و جلوگیری از بیماری‌ها پیشنهاد شده است.

در مقایسه با تمرین‌های استقامتی اطلاعات نسبتاً کمی در زمینه تمرین مقاومتی و ترکیبی روی نیم رخ لیپیدی وجود دارد. تمرین مقاومتی به طور مطلوب باعث کاهش لیپوپروتئین با چگالی پایین و افزایش لیپوپروتئین با چگالی بالا<sup>(۱)</sup> شده با این حال نتایج متناقضی در این زمینه وجود دارد (۱۶). میسرا و همکاران گزارش دادند که تمرین‌های مقاومتی پیش رونده باعث کاهش معنی‌داری در نیم رخ لیپیدی و ترکیب بهبود بدن بیماران دیابتی نوع دو می‌شود (۱۷). قنبری نیاک و همکاران نیز در مطالعه‌ای بر روی موش‌های صحرایی به این نتیجه رسیدند که روزانه ۹۰ دقیقه دویدن روی نوارگردان، هفته‌ای پنج جلسه، به مدت شش هفته، در مقدار لیپوپروتئین باچگالی پایین آزمودنی‌ها تغییر معنی‌داری ایجاد نمی‌کند، ولی موجب افزایش معنادار لیپوپروتئین باچگالی بالا می‌شود (۱۸).

با توجه به نقش مؤثر تمرین‌های ورزشی و استفاده روز افزون از مکمل‌های گیاهی به ویژه سیر که جایگاه ویژه در بسته غذایی روزانه افراد دارد. و مطالعات اندک در زمینه تأثیر هم‌زمان مکمل سیر و تمرین‌ها به ویژه تمرین‌های ترکیبی بر شاخص‌های قلبی - عروقی، بر آن شدیم تا در تحقیقی به بررسی تأثیر هشت هفته تمرین‌های ترکیبی استقامتی -

1- High Density Lipoprotein

نفر) و کنترل (۱۰ نفر) تقسیم شدند. برنامه انجام شده به منظور اجرای این پژوهش به این صورت بود که دو گروه مصرف مکمل به مدت هشت هفته هر روز یک عدد کپسول حاوی ۲۵۰ میلی‌گرم قرص سیر (بعد صبحانه) و گروه دارونما و گروه کنترل هر روز به مدت هشت هفته یک عدد کپسول حاوی ۲۵۰ میلی‌گرم پودر نشاسته مصرف کردند. گروه‌های دارونما نیز به مدت هشت هفته هر روز کپسول‌های ۲۵۰ میلی‌گرمی حاوی نشاسته دریافت می‌کردند.

اندازه‌گیری قد آزمودنی‌ها با استفاده از قدسنج دیواری مدل ۴۴۴۰ شرکت کاوه ساخت کشور ایران، با دقت ۰/۱ سانتی‌متر استفاده شد. به این منظور فرد در وضعیت ایستاده کنار دیوار بدون کفش و در حالی که کتف‌ها در شرایط عادی و وزن به طور مساوی روی هر دو پا تقسیم، سر و دید چشم‌ها موازی سطح افق، برحسب سانتی‌متر به دست آمد. برای اندازه‌گیری وزن آزمودنی‌ها از ترازوی دیجیتال لایکا ساخت کشور ایتالیا با ضریب خطای ۰/۱ کیلوگرم استفاده شد. به این صورت که فرد بدون کفش و با حداقل لباس روی ترازو قرار گرفته و وزن وی بر حسب کیلوگرم اندازه‌گیری شد. آزمودنی‌های دو گروه تمرین + دارونما و تمرین + مکمل به مدت هشت هفته تمرین‌های ترکیبی را انجام دادند در حالی که آزمودنی‌های گروه مکمل و کنترل در هیچ‌گونه تمرینی شرکت نداشتند. آزمودنی‌های پژوهش به دلیل این که در کانون اصلاح و تربیت و زیر نظر آن ارگان بودند نوع مواد غذایی که مصرف می‌کردند یکسان

بوده، بنابراین انرژی مصرفی دریافتی آزمودنی‌ها نیز یکسان بوده است. برنامه تمرینی به مدت هشت هفته و سه جلسه در هفته اجرا شد. تمرین ترکیبی، شامل تمرین‌های مقاومتی و استقامتی بوده است، به این صورت که جلسه‌های تمرینی شامل؛ ۱۰ دقیقه گرم کردن عمومی، ۳ تا ۵ دقیقه گرم کردن اختصاصی و ۵ دقیقه سرد کردن در انتهای برنامه تمرینی بود (۱۹). برنامه تمرین‌های مقاومتی شامل پرس سینه، ساق‌پا، پرس سر شانه، اسکوات، زیر بغل بود که به صورت دایره‌ای انجام شد. بین هر ایستگاه ۹۰ تا ۱۲۰ ثانیه استراحت بود. در هفته اول، تمرین مقاومتی با دو ست، ۱۰ تا ۱۵ تکرار و ۴۰ تا ۵۰ درصد یک تکرار بیشینه انجام شد. در هفته هشتم تمرین، تعداد تکرارها به ۸ تا ۱۰ تکرار کاهش و شدت تمرین به ۷۰ تا ۸۵ درصد یک تکرار بیشینه افزایش یافت (۲۰). برنامه تمرین‌های استقامتی در هفته اول و دوم، دویدن به مدت ۱۵ دقیقه با شدت ۶۰ تا ۶۵ درصد ضربان قلب بیشینه بود که در هفته‌های هفتم و هشتم دویدن به مدت ۳۰ دقیقه با شدت ۷۵ تا ۸۰ درصد ضربان قلب بیشینه انجام شد. به این ترتیب که هر دو هفته ۵ دقیقه به زمان تمرین و ۵ درصد به شدت تمرین افزوده می‌شد (۲۱). خون‌گیری پس از ۱۰ - ۸ ساعت ناشتایی، در دو مرحله یعنی ۲۴ ساعت قبل از شروع تمرین و ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرین صورت گرفت. از سیاهرگ بازوی دست راست هر آزمودنی در وضعیت نشسته و در حالت استراحت مقدار ۱۰ میلی‌لیتر نمونه‌گیری انجام شد و سپس در لوله‌های

داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزار SPSS و آزمون‌های آماری کلموگروف - اسمیرنوف، تی همبسته، آنالیز واریانس یک طرفه و تست تعقیبی LSD تجزیه و تحلیل شدند.

#### یافته‌ها

مقایسه درون گروهی متغیرها قبل و بعد از مداخله در جدول ۱ ارائه شده است. نتایج جدول نشان داد که مقادیر آدیپونکتین در گروه‌های مکمل ( $p=0/001$ )، تمرین + دارونما ( $p=0/001$ )، تمرین + مکمل ( $p=0/001$ ) و کنترل ( $p=0/010$ ) افزایش معنی‌داری داشت. مقادیر تری‌گلیسرید در گروه‌های مکمل ( $p=0/002$ )، تمرین + دارونما ( $p=0/004$ ) و تمرین + مکمل ( $p=0/021$ ) کاهش معنی‌داری داشت. مقادیر کلسترول در گروه‌های تنها در گروه تمرین + دارونما ( $p=0/033$ ) کاهش معنی‌داری داشت. مقادیر لیپوپروتئین باچگالی پایین تفاوت آماری معنی‌داری در گروه‌های تحقیق نداشت. مقادیر لیپوپروتئین با چگالی بالا در گروه‌های مکمل ( $p=0/001$ )، تمرین + دارونما ( $p=0/001$ ) و تمرین + مکمل ( $p=0/003$ ) افزایش معنی‌داری داشت.

مقایسه بین گروهی متغیرها در طول هشت هفته در جدول ۲ ارائه شده است. نتایج نشان داد مقادیر آدیپونکتین ( $p=0/001$ )، تری‌گلیسرید ( $p=0/003$ ) و لیپوپروتئین باچگالی پایین ( $p=0/001$ ) تفاوت آماری معنی‌داری بین چهار گروه تحقیق داشت. ولی لیپوپروتئین باچگالی پایین و کلسترول

آزمایش حاوی ماده ضدانعقاد جمع‌آوری و با استفاده از دستگاه سانتریفیوژ با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه و به مدت ۵ دقیقه انجام و پلاسما جدا شد و برای تجزیه و تحلیل نهایی در دمای ۷۰- درجه سانتی‌گراد ذخیره شدند.

شاخص‌های مورد نظر (آدیپونکتین و نیم‌رخ لیپیدی) در آزمایشگاه تخصصی به روش الیزا (ELISA) با استفاده از کیت انسانی آدیپونکتین ساخت کشور چین - آمریکا، شرکت Hangzhou Eastbiopharm و دستگاه (الیزا ریدر ساخت کشور آمریکا) با حساسیت ۰/۱۱ و ضریب تغییرات درون سنجی ۱۰ درصد < CV و برون سنجی ۱۲ درصد < CV و کیت‌های انسانی نیم‌رخ لیپیدی ساخت کشور ایران شرکت پارس آزمون و دستگاه اتو آنالایزر هیتاچی ۷۱۷، ساخت کشور ژاپن، تری‌گلیسرید با حساسیت ۵ میلی‌گرم در دسی‌لیتر و ضریب تغییرات درون سنجی ۱/۴۷ درصد < CV و برون سنجی ۱/۰۶ درصد < CV، کلسترول گلیسرید با حساسیت ۵ میلی‌گرم در دسی‌لیتر و ضریب تغییرات درون سنجی ۰/۶۲ < CV و برون سنجی ۰/۹۳ درصد < CV، لیپوپروتئین باچگالی پایین با حساسیت ۱ میلی‌گرم در دسی‌لیتر و ضریب تغییرات درون سنجی ۰/۶ درصد < CV و برون سنجی ۱/۴۵ درصد < CV، لیپوپروتئین باچگالی بالا با حساسیت ۱ میلی‌گرم در دسی‌لیتر و ضریب تغییرات درون سنجی ۰/۸۲ درصد < CV و برون سنجی ۱/۰۸ درصد < CV اندازه‌گیری شدند.

و تمرین + دارونما و کنترل ( $p=0/001$ ) وجود داشت. تفاوت معنی‌داری در مقادیر HDL-C بین گروه‌های تمرین + مکمل و تمرین + دارونما ( $p=0/012$ )، تمرین + مکمل و کنترل ( $p=0/001$ )، تمرین + دارونما و کنترل ( $p=0/001$ ) و مکمل و کنترل ( $p=0/001$ ) دیده شد. همچنین نتایج LSD نشان داد غلظت لیپوپروتئین باچگالی بالا در گروه تمرین ترکیبی و مکمل سیر در مقایسه باگروه تمرین و دارونما و کنترل ( $p=0/001$ ) به طور معنی‌داری افزایش یافت و تحلیل آماری LSD برای گروه‌های لیپوپروتئین باچگالی پایین وکلسترول به دلیل معنی‌دار نبودن این گروه‌ها صورت نگرفت.

تفاوت آماری معنی‌داری بین چهار گروه تحقیق نداشت.

نتایج آزمون تعقیبی LSD در جدول ۳ برای مقایسه معنی‌داری آنالیز واریانس یک طرفه نشان داد، تفاوت معنی‌داری در مقادیر آدیپونکتین بین گروه‌های تمرین + مکمل و تمرین + دارونما ( $p=0/043$ )، تمرین + دارونما و مکمل ( $p=0/001$ )، تمرین + دارونما و کنترل ( $p=0/010$ ) و تمرین + دارونما و کنترل ( $p=0/001$ ) وجود داشت. تفاوت معنی‌داری در مقادیر تری گلیسرید بین گروه‌های تمرین + مکمل و کنترل ( $p=0/002$ )، تمرین + دارونما و مکمل ( $p=0/046$ )

جدول ۱: مقایسه درون گروهی قبل و بعد از مداخله متغیرهای پژوهش

متغیر	کنترل	سطح معنی‌داری	تمرین + مکمل	سطح معنی‌داری	تمرین + دارونما	سطح معنی‌داری	مکمل	سطح معنی‌داری
آدیپونکتین (نانوگرم/میلی لیتر)	پیش آزمون	$10/73 \pm 0/65$	$11/82 \pm 1/09$	$11/001$	$11/12 \pm 1/44$	$11/001$	$11/06 \pm 1/27$	$11/001$
	پس آزمون	$11/42 \pm 0/89$	$15/91 \pm 2/08$		$12/77 \pm 1/42$		$12/49 \pm 1/49$	
تری گلیسرید (میلی گرم/دسی لیتر)	پیش آزمون	$121/8 \pm 74/14$	$122/46 \pm 39/64$	$0/360$	$125/76 \pm 13/21$	$0/004$	$126/10 \pm 15/19$	$0/002$
	پس آزمون	$123/40 \pm 11/56$	$101/61 \pm 21/22$		$104/07 \pm 25/39$		$118/55 \pm 15/40$	
کلسترول (میلی گرم/دسی لیتر)	پیش آزمون	$128/20 \pm 18/09$	$148/92 \pm 32/35$	$0/940$	$142/7 \pm 31/57$	$0/033$	$140/10 \pm 14/53$	$0/250$
	پس آزمون	$137/90 \pm 20/88$	$127/92 \pm 23/92$		$125/7 \pm 18/92$		$129/10 \pm 15/16$	
لیپوپروتئین با چگالی پایین (میلی گرم/دسی لیتر)	پیش آزمون	$78/06 \pm 0/13$	$92/50 \pm 23/95$	$0/720$	$89/09 \pm 28/27$	$0/750$	$76/98 \pm 17/03$	$0/880$
	پس آزمون	$77/66 \pm 26/74$	$92/23 \pm 23/08$		$88/64 \pm 22/89$		$76/25 \pm 21/01$	
لیپوپروتئین با چگالی بالا (میلی گرم/دسی لیتر)	پیش آزمون	$45/7 \pm 2/32$	$45/15 \pm 2/99$	$0/108$	$44/00 \pm 2/79$	$0/003$	$42/70 \pm 2/98$	$0/001$
	پس آزمون	$44/10 \pm 2/21$	$52/84 \pm 2/51$		$48/15 \pm 2/21$		$49/00 \pm 4/37$	

\* در سطح  $P < 0/05$  معنی‌دار می‌باشد.

جدول ۲: مقایسه میانگین تغییرات در متغیرهای اندازه گیری شده در گروه های پژوهش

متغیر	مکمل	تمرین + مکمل	تمرین + دارو نما	کنترل	سطح معنی داری
آدیپونکتین (نانوگرم/میلی لیتر)	۱/۴۲	۴/۰۹	۲/۶۵	۰/۷۰	*.۰/۰۰۱
تری گلیسرید (میلی گرم/دسی لیتر)	۱/۶۰	-۲۰/۸۵	-۲۱/۶۹	-۷/۶۰	*.۰/۰۰۳
کلسترول (میلی گرم/دسی لیتر)	-۰/۳۰	-۱۱/۰۰	-۶/۳۷	-۱۱/۰۰	۰/۹۹۰
لیپوپروتئین با چگالی پایین (میلی گرم/دسی لیتر)	-۰/۴۰	۰/۷۰	-۰/۴۵	-۰/۷۲	*.۰/۰۰۱
لیپوپروتئین با چگالی بالا (میلی گرم/دسی لیتر)	۱/۶۰	۷/۳۳	۴/۱۵	۶/۳۰	۰/۴۱۰

\* در سطح  $p < 0.05$  معنی دار می باشد.

جدول ۳: آزمون تعقیبی LSD غلظت آدیپونکتین در گروه های مختلف پژوهش

گروه ها	متغیر	اختلاف میانگین (I-J)	خطای استاندارد	سطح معنی داری
تمرین و دارو نما	تمرین + دارو نما	۱/۴۴	۰/۶۸	*.۰/۰۴۳
تمرین + مصرف سیر	مکمل	۲/۶۶	۰/۷۳	*.۰/۰۰۱
	کنترل	۳/۳۹	۰/۷۳	*.۰/۰۰۱
تمرین و دارو نما	مکمل	۱/۲۲	۰/۷۳	۰/۱۰۵
	کنترل	۱/۹۵	۰/۷۳	*.۰/۰۰۱
	کنترل	۰/۷۳	۰/۷۸	۰/۳۵

\* در سطح  $p < 0.05$  معنی دار می باشد.

## بحث

منتظری طالقانی و همکاران، دبیانو و همکاران، گومز آلبراز و همکاران همسوست (۲۲ و ۱۴ و ۷)، اما با یافته های احمدی زاد و همکاران (۲۰۰۷) تناقض دارد (۹). دلیل این تناقضها می تواند ناشی از پروتکل تمرینی می باشد، چون در مقاله حاضر از تمرین ترکیبی استفاده شده بود، اما در مقاله احمدی زاد و همکاران از تمرین های استقامتی و مقاومتی در گروه های جداگانه استفاده شده بود (۹) اکثر مطالعه هایی که عدم تغییرات سطح آدیپونکتین را پس از انجام فعالیت ورزشی گزارش کردند با شدت های

با توجه به مطالعه های اندک در زمینه تأثیر هم زمان مکمل سیر و تمرین ترکیبی بر شاخص های قلبی-عروقی، بر آن شدیم تا در پژوهش حاضر به بررسی تأثیر هشت هفته تمرین ترکیبی (استقامتی و مقاومتی) و مصرف مکمل سیر بر تغییرات آدیپونکتین و نیم رخ لیپیدی پسران غیر فعال بپردازیم. نتایج تحقیق حاضر نشان داد که هشت هفته تمرین ترکیبی و مصرف مکمل سیر موجب افزایش غلظت آدیپونکتین در مردان جوان غیر فعال می شود که با یافته های

هیپوآدیپونکتینمی با خطر افزایش حوادث قلبی- عروقی همراه است. نشان داده شده است که افزایش آدیپونکتین با نیتریک اکساید ارتباط دارد و از طرف دیگر مصرف مکمل سیر موجب افزایش نیتریک اکساید می‌شود (۲۴).

بنابراین این احتمال وجود دارد که مصرف مکمل سیر در این تحقیق از طریق افزایش نیتریک اکساید موجب افزایش مقادیر آدیپونکتین شده باشد و وقتی در ترکیب با تمرین‌های استقامتی و مقاومتی مصرف شد این تأثیر بیشتر بود. در یک مطالعه نشان داده شد که ۱۲ هفته تمرین ورزشی موجب افزایش حساسیت انسولینی و تعادل ترشح آدیپوکتین‌ها احتمالاً از طریق کاهش در اندازه سلول‌های چربی شده است و تغییر در آدیپونکتین با تغییر در لپتین همراه می‌باشد. محققین گزارش کرده‌اند که افزایش آدیپونکتین با افزایش حساسیت انسولینی و تغییرات گلوکز ناشتا ارتباط دارد (۲۵). تحقیق‌ها همچنین نشان می‌دهد که غلظت آدیپونکتین با سطح لیپوپروتئین باچگالی پایین و تری‌گلیسرید رابطه معکوس و با سطح لیپوپروتئین با چگالی بالا رابطه مستقیم دارد (۲۶).

در این تحقیق تری‌گلیسرید به طور معنی‌داری بعد از مصرف مکمل و تمرین ترکیبی کاهش پیدا کرد بنابراین یکی از احتمال‌های افزایش در آدیپونکتین بهبود متابولیسم چربی‌های خون می‌باشد. افزایش لیپوپروتئین با چگالی بالا را همراه داشت، ولی تأثیر معنی‌داری بر کلسترول و لیپوپروتئین با چگالی پایین

متوسط حداکثر اکسیژن مصرفی طی مدت کوتاه (کمتر از هشت هفته زمان کوتاه یک جلسه برنامه تمرین (کمتر از ۳۰ دقیقه) و یا با تناوب پایین (۲-۳ جلسه در هفته) صورت گرفته‌اند (۱۱). به نظر می‌رسد دلیل عمده عدم تأثیر مثبت این گونه فعالیت‌های بدنی در تغییر آدیپونکتین پلازما استفاده از متغیر مستقل تمرین‌های ورزشی زیر بیشینه، کوتاه بودن مدت برنامه تمرینی، کوتاه بودن زمان جلسه‌های تمرین و تعداد جلسه‌های اندک در طول هفته باشد. زنگ و همکاران طی پژوهشی نشان دادند تغییرات آدیپونکتین پلازما در پاسخ به فعالیت ورزشی طولانی مدت به شدت و تناوب تمرین بستگی دارد (۱). این فرض نیز وجود دارد که هر چه انرژی مصرفی در حین فعالیت ورزشی بیشتر باشد و ارگانیزم تحت فشار سوخت و سازی بالا قرار گیرد برای تنظیم جریان‌های سوخت و سازی حین فعالیت به آدیپونکتین بیشتری نیاز است و آدیپونکتین بیشتری ترشح می‌کند (۲۳)، وزن آزمودنی‌ها تغییر معنی‌داری نداشته، یعنی مصرف انرژی بالا بوده و این باعث افزایش وزن نشده است، چندین مطالعه نشان داده‌اند که افراد چاق به طور معنی‌داری سطوح پلاسمایی آدیپونکتین شان پایین‌تر از افراد غیر چاق است و این آدیپوکتین همبستگی منفی با تجمع چربی در بدن زنان و مردان دارد. آدیپونکتین از طریق دو رسپوتر کار می‌کند، Adipo R1 در ماهیچه اسکلتی و Adipo R2 در کبد. کاهش وزن بدن باعث افزایش غلظت آدیپونکتین در گردش خون می‌شود. مطالعه‌ها در جمعیت سالم نشان داده است که

سیر موجب کاهش فعالیت‌های آنزیم‌های لیپوژنیک می‌شود.

اثرات کاهش لیپیدی سیر از طریق مکانیسم‌های مختلفی صورت می‌گیرد. سیر موجب کاهش فعالیت آنزیم‌های لیپوژنیک و کلاسترولیک از قبیل آنزیم مالیک، اسید چرب سنتاز، گلوکز ۶ فسفات دهیدروژناز و ۳-هیدروکسی ۳-متیل - گلو تاریل کوا ردوکتاز در سلول‌های کبدی می‌شود (۲۹).

همچنین نتایج تحقیق حاضر نشان داد که هشت هفته مصرف مکمل سیر همراه با تمرین ترکیبی موجب کاهش تری گلیسرید می‌شود که یکی از مکانیسم‌های کاهش در تری گلیسرید در این تحقیق می‌تواند ناشی از بهبود ترکیب بدن در اثر تمرین ترکیبی و مصرف مکمل سیر باشد. همچنین تحقیق حاضر موجب افزایش لیپوپروتئین با چگالی بالا شد که با تحقیقات لیرا و همکاران موافق بود. که دلیل آن می‌تواند به شدت تمرین بستگی داشته باشد (۳۰)، اما تأثیر معنی‌داری بر تری گلیسرید و لیپوپروتئین با چگالی پایین نداشت که با نتایج تحقیق غلامی و همکاران تناقض داشت. علت این تناقض احتمالاً به دلیل تفاوت در پروتکل تمرینی بود زیرا در تحقیق غلامی و همکاران از تمرین‌های هوازی استفاده شده، اما در این تحقیق از تمرین ترکیبی (مقاومتی و استقامتی) استفاده شده است (۱۶). سازو کار احتمالی تأثیر تمرین‌های ورزشی بر نیم رخ لیپیدی هنوز به طور دقیق مشخص نیست، اما برخی از مطالعه‌های افزایش فعالیت آنزیم‌های تجزیه کننده لیپوپروتئین‌ها و

نداشت. بدین ترتیب این احتمال وجود دارد که تمرین ترکیبی همراه با مصرف مکمل سیر با بهبود نیم رخ لیپیدی خون و متابولیسم چربی و تغییر بافت چربی موجب افزایش ترشح شاخص‌های ضدالتهابی از قبیل آدیپونکتین شده است. به عقیده بسیاری از محققان سازو کار افزایش مقادیر آدیپونکتین پس از فعالیت طولانی مدت، کاهش وزن و بهبود ترکیب بدن است. اگر چه آدیپونکتین از بافت چرب ترشح می‌شود، اما مقادیر آدیپونکتین و بیان ژن آن در افراد چاق کاهش می‌یابد و ارتباط منفی میان مقادیر آدیپونکتین با میزان چربی احشایی و میزان چربی زیر پوستی مشخص شده است. نتایج تحقیق حاضر نشان داد که هشت هفته مصرف مکمل سیر همراه با تمرین‌های ترکیبی با نتایج تحقیق یون و همکاران موافق می‌باشد که بهبود نیم رخ لیپیدی در اثر ترکیب تمرین‌های ورزشی و مکمل سیر نشان دادند (۲۷). تحقیقات اندکی مصرف مکمل سیر همراه با تمرین‌های ورزشی را بررسی کرده‌اند. در این راستا، سیو و همکاران تأثیر ۱۲ هفته مصرف مکمل سیر را در ترکیب با تمرین‌های ورزشی (مقاومتی و استقامتی) مورد بررسی قرار دادند. نتایج تحقیق آنها کاهش معنی‌دار وزن را بعد از دوره تمرینی نشان داد. همچنین توده بدون چربی افزایش و توده چربی کاهش پیدا کرد (۲۸). نتایج مطالعه‌های مختلف نشان می‌دهد که مصرف سیر موجب تعدیل فعالیت کبد در سنتز چربی‌های خون از طریق آنزیم‌های آن می‌شود بدین صورت که مصرف

### تقدیر و تشکر

این مقاله برگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی است. بدین وسیله از همکاری صمیمانه کارمندان و پسران کانون اصلاح و تربیت شهرستان زاهدان که به عنوان آزمودنی در این پژوهش شرکت داشتند، تقدیر و تشکر به عمل می‌آید.

تبدیل لیپوپروتئین‌های کم چگال به پر چگال را عامل اصلی تأثیر تمرین‌های ورزشی بر نیم رخ لیپیدی می‌دانند. علاوه بر این، این احتمال وجود دارد که تمرین‌های ورزشی با تأثیر بر فعالیت کبد موجب تعدیل چربی‌های خون شود. از محدودیت‌های پژوهش حاضر می‌توان به عدم کنترل دقیق آزمودنی‌ها اشاره کرد، کنترل کامل تغذیه آنها امکان‌پذیر نبود. همچنین از آزمودنی‌ها خواسته شده بود علاوه بر برنامه تمرینی پژوهش فعالیت بدنی دیگری نداشته باشند و از سیر در مدت پژوهش، خارج از دوزهای مشخص شده استفاده نگردد. علاوه بر موارد ذکر شده می‌توان به تفاوت‌های فردی آزمودنی‌ها شامل عوامل روانی، ژنتیکی و اجتماعی آنها اشاره کرد.

### نتیجه‌گیری

به نظر می‌رسد که تمرین ترکیبی می‌تواند به عنوان یک روش بهبود آدیپونکتین و برخی عوامل نیم رخ لیپیدی در پسران غیر فعال به شمار رود و به منظور ارتقاء سلامت این بخش از جامعه توصیه می‌شود که در شیوه زندگی این افراد گنجانده شود. به طور کلی می‌توان نتیجه گرفت، مصرف مکمل سیر همراه با تمرین ترکیبی نیز با بهبود مقادیر آدیپونکتین و نیم رخ لیپیدی می‌تواند از بروز خطرات قلبی - عروقی جلوگیری کند، لذا پیشنهاد می‌شود دیگر شیوه‌های تمرینی به همراه مصرف مکمل سیر بر سطوح شاخص‌های التهابی بررسی شود.

## REFERENCES:

1. Zeng Q, Isobe K, Fu L, Ohkoshi N, Ohmori H, Takekoshi K, Kawakami Y. Effects of exercise on adiponectin and adiponectin receptor levels in rats. *Life Sci* 2007; (80): 454-9.
2. Jafari A, Ramezani A. The effect of eight weeks of concurrent endurance interval and resistance training and concurrent endurance continuous and resistance training on strength, body composition and lipid profiles in non-athlete 14-17-year-old overweight boys. *J Sport Biosci* 2012; (15): 5-22.
3. Mogharnasi M, Dehghani K. The effect of high intensity interval training and Detraining period on plasma level of adiponectin in non-athlete boy students. *Daneshvar Med* 2015; 22: 69-76.
4. Dehghani K, Mogharnasi M, Talei- Rudy M. The effect of high-intensity interval training (hiit) on plasma levels of resistin in male non-athlete students (a trial study). *Qom Univ Med Sci J* 2016; 9: 33-40.
5. Izadi Ghahfarokhi M, Mogharnasi M, Faramarzi M. The Impact of 10 weeks of aerobic exercise and supplementation of green tea on lipid profile, insulin resistance and liver enzymes (ggt, alt, ast) in obese diabetic women (type 2). *Armaghane Danesh* 2015; 20: 161-71.
6. Takami K, Takeda N, Nakashima K, Takami R, Hayashi M, Ozeki S, et al. Effects of dietary treatment alone or diet with voglibose or glyburide on abdominal adipose tissue and metabolic abnormalities in patients with newly diagnosed type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2002; 25: 658-62.
7. de Piano A, de Mello MT, Sanches Pde L, da Silva PL, Campos RM, Carnier J, et al. Long-term effects of aerobic plus resistance training on the adipokines and neuropeptides in nonalcoholic fatty liver disease obese adolescents. *Eur J Gastroenterol Hepatol* 2012; 24: 1313-24.
8. Fatouros IG, Tournis S, Leontini D, Jamurtas AZ, Sxina M, Thomakos P, et al. Leptin and adiponectin responses in overweight inactive elderly following resistance training and detraining are intensity related. *J Clin Endocrinol Metab* 2005; 90: 5970-7.
9. Ahmadizad S, Haghighi AH, Hamedinia MR. Effects of resistance versus endurance training on serum adiponectin and insulin resistance index. *Eur J Endocrinol* 2007; 157: 625-31.
10. Kamel EG, McNeill G, Van Wijk MC. Change in intra-abdominal adipose tissue volume during weight loss in obese men and women: correlation between magnetic resonance imaging and anthropometric measurements. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2000; 24: 607-13.
11. Hamedinia M, Haghighi A. Effects of resistance training on insulin resistance and serum adiponectin in obese men. *Movement Sciences and Sport J* 2000; 6: 71-81.
12. Aslani N, Entezari MH, Askari G, Maghsoudi Z, Maracy MR. Effect of garlic and lemon juice mixture on lipid profile and some cardiovascular risk factors in people 30-60 years old with moderate hyperlipidaemia: A randomized clinical trial. *Int J Prev Med* 2016; 7: 95.
13. Sung GD, Kwak YS, Lee SH, Baek YH. The combined effects of exercise and garlic pill intake on body composition, crp and adiponectin in obese high school male students. *Journal of Life Science* 2009; 19: 1605-10.
14. Gómez-Arbeláez D, Lahera V, Oubiña P, Valero-Muñoz M, de Las Heras N, Rodríguez Y, et al. Aged garlic extract improves adiponectin levels in subjects with metabolic syndrome: a double-blind, placebo-controlled, randomized, crossover study. *Mediators Inflamm* 2013; 13: 285-795.
15. Seo DY, Lee SR, Kim HK, Baek YH, Kwak YS, Ko TH, et al. Independent beneficial effects of aged garlic extract intake with regular exercise on cardiovascular risk in postmenopausal women. *Nutr Res Pract* 2012; 6: 226-31.
16. Gholami F, Khosrow E, Ahmadizad S, Dabaq Nikukheslat S, Rahbaran A. The concurrent effect of endurance training and garlic supplementation on body composition and lipid profile in sedentary young males. *Med J Tabriz University of Medical Sciences and Health Services* 2012; 35: 52-9.
17. Misra A, Alappan NK, Vikram NK, Goel K, Gupta N, Mittal K, et al. Effect of supervised progressive resistance-exercise training protocol on insulin sensitivity, glycemia, lipids, and body composition in Asian Indians with type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2008; 31: 1282-7.
18. Ghanbari-Niaki A, Khabazian BM, Hossaini-Kakhak SA, Rahbarizadeh F, Hedayati M. Treadmill exercise enhances ABCA1 expression in rat liver. *Biochem Biophys Res Commun* 2007; 361: 841-6.
19. Abedi B, Abbasi-Bakhtiari R. The effect of a 12-week combined training program on serum leptin, Creactive protein and the insulin resistance index in overweight men. *Feyz* 2015; 19: 293-301.
20. Saremi A, Gheraati MR. The Effect of resistance training on serum myostatin level and insulin resistance in obese-overweight men. *J Sport Biosci* 2015; 4: 93-108.

21. Gorzi A, Rajabi H, Azad A, Molanouri Shamsi M, Hedayati M. Effect of concurrent, strength and endurance training on hormones, lipids and inflammatory characteristics of untrained men. *Iranian J Endocrinolo and Metab* 2012; 13: 614-20.
22. Montazeri Taleghani H, Soori R, Rezaeian N, Khosravi N. Changes of plasma leptin and adiponectin levels in response to combined endurance and resistance training in sedentary postmenopausal women. *Koomesh* 2012; 13(2): 269-77.
23. Jürimäe J, Purge P, Jürimäe T. Adiponectin and stress hormone responses to maximal sculling after volume-extended training season in elite rowers. *Metabolism* 2006; 55: 13-9.
24. Ouchi N, Ohishi M, Kihara S, Funahashi T, Nakamura T, Nagaretani H, et al. Association of hypoadiponectinemia with impaired vasoreactivity. *Hypertension* 2003; 42(3): 231-4.
25. Marques E, Carvalho J, Soares JM, Marques F, Mota J. Adiponectin and stress hormone responses to maximal sculling after volume-extended training season in elite rowers. *Metabolism* 2009; (63): 84-8.
26. Baranova A, Biretdinc A, Younossi ZM. Adipokines in nonalcoholic fatty liver disease In: Fantuzzi G, Braunschweig C, Adipose tissue and Adipokines in Health an disease. 2<sup>nd</sup> ed.: Humana Press; 2014; 252-67.
27. Yoon G. Effect of garlic supplement and exercise on plasma lipid and antioxidant enzyme system in rats. *Korean J Nutr* 2006; 9: 3-10.
28. Seo DY, Lee SR, Kim HK, Baek YH, Kwak YS, Ko TH, et al. Independent beneficial effects of aged garlic extract intake with regular exercise on cardiovascular risk in postmenopausal women. *Nutr Res Pract* 2012; 6: 226-31.
29. Yeh YY, Liu L. TClesterol-lowering effect of garlic extracts and organosulfur compounds: human and animal studies. *The Journal of Nutrition* 2001; 131(3): 989S-93S.
30. Lira FS, Yamashita AS, Uchida MC, Zanchi NE, Gualano B, Martins E, et al. Low and moderate, rather than high intensity strength exercise induces benefit regarding plasma lipid profile. *Diabetology & Metabolic Syndrome* 2010; 2(1):1.

# The Effect Of Eight Weeks Of Combined Training And Garlic Supplementation On Adiponectin And Lipid Changes Among Inactive Boys

Jahantigh A<sup>1</sup>, Delavar R<sup>1</sup>, Mogharnasi M<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Sport Sciences, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran, <sup>2</sup>Department of Sport Sciences, University of Birjand, Birjand, Iran

Received: 12 Dec 2016      Accepted: 1 Apr 2017

## ABSTRACT

**Background & aim:** Nowadays, sedentary lifestyle has amplified health problems, such as an increased incidence of cardiovascular disease. This study examined the influence of eight weeks of combined training and garlic supplementation on changes in adiponectin and lipid in inactive boys.

**Methods:** In the present quasi-experimental study, 46 disabled boys were purposefully and voluntarily chosen to participate in research and were then randomly divided into four groups of supplement (n = 10), exercise + placebo (n = 13), exercise + supplement (n = 13) and control (n = 10). Fasting blood samples were taken after 8 to 10 hours, 24 hours before the start of practice and 48 hours after the last training session. Data were analyzed using the KS test, t-test, ANOVA and LSD test.

**Results:** Comparison between groups showed a statistically significant difference in level of adiponectin (p =0.01), triglycerides (p =0.03) and LDL-C (p =0.01). A significant difference at triglyceride levels between the control group and exercise + supplement (p=0.02), exercise + placebo and supplement (p=0.04) and exercise + placebo controls (p=0.01) were seen. Also, a significant difference at levels of HDL-C among groups exercise + supplementation and exercise + placebo (p=0.01), exercise + supplement and Control (p=0.01), exercise + placebo controls (p=0.01) and complementary and control (p=0.01) was observed respectively.

**Conclusion:** It seems that taking garlic supplements along with combination exercise can be one of the non-pharmacological methods to improve the level of adiponectin and lipid profile and effective in reducing cardiovascular risks.

**Keywords:** Combined Training, Garlic supplements, Adiponectin, Lipid Profiles

---

\*Corresponding Author: Mogharnasi M, Department of Sport Sciences, University of Birjand, Birjand, Iran.  
Email: mogharnasi@birjand.ac.ir

## Please cite this article as follows:

Jahantigh A, Delavar R, Mogharnasi M. The Effect Of Eight Weeks Of Combined Training And Garlic Supplementation On Adiponectin And Lipid Changes Among Inactive Boys. *Armaghane-danesh* 2017; 22 (1): 18-31.