

صفحات ۱۳۳-۱۱۷

## تأثیر همزمان تمرین مقاومتی و مصرف گارسین بر غلظت لیپوپروتئینها، کلسترول و قند خون مردان دارای اضافه وزن

بختیار حسنی\*، محمدرضا ذوالفقاری<sup>۲</sup>

۱. کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی، گروه تربیت بدنی، دانشگاه پیام نور مرکز مهاباد، ایران  
۲. استادیار فیزیولوژی ورزشی، گروه تربیت بدنی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزش، دانشگاه ارومیه، ایران

### چکیده:

بی‌حرکی باعث تغییرات نامطلوب ظاهری مانند چاقی متابولیکی مانند اختلال در نیمرخ چربی می‌شود. مطالعات نشان داده اند که تمرینات ورزشی و نیز تجویز گارسین باعث بهبود شرایط عوامل متابولیکی مرتبط با اضافه وزن می‌شود. هدف از مطالعه حاضر بررسی تجویز توام تمرینات مقاومتی و مصرف گارسین (سیر) بر روی غلظت لیپوپروتئینها، تری گلیسرید و کلسترول مردان غیرفعال دارای اضافه وزن می‌باشد. ۴۰ مرد جوان سالم و غیرفعال (۱۸ الی ۳۵ سال) دارای شاخص توده بدنی بالاتر از ۲۵ تا ۳۰ کیلوگرم/متر مربع به صورت تصادفی به ۴ گروه همگن (۱) تمرین + گارسین (۲) گارسین (۳) تمرین مقاومتی و (۴) کنترل تقسیم شدند. تجویز گارسین بصورت قرص ۵۰۰ میلی گرمی به مدت ۸ هفته روزانه دو عدد (صبح و شب، بعد از شام) گارسین بود و پروتکل تمرینی شامل تمرینات با وزنه به مدت ۸ هفته و ۳ جلسه در هفته و ۳۰ الی ۶۰ دقیقه با شدت ۷۰ الی ۸۰ درصد قدرت بیشینه بود. غلظتهای سرمی HDL، LDL، تری گلیسرید، و گلوکز قبل و بعد از ۸ هفته اندازه‌گیری‌های شد. برای تحلیل داده‌ها از آزمون واریانس یک طرفه و آزمون تعقیبی بونفرونی در سطح معنی‌داری (۰,۰۵) استفاده شد. تمرینات مقاومتی و گارسین به تنهایی و همچنین بصورت تجویز توام موجب کاهش معنادار غلظت کلسترول تام و LDL و TG و افزایش معنادار غلظت HDL خون شد ( $P < 0.05$ ). تفاوت معناداری بین گروه ترکیبی (تمرین و گارسین) با گروه تمرین یا گروه گارسین به تنهایی مشاهده شد. بطوری که تجویز توام این دو منجر به نتایج بهتری گردید ( $P < 0.05$ ). بر اساس یافته‌های مطالعه حاضر می‌توان نتیجه‌گیری کرد که مصرف همزمان سیر و تمرین مقاومتی ممکن است اثرات متابولیکی مثبتی بر نیمرخ چربی افراد دارای اضافه وزن داشته باشد. همچنین نتایج این تحقیق را با احتیاط میتوان در کاهش بیماریهای قلبی عروقی مرتبط با عدم تعادل لیپوپروتئینی نیز موثر فرض کرد.

واژگان کلیدی: لیپوپروتئین، چاقی، سیر، تمرین مقاومتی

\* ایمیل نویسنده مسئول: [maghalehasani@gmail.com](mailto:maghalehasani@gmail.com)

**مقدمه:**

امروزه فعالیت بدنی منظم به عنوان عاملی برای بهبود کیفیت زندگی، بهبود ترکیب بدن، و درمان بیماری‌های قلبی عروقی مورد توجه قرار گرفته است (ژنگ و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۰۷). جمعیت مبتلا به چاقی و اضافه وزن به طور چشمگیری در حال افزایش است. چاقی بیش از ۱۴۰ میلیون جمعیت انسان را در غرب تحت تاثیر قرار می دهد و تخمین زده می شود که شیوع آن تا سال ۲۰۲۵ به ۳۰۰ میلیون نفر برسد (لی و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۱۲). اضافه وزن و چاقی منجر به ناهنجاری‌های متعددی از جمله افزایش بیماری‌های قلبی عروقی می شود. عوامل متعددی در گسترش بیماری‌های قلبی عروقی نقش دارند که به طور معمول عبارت‌اند از پرفشار خونی، دیابت قندی، افزایش تجمع پذیری پلاکتی و میزان بالای LDL و کاهش HDL که اختلال در نیمرخ چربی خون به عنوان یکی از فاکتورهای اصلی مؤثر در این بیماری شناخته می شود (وحیدی نیا و همکاران، ۲۰۱۷). تحقیقات نشان داده‌اند افزایش کلسترول تام سرم به ویژه LDL یک عامل خطر مستقل برای بیماری‌های قلبی عروقی می باشد، همچنین گزارش شده است که پایین بودن سطوح HDL در افزایش خطر ابتلا به آترواسکلروزیس مؤثر است که می توان با اتخاذ رژیم غذایی، فعالیت بدنی، کاهش وزن و درمان‌های دارویی به طور قابل ملاحظه‌ای کاهش داد (ژانگ و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۱۹؛ ژو و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۱۵).

افزایش لیپیدهای سرمی عوامل خطری هستند که باعث تصلب شرایین، افزایش احتمال ابتلا به دیابت و به ویژه مشکلات قلبی عروقی می شوند (وانگ و همکاران<sup>۵</sup>، ۲۰۲۱). هیپرلیپیدمی باعث ایجاد پلاک های آترواسکلروتیک و انسداد شریان در یک فرآیند مزمن می شود. کاهش یک درصدی لیپوپروتئین با چگالی کم (LDL) با کاهش ۲ درصدی عواقب بیماری عروق کرونر همراه است. علاوه بر این، داروهای کاهش دهنده کلسترول می توانند سطح LDL را در مردان مبتلا به بیماری عروق کرونر ۲۵ درصد کاهش دهند و مرگ و میر بعدی را به دلیل بیماری عروق کرونر قلب کاهش دهند (دانگ و همکاران<sup>۶</sup>، ۲۰۲۱). افزایش غلظت سرمی کلسترول تام (TC)، تری گلیسیرید تام (TG) و کلسترول لیپوپروتئین با چگالی کم (LDL-C) و همچنین HDL-C پایین، پارامترهای لیپیدی در نظر گرفته می شوند که می توانند خطر بیماری عروق کرونر قلب را پیش بینی کنند. (ژو و همکاران، ۲۰۱۵).

از طرف دیگر قند خون بالا باعث اتصال غیر آنزیمی گلوکز به پروتئین های داخل و خارج سلول می شود که پیامد آن ابتلا به دیابت و مشکلات طولانی مدتی مانند نارسایی کلیوی، آسیب چشم، نارسایی سیستم قلبی عروقی و نارسایی سیستم عصبی مرکزی خواهند بود (شبان و همکاران، ۲۰۱۹).

اثر فعالیت طولانی مدت و استقامتی بر نیمرخ لیپیدی به خوبی شناخته شده است، اما گزارش اندک و ضدونقیضی در خصوص فعالیتهای کوتاه مدت و مقاومتی در این رابطه وجود دارد (جعفری و رضانی، ۲۰۱۲). تمرینات مقاومتی به عنوان بخش جدایی ناپذیر فعالیت جسمانی جهت سلامتی و جلوگیری از بیماری‌های عضلانی - اسکلتی پیشنهاد شده است. گزارش شده

<sup>1</sup> Zeng et al.  
<sup>2</sup> Lee et al.  
<sup>3</sup> Zhang et al.  
<sup>4</sup> Gu et al.  
<sup>5</sup> Wang et al.  
<sup>6</sup> Dong et al.

است که تمرین مقاومتی به طور مطلوب غلظت‌های لیپوپروتئین با چگالی پایین (LDL) را کاهش و HDL را افزایش می‌دهد (فتوروس و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۰۵).

امروزه مصرف برخی از گیاهان دارویی که در مقایسه با داروهای شیمیایی عوارضی کمتری داشته و یا بدون عوارض اند و همچنین در مقایسه با سایر روش‌های درمانی مقرون به صرفه ترند در برخی موارد می‌تواند جایگزین مناسبی برای داروهای شیمیایی باشد. در این راستا گارلیک (سیر) به‌عنوان یک گیاه دارویی در پیشگیری بیماری‌های قلبی عروقی نقش بسزایی دارد و باعث بهبود سطوح لیپیدهای خون می‌شود (لی و همکاران، ۲۰۱۲)، به‌گونه‌ای که جذب روده‌ای کلسترول را کاهش می‌دهد و همچنین فعالیت آنزیم‌های درگیر در سنتز کلسترول را مهار می‌کند (وحیدی نیا و همکاران، ۲۰۱۷). در این زمینه قیاسی و همکاران (۲۰۱۹) نشان دادند که مصرف ۲۵۰ میلی گرم بر کیلوگرم پودر سیر بصورت خوراکی به مدت ۶ هفته باعث کاهش معنی‌داری در مقادیر سرمی کلسترول تام، تری گلیسیرید و لیپوپروتئین کم چگال خون در موش صحرایی دارای اضافه وزن می‌شود. در مطالعه‌ای دیگر توسط قیاسی و همکاران (۲۰۱۹) بر روی بیماران دیابتی، محققان نشان دادند که مصرف سیر موجب بهبود وضعیت گلوکز خون، کلسترول، ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام و سطوح MDA در هر دو موش های صحرایی دیابتی شده می‌شود و سیر باعث کاهش ادم بینابینی، انفیلتراسیون لکوسیتی و میونکروز می‌شود. همچنین سوبنین و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۱۰) نشان دادند که مصرف روزانه ۲ عدد قرص سیر به مدت ۱۲ ماه باعث کاهش معنی‌داری مقادیر سرمی لیپوپروتئین کم چگال خون در بیماران قلبی عروقی می‌شود. طبق یک مطالعه قبلی، سطوح بالای TG و TC با سطوح بالای گلوکز خون ارتباط مثبتی دارد (گائو<sup>۳</sup>، ۲۰۱۵). وانگ و همکاران<sup>۴</sup> (۲۰۲۰) گزارش دادند که سطح گلوکز پلازما ناشتا به طور قابل توجهی با TC مرتبط است اما با LDL و TG در میان بیماران مبتلا به دیابت مرتبط نیست. کنترل پروفایل لیپیدی در افراد دارای اضافه وزن برای کاهش مرگ و میر و عوارض احتمالی ضروری است (باسو<sup>۵</sup>، ۲۰۱۹). با این حال، ارتباط بین سطح گلوکز خون و لیپیدها یا پارامترهای نسبت لیپید که ارتباط نزدیکی با چاقی دارند، ناشناخته باقی مانده است.

با توجه به برخی تناقضات و همچنین از آنجایی که تاکنون تأثیر هم‌زمان تمرینات مقاومتی و مصرف مکمل سیر بر سطوح کلسترول خون به‌عنوان یکی از عوامل خطر بیماری‌های قلبی عروقی انجام نگرفته است، مطالعه حاضر با این هدف انجام شد تا به این سوال پاسخ دهد که آیا تمرین مقاومتی هم‌زمان با مصرف سیر در مقایسه با تمرین مقاومتی تنها یا مصرف سیر تأثیر بیشتری بر نیمرخ چربی و سطح گلوکز خون در مردان جوان دارای اضافه وزن دارد یا خیر.

### روش تحقیق

مطالعه حاضر از نوع نیمه تجربی بوده که با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون انجام گرفت. پس از توزیع فراخوان همکاری جهت شرکت در طرح تحقیقاتی حاضر، ۴۰ مرد غیرفعال دارای اضافه وزن با شاخص توده بدنی بالای ۳۰-۲۵ کیلوگرم بر متر مربع به‌صورت داوطلب از بین افراد مناسب در گروه سنی (۳۵-۱۸) انتخاب شدند. پس از شرح کامل موضوع، اهداف و روش‌های تحقیق و همچنین دارا بودن شرایط زیر (۱) هیچ‌کدام در ورزش در برنامه ورزشی منظم شرکت نداشته باشند (۲) هیچ‌کدام از

<sup>1</sup> Fatouros et al.

<sup>2</sup> Sobenin et al.

<sup>3</sup> Gao

<sup>4</sup> Wang et al.

<sup>5</sup> Basu

شرکت کنندگان مشکلات سلامتی نداشته باشند (۳ سیگاری نباشند، ۴ سابقه بیماریهای قلبی عروقی و دیابت نداشته باشند، فرم رضایت نامه و پرسش نامه سلامتی را تکمیل کردند و جهت انجام مطالع انتخاب و بصورت تصادفی در چهار گروه تقسیم شدند.

### شرکت کنندگان

آزمودنی‌ها همگن سازی شده به صورت تصادفی به ۴ گروه (۱) تمرین + سیر (۲) تمرین (۳) سیر (۴) کنترل تقسیم شدند. آزمودنی‌های گروه سیر هر روز به مدت ۸ هفته (۲ ماه) هر روز ۲ عدد کپسول ۵۰۰ میلی گرمی سیر (یک عدد بعد از صبحانه و یک عدد بعد از شام) مصرف کردند. آزمودنی‌های گروه تمرین + سیر و تمرین به مدت ۸ هفته، ۳ جلسه در هفته به اجرای تمرینات مقاومتی پرداختند.

### پروتکل تمرینات مقاومتی

تمرین مقاومتی شامل سه جلسه در هفته با RM 8\_12 برای اندام فوقانی و RM15\_20 برای اندام تحتانی با ۴۰ الی ۶۰ دقیقه و با انجام دادن ۲ الی ۳ ست که افزایش بار به صورت پلکانی بود و هر جلسه شامل گرم کردن و تمرین ویژه سرد کردن است. برای تعیین یک تکرار بیشینه (IRM) در ابتدا جهت گرم کردن آزمودنی‌ها با وزنه‌های سبک (۶۰ الی ۴۰ درصد حداکثر فشار) تعداد ۴ تا ۵ مرتبه حرکت مورد نظر را انجام دادند بیشترین مقدار وزنه‌ای که بلند کردند یک تکرار بیشینه محسوب گردید. زمان استراحت بین ست‌ها ۶۰ آبی ۹۰ ثانیه بود. تمرینات شامل (۱) فلکشن ساق پا (۲) اکستنشن ساق پا (۳) پرس پا (۳) اسکات (۴) کشش زیر بغل (۵) پرس سینه (۶) جلو بازو (۷) پشت بازو (۸) سیم کش قایقی بود.

اطلاعات مربوط به رژیم غذایی آزمودنی‌ها توسط پرسش نامه یادآمد خوراک ۲۴ ساعته در ۳ روز توسط آزمودنی در برگه مخصوص رژیم غذایی ثبت شد. در طول مطالعه از افراد خواسته شد از رژیم غذایی معمولی خود پیروی نموده و از مصرف هرگونه مکمل خودداری کنند. نمونه‌گیری اولیه و انتهایی رژیم غذایی آزمودنی‌ها در روز قبل از خون‌گیری کنترل شد در ابتدای دوره و ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرین و مصرف مکمل، هر چهار گروه به صورت ناشتا در آزمایشگاه حضور یافتند نمونه خونی از محل ورید پیش آرنجی در حالت ناشتا گرفته شد.

### اندازه گیری ها

همه شرکت کنندگان تحت معاینه فیزیکی کامل قرار گرفتند و نمونه‌های خونی را برای آزمایش چربی، از جمله TC سرم، HDL-C، LDL-C و TG ناشتا ارائه کردند. نمونه خون از آزمودنی‌ها گرفته شد و سرم جدا شد. سپس نمونه‌های سرم در عرض دو ساعت مورد آزمایش قرار گرفتند. FPG با استفاده از روش هگزوکیناز اندازه گیری شد. برای آزمایش TC و TG از روش آنزیمی استفاده شد. HDL-C و LDL-C با استفاده از روش کمی سازی مستقیم (ضبط پراکسیداز) اندازه گیری شد. آشکارسازهای بیوشیمیایی خودکار (SIEMENSADVIAXPT، آلمان) برای آزمایش آن متغیرهای بیوشیمی استفاده شد. تمام آزمایشات آزمایشگاهی در آزمایشگاه بیمارستان با استفاده از روش های استاندارد انجام شد.

جهت تعیین میزان لیپوپروتئین‌های موجود در خون آزمودنی‌ها از ورید قدامی آرنج هر یک از آزمودنی‌ها به مقدار ۵-۳ سانتیمتر مکعب خون گرفته و به لوله‌های آزمایشگاهی از پیش تهیه شده منتقل کرد.

بلافاصله پس از اتمام خون گیری نمونه های خونی به آزمایشگاه منتقل و پس از جداسازی سرم به وسیله دستگاه سانتریفوژ در دمای مطلوب نگهداری شدند. تجزیه و تحلیل نمونه ها به روش آنزیماتیک و با استفاده از کیت های شرکت زیست شیمی و دستگاه Perkin Elmer 550-SE انجام گرفت (وانگ و همکاران، ۲۰۲۱).

سطح گلوکز خون ناشتا (FBG) آزمودنیها در آزمایشگاه بیمارستان اندازه گیری شد. سطح گلوکز خون به صورت زیر تعریف شد (۱): کمی افزایش یافت:  $FBG \leq 11.1 \text{ mmol/L}$  (۲). به طور متوسط افزایش یافته است:  $11.2-16.6 \text{ FBG}$  میلی مول در لیتر و (۳) به شدت افزایش یافته است:  $FBG > 16.6$  میلی مول در لیتر.

ویژگی های سلامت جسمانی شامل شاخص توده بدنی (BMI)، طبق فرمول:  $BMI = \text{وزن (kg)} / \text{قد (m)}^2$ . موارد جدید، به معنای عدم سابقه دیابت ۲ (بله در مقابل خیر)، سایر بیماری های مزمن (بله در مقابل خیر)، مصرف داروهای کاهنده قند خون بودند (وانگ و همکاران، ۲۰۲۱). همچنین با توجه به وجود شیوع کرونا در زمان انجام مطالعه، تمام ارزیابی ها و همچنین پروتکل های تمرینی با رعایت کامل پروتکل بهداشتی انجام شد.

### آنالیز آماری

جهت اندازه گیری سطوح نیمرخ چربی به روش آنزیماتیک محاسبه شد. به منظور بررسی نرمال بودن توزیع داده ها از آزمون کلموگروف - اسمیرنوف استفاده شد. برای بررسی تفاوت بین گروه ها و اختلاف داده های قبل و بعد از دوره تحقیق در هر گروه با استفاده از آزمون تحلیل واریانس یک طرفه مورد بررسی قرار گرفت. در صورت وجود تفاوت بین گروه ها برای تعیین محل دقیق تفاوت از آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده خواهد شد. همچنین به منظور مقایسه داده های قبل و بعد در هر گروه از آزمون تی همبسته استفاده شد. کلیه محاسبات آماری در سطح ۰,۰۵ با استفاده از نرم افزار SPSS انجام گرفت.

### یافته ها

جهت اطمینان از همگن بودن داده ها در مرحله پیش آزمون از داده های این مرحله آزمون MONOVA گرفته شده و عدم معناداری آن ها ثابت شد نتایج این آزمون در جدول ۱ آمده است:

جدول ۱. نتایج آزمون توزیع داده ها با استفاده از آزمون MONOVA.

اثر	ارزش	F	df	خطای df	معناداری
گروه ها	اثر پیلایی	۰/۱۷۶	۱۰/۰۰۰	۵۲/۰۰۰	۰/۹۹۷
	ویلکز لامبدا	۰/۱۷۰	۱۰/۰۰۰	۵۰/۰۰۰	۰/۹۹۸
	اثر متلینگ	۰/۱۶۳	۱۰/۰۰۰	۴۸/۰۰۰	۰/۹۹۸
	بزرگترین ریشه روی	۰/۲۵۹	۵/۰۰۰	۲۶/۰۰۰	۰/۹۳۱

جدول ۲. مشخصات دموگرافیک آزمودنی ها و مقادیر متغیرها در پیش آزمون و پس آزمون.

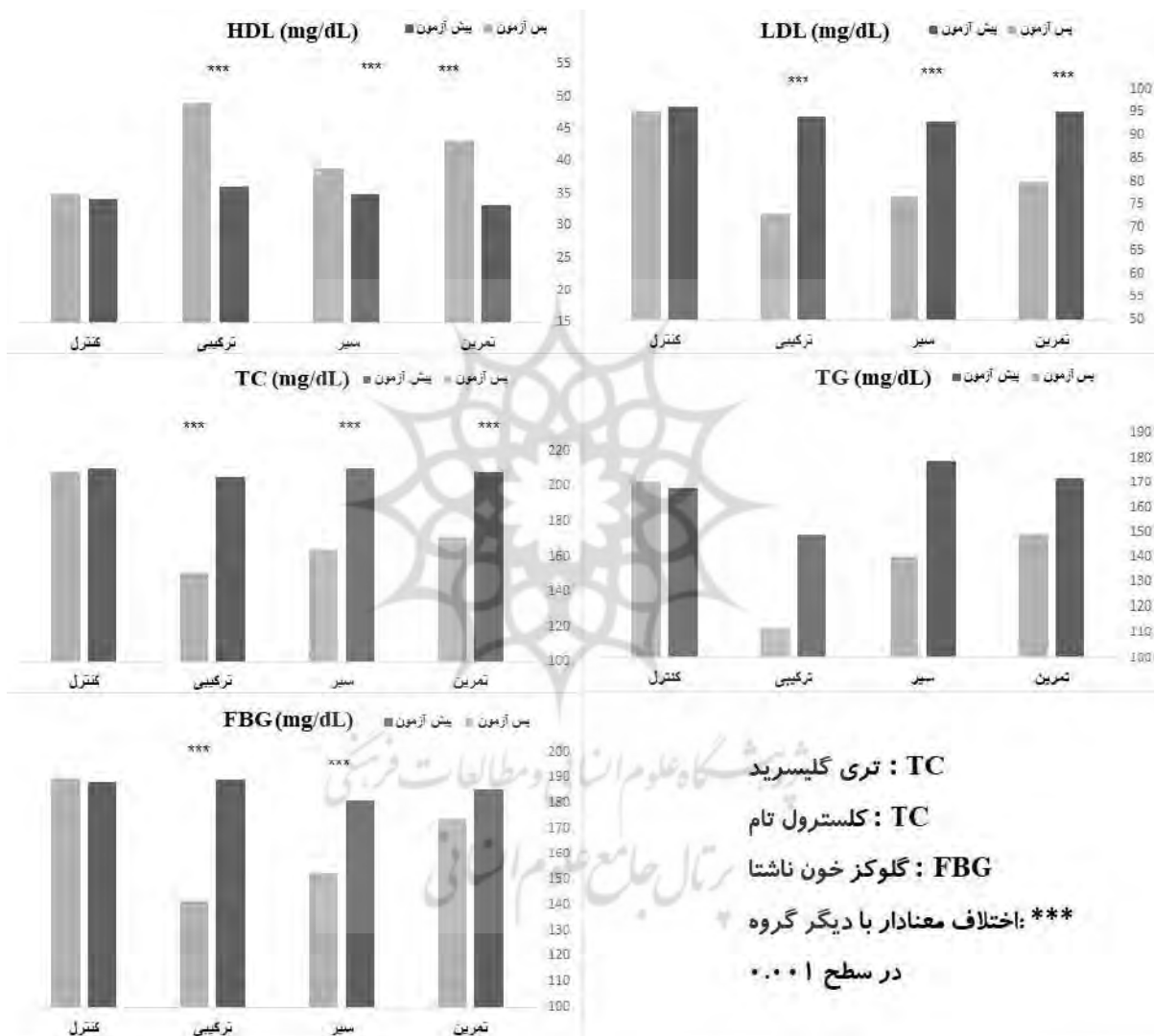
متغیر	تمرینات مقاوتی		مصرف سیر		تمرین مقاومتی + مصرف سیر		کنترل		
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	
سن	۲۴/۲۵	۲/۱۲	۲۳/۱۷	۱/۱۵	۲۳/۵۸	۲/۰۴	۲۳/۸۲	۲/۰۵	
وزن (kg)	۷۴/۷۰	۴/۶۴	۷۷/۸۰	۵/۱۳	۷۷/۳۱	۴/۴۷	۷۶/۵۱	۴/۸۰	
قد (cm)	۱۸۰/۸۰	۵/۸۴	۱۷۸/۵۰	۵/۲۹	۱۷۹/۹۰	۶۶/۵	۱۷۸/۶۵	۵/۵۳	
BMI ( )	۲۸/۳۹	۱/۰۶	۲۷/۷۴	۱/۳۷	۲۸/۱۸	۲/۱۱	۲۸/۷۷	۱/۶۱	
HDL (mg/dL)	پیش آزمون	۳۳/۴۱	۲/۵۰	۳۵/۰۹	۲/۱۸	۳۶/۶۰	۲/۱۸	۳۴/۳۰	۲/۸۱
	پس آزمون	۴۳/۹۰	۲/۶۴	۳۹/۳۰	۳/۸۴	۴۹/۹۳	۲/۳۷	۳۵/۴۴	۲/۳۵
LDL (mg/dL)	پیش آزمون	۹۵/۴۲	۶/۰۵	۹۳/۳۰	۱۲/۲۶	۹۴/۹۰	۱۲/۶۲	۹۶/۱۶	۱۱/۱۹
	پس آزمون	۸۰/۱۰	۴/۸۱	۷۷/۲۸	۱۱/۲۰	۷۳/۶۷	۱۱/۳۷	۹۵/۸۴	۱۱/۱۲
TG (mg/dL)	پیش آزمون	۱۷۲/۰۰	۱۵/۱۳	۱۷۹/۶۰	۱۳/۰۴	۱۴۹/۷۰	۳۳/۶۸	۱۶۸/۶۳	۱۶/۳۴
	پس آزمون	۱۴۹/۸۰	۱۴/۲۸	۱۴۰/۸۰	۱۱/۲۹	۱۱۲/۸۷	۳۹/۶۶	۱۷۰/۵۱	۱۸/۶۶
TC (mg/dL)	پیش آزمون	۲۰۸/۲۹	۳۳/۴۷	۲۱۰/۷۱	۳۶/۱۹	۲۰۵/۰۷	۳۰/۲۱	۲۱۰/۶۶	۳۷/۱۴
	پس آزمون	۱۷۱/۶۱	۳۲/۲۹	۱۶۴/۵۷	۲۹/۳۰	۱۵۱/۱۸	۳۰/۷۱	۲۰۸/۴۹	۳۴/۹۰
FBG (mg/dL)	پیش آزمون	۱۸۵/۳۷	۲۷/۴۹	۱۸۱/۳۳	۲۵/۵۵	۱۸۹/۰۷	۲۷/۳۰	۱۸۸/۶۱	۲۶/۲۴
	پس آزمون	۱۷۳/۹۳	۲۷/۶۱	۱۵۲/۵۴	۲۴/۱۷	۱۴۱/۵۷	۲۶/۶۹	۱۸۹/۳۷	۲۵/۹۰

در جدول ۲ مشخصات توصیفی آزمودنی‌ها و همچنین میانگین متغیرها در پیش آزمون و پس آزمون نمایش داده شده است. بر اساس نتایج، تمام متغیرها در تمام گروه‌های مداخله‌ای نسبت به پیش از مداخله تغییرات مثبت و معناداری را نشان دادند ( $P < 0/001$ ) و بیشترین تاثیر مربوط به ترکیب تمرینات مقاوتی و قرص گارلیک بوده است. همچنین تمرینات مقاوتی منجر به کاهش معنادار در گلوکز خون نشده است ( $P > 0/05$ ).

جدول ۳. نتایج آزمون تی وابسته جهت مقایسه میانگین متغیرهای هر گروه در پیش و پس آزمون.

گروه	متغیر	t	p
تمرین	HDL (mg/dL)	-۹/۳۹۲***	۰/۰۰۱
	LDL (mg/dL)	۸/۱۶۸***	۰/۰۰۱
	TG (mg/dL)	۷/۸۱۲***	۰/۰۰۱
	TC (mg/dL)	۷/۱۴۹***	۰/۰۰۱
	FBG (mg/dL)	۳/۳۲۷	۰/۱۸۸
سیر	HDL (mg/dL)	-۲۲/۶۰۵***	۰/۰۰۱
	LDL (mg/dL)	۱۴/۳۶۱***	۰/۰۰۱
	TG (mg/dL)	۷/۲۵۶***	۰/۰۰۱
	TC (mg/dL)	۱۸/۳۱۷***	۰/۰۰۱
	FBG (mg/dL)	۸/۷۳۸***	۰/۰۰۱
ترکیبی	HDL (mg/dL)	-۱۲/۳۲۷***	۰/۰۰۱
	LDL (mg/dL)	۱۱/۷۳۱***	۰/۰۰۱
	TG (mg/dL)	۹/۰۳۴۷***	۰/۰۰۱
	TC (mg/dL)	۷/۱۶۰***	۰/۰۰۱
	FBG (mg/dL)	۱۱/۹۲۷***	۰/۰۰۱
کنترل	HDL (mg/dL)	-۱/۱۵۱	۰/۹۳۶
	LDL (mg/dL)	۱/۰۸۵	۰/۸۶۷
	TG (mg/dL)	۰/۹۶۹	۰/۹۰۷
	TC (mg/dL)	۲/۵۳۷	۰/۹۱۲
	FBG (mg/dL)	۱/۱۴۷	۰/۸۵۴

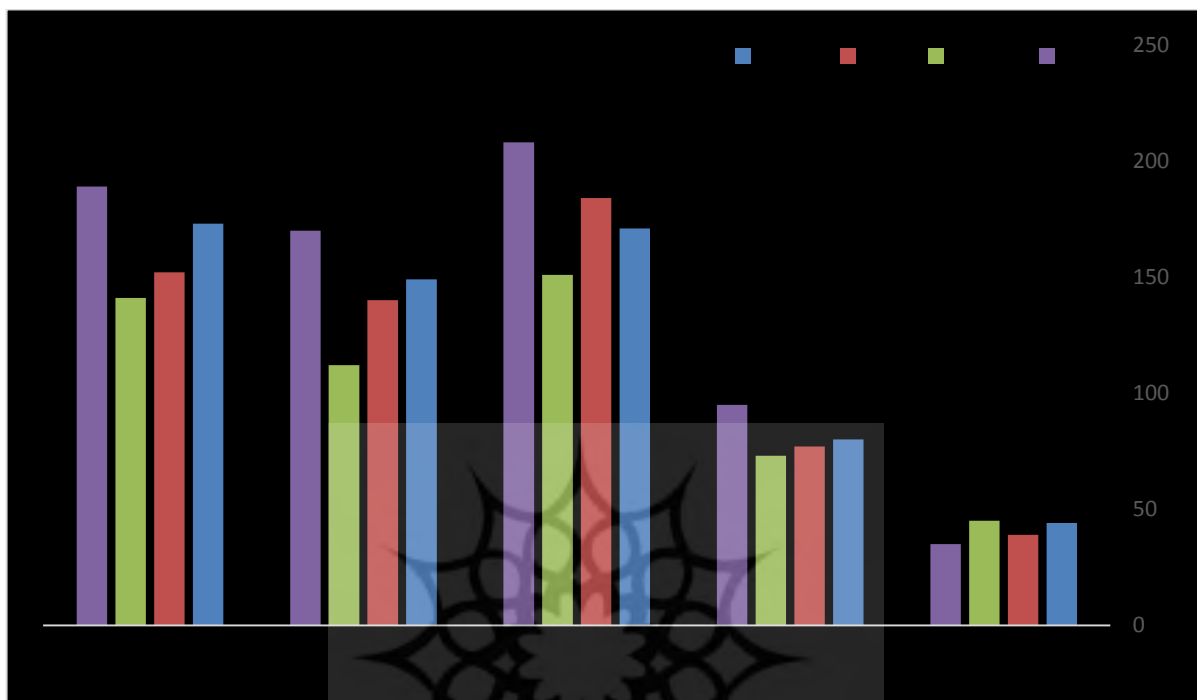
جدول ۳ نتایج آزمون تی وابسته جهت مقایسه میانگین متغیرهای هر گروه در پیش و پس آزمون را برای هر چهار گروه مورد مطالعه نشان می دهد. بر اساس نتایج آزمون تی، هر سه روش مداخله ای منجر به بهبود معنادار متغیرهای مطالعه شده است ( $P < ۰/۰۰۱$ ). اگرچه شاخص گلوکز خون بعد از تمرینات مقاومتی (گروه تمرین) کاهش ناچیزی داشت که از لحاظ آماری معنادار نیست ( $P > ۰/۰۵$ ).



شکل ۱. مقایسه مقادیر پیش آزمون و پس آزمون متغیرها در هر چهار گروه، نتایج آزمون تی وابسته در سطح  $P \leq 0.05$ .  
 \*\*\*: اختلاف معنادار با گروه کنترل در سطح  $P \leq 0.001$ .

شکل ۱ مقایسه پیش آزمون و پس آزمون متغیرها را در گروه های چهارگانه مطالعه نشان می دهد. بر اساس نتایج، هر سه روش مداخله ای منجر به بهبود معنادار در سطح متغیرهای مورد مطالعه شده است ( $P < 0.001$ ). اگر چه شاخص گلوکز خون تنها در تمرینات مقاومتی تغییر معناداری نشان نداده است ( $P > 0.05$ ).





شکل ۲. مقایسه میانگین پس آزمون متغیرها بین چهار گروه مورد مطالعه، نتایج آزمون MANOVA در سطح معناداری  $P \leq 0/05$ . \*\*\*: اختلاف معنادار با گروه کنترل در سطح  $P \leq 0/001$ ، ####: اختلاف معنادار با دیگر گروه ها در سطح  $P \leq 0/001$

شکل ۲ مقایسه میانگین پس آزمون متغیرها بین چهار گروه مورد مطالعه را با استفاده از آزمون MANOVA در سطح معناداری  $P \leq 0/05$  نشان می دهد. همانطور که مشاهده می کنید میانگین هر پنج متغیر در پس آزمون با گروه کنترل تفاوت معناداری دارد ( $P < 0/001$ )، همچنین در مقادیر پس آزمون تمام متغیرها، اختلاف معناداری بین گروه ترکیبی (تمرینات مقاومتی + سیر) با بقیه گروه ها مشاهده می شود ( $P < 0/001$ ) که نشان می دهد ترکیب تمرینات مقاومتی و قرص سیر منجر به بهبود بیشتری در متغیرهای مورد مطالعه می شود.

#### بحث

هدف از مطالعه حاضر بررسی همزمان تمرین مقاومتی و مصرف سیر بر نیمرخ لیپیدی و قند خون در مردان جوان دارای اضافه وزن بود. در مطالعات گذشته تأثیر تمرین مقاومتی و مصرف مکمل سیر به صورت جداگانه بررسی شده است. همچنین تاکنون در مورد تأثیر همزمان تمرین مقاومتی و مصرف مکمل سیر بر روی نیمرخ لیپیدی تحقیقی صورت نگرفته است و عمده تحقیقات انجام شده در این زمینه اثرات تمرینات استقامتی را بررسی کرده اند. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که قرص گارلیک باعث بهبود نیمرخ لیپیدی و همچنین کاهش چشمگیر گلوکز خون افراد دارای اضافه وزن می شود. همچنین

تمرینات مقاومتی موجب کاهش معنادار تری گلیسرید و کلسترول تام و نیز بهبود نسبت HDL به LDL شد ولی تاثیر معناداری بر گلوکز خون نداشت.

فعالیت بدنی و نقش آن در سلامت جامعه همواره مورد بحث بوده و ذهن محققین را به خود معطوف داشته است (طاهری، ۱۳۸۳)، شیوه زندگی غیرفعال سطوح کلسترول خون را افزایش داده و نهایتاً منجر به چاقی می‌شود، اما افرادی که به صورت منظم فعالیت هوازی دارند از آمادگی قلبی عروقی بالاتری برخوردارند که به طور کلی حمله قلبی در آنان کاهش می‌یابد، همچنین تمرین تاثیرات مثبتی بر فشار خون دارد (مایو<sup>۱</sup>، ۲۰۰۹). استراتژی تمرین موجب تغییر لیپیدها و لیپوپروتئین‌ها در افرادی با نیم رخ لیپیدی نرمال نیز می‌شود، به علاوه اکثر مطالعاتی که روی افراد با نیم رخ لیپیدی نرمال صورت پذیرفته کاهش تری گلیسرید و افزایش لیپوپروتئین با دانسیته بالا را گزارش می‌کنند (فرگوسن و همکاران<sup>۲</sup>، ۱۹۹۸).

همسو با یافته‌های تحقیق حاضر، قیاسی و همکاران (۲۰۱۹) گزارش کردند که مصرف سیر همراه با تمرین منظم شنا به مدت ۴ هفته تأثیر مضاعفی در بهبود نیمرخ چربی موش صحرایی دارد. در مطالعه حاضر تغییر سطوح نیمرخ چربی در تمرین مقاومتی در LDL و TG کاهش و در HDL افزایش معنی دار نشان داد که با یافته‌های قیاسی و همکاران (۲۰۱۹)، اسد (۱۳۹۱) و نادری و همکاران (۲۰۱۹) همسو می‌باشد که همگی این مطالعات نشان دادند که ورزش مقاومتی اثر معناداری بر کاهش LDL و TG و افزایش غلظت HDL دارد. نتایج ما در این زمینه با نتایج حسینی کاخک و همکاران (۱۳۹۰)، که به بررسی تأثیر تمرین مقاومتی، هوازی را بر نیمرخ لیپیدی و CRP در دختران چاق پرداخته بود مغایرت دارد. نتایج این مطالعه گزارش کرد که تمرین مقاومتی بر تغییرات نیمرخ لیپیدی تاثیر معناداری ندارد که گمان می‌رود تفاوت‌های روش‌شناختی موجود از جمله ویژگی‌های آزمودنی و کنترل تغذیه و همچنین جنس و نوع فعالیت از لحاظ کوتاه یا طولانی مدت و شدت تمرین باعث تفاوت در نتایج باشد. شدت تمرین می‌تواند در تغییرات سطوح HDL و کاهش LDL و TG اثرگذار باشد. که در این رابطه HDL با انتقال معکوس کلسترول موجب کاهش بروز بیماری‌های قلبی عروقی شود. برخی یافته‌ها اظهار داشتند که ورزش موجب افزایش منظم فعالیت آنزیم لیپوپروتئین لیپاز (LPL) می‌شود و لسیترین کلسترول اسیل ترانسفراز (LCAT) را افزایش می‌دهد که این دو فرایند می‌توانند باعث کاهش LDL و TG و افزایش HDL شوند (ایزدی و همکاران، ۲۰۱۵).

نتایج مطالعه حاضر همچنین نشان داد که مصرف سیر تأثیر معناداری بر نیمرخ لیپیدی افراد دارای اضافه وزن دارد که با یافته‌های اتحاد مروستی و همکاران (۲۰۲۲) همسو می‌باشد که نشان دادند مصرف ۴۰۰ میلی‌گرم پودر سیر به مدت ۴ هفته باعث کاهش معنی‌داری سرمی کلسترول تام خون می‌شود. از سوی دیگر مطالعات پزشکی تأثیر مصرف سیر بر نیمرخ چربی را بررسی کرده‌اند، در این تحقیق مصرف سیر به تنهایی نیمرخ چربی را بهبود بخشید. نتایج به‌دست‌آمده با تحقیقات وانگ و همکاران (۲۰۲۲) و شریفی راد و همکاران (۲۰۱۹) مغایرت دارد که نشان داد ۳۰ روز مصرف قرص سیر تأثیر معنی‌داری بر نیمرخ چربی افراد سالم (از لحاظ بیماری) ندارد. همچنین یافته‌های بر مفرنسی و همکاران (۲۰۱۵) نشان داد که مصرف روغن سیر به مدت ۴ هفته تأثیری بر میزان لیپیدهای خون ندارد. اختلاف در برخی یافته‌ها را می‌توان به نوع و مدت‌زمان مطالعه یا مصرف کوتاه‌مدت سیر عنوان کرد که در پژوهش‌های قبلی بیشتر از پودر سیر یا عصاره آن استفاده می‌شد. با توجه به تحقیقات، در مورد سیر پیشنهاد دادن که سیر فعالیت کبدی آنزیم لیپوژنیک و کلستروژنیک مانند آنزیم

<sup>1</sup> Mayo

<sup>2</sup> Ferguson et al.

مالیک، اسید چرب سنتتاز و گلوکز<sub>۶</sub> فسفات دی هیدروژناز را کاهش می‌دهد و باعث کاهش بیوسناز تری آسید گلیسرول و نیکوتین امید دی نوکلئوتید فسفات می‌شود (سوبنین و همکاران، ۲۰۰۸). همچنین با افزایش فعالیت لیپاز و غیره فعال کردن شدن آنزیم‌های مداخله‌گر در سنتز لیپیدها باعث افزایش تری آسید گلیسرول می‌شود (افخمی اردکانی، ۲۰۱۳).

در مطالعه فراتحلیل توسط نجفی و معصومی (۲۰۱۸) بر روی ۳ مطالعه که اثرات سیر را بر نیمرخ لیپیدی بررسی کرده بودند اظهار داشتند که تمامی مطالعات نشان می‌دهند که مکمل سیر می‌تواند سطح قند خون TC، LDL، FBS و TG را کاهش داده و سطح HDL افزایش و مقاومت به انسولین و شاخص توده بدن (BMI) را بهبود بخشد. مکمل سیر آنزیم گلوکوزیداز تالفا را که در متابولیسم قندها نقش دارد، مهار می‌کند و باعث کاهش گلوکز خون می‌شود. اثرات مختلف مکمل سیر بر روی قند خون و پروفایل لیپیدی وابسته به دوز نشان داده شد و مدت زمان مطالعه و همچنین شکار مکمل‌ها نیز می‌تواند بر نتایج این مطالعات تأثیر بگذارد (کومار<sup>۱</sup>، ۲۰۱۳).

محققان بر این باورند که اثر درمانی سیر و اجزای آن در تعدیل سنتز لیپید و دفع استرول‌ها احتمالاً به دلیل تجزیه دی آلیل دی سولفید (DADS) آلیسین است. سیر جذب کلسترول را کاهش می‌دهد و فعالیت آنزیم‌های دخیل در سنتز کلسترول را مهار می‌کند (ژو و همکاران، ۲۰۱۵). احتمالاً برخی از اجزای سیر مانند آلیسین، آیژیو، اس-آلیل سیستئین و DADS اثرات درمانی بر سطوح سرمی گلوکز، پروفایل لیپیدی و انسولین دارند (توراک و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۱۶).

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که تمرینات مقاومتی به تنهایی تأثیر معناداری بر سطح گلوکز خون افراد دارای اضافه وزن ندارد. هرچند زمانیکه مصرف سیر به تمرینات مقاومتی اضافه شد کاهش گلوکز خون آزمودنی‌ها بصورت معناداری مشاهده شد. بنظر میرسد ترکیب تمرینات مقاومتی و سیر باعث کاهش حساسیت به انسولین می‌شود و از این طریق سوخت و ساز گلوکز افزایش یافته و غلظت آن کم می‌شود (نجفی و معصومی، ۲۰۱۸). گومز مرینو و همکاران (۲۰۰۲)<sup>۳</sup> یک کاهشی را در گلوکز خون پس از ۳ هفته، تمرین نظامی گزارش کردند. آنها این کاهش را به افزایش در کاتکولامین‌ها و کاهش انسولین پلاسما که به وسیله این نوع ورزش ایجاد شده بود، نسبت دادند. افزایش میزان گلوکز و انسولین موجود در خون، گلیکولیز را تحریک و غلظت لاکتات خون را زیاد می‌کند، در حالی که افزایش میزان اسیدهای چرب موجود در خون هنگام فعالیت ورزشی عضلانی نشان داده است که با اتکاء به اکسیداسیون چربیها، افزایش و انباشت لاکتات خون کاهش می‌یابد.

علاوه بر این، محققان دریافته‌اند که ترکیبات خاص موجود در سیر مانند آلیسین، آلیل پروپیل دی سولفید، اس-آلیل سیستئین سولفوکسید، با جلوگیری از عملکرد کبد در انسولین غیرفعال، باعث افزایش میزان انسولین و در نتیجه کاهش گلوکز خون می‌شود (آگاروال<sup>۴</sup>، ۱۹۹۶).

بر اساس نتایج وانگ و همکاران (۲۰۲۲) گلوکز خون به طور مثبت با نسبت TG/HDL-C و LDL-C/HDL-C مرتبط است. نسبت نیمرخ لیپیدی نسبت به مقادیر لیپیدی معیار معتبرتری است زیرا با دقت بیشتری فعل و انفعالات پیچیده‌ای را نشان می‌دهد که بر متابولیسم لیپوپروتئین‌ها تأثیر می‌گذارد. محققان نشان داده‌اند که نسبت لیپید نشان دهنده نسبت

<sup>1</sup> Kumar

<sup>2</sup> Turak et al.

<sup>3</sup> Gomez-Merino

<sup>4</sup> Agarwal

لیپوپروتئین های آتروژنیک به آنتی آتروژن است (میلان و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۰۹). فرض بر این است که افرادی که سطح گلوکز خون بالایی دارند نسبت TC/HDL-C بالایی دارند و بیشتر در معرض سکنه مغزی یا تصلب شرایین هستند (لیو و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۱۹).

وقتی تمرین در افراد با نیم رخ لیپیدی نرمال با یک بدن کم توده یا پر چربی روبرو می شود میزان کلسترول تام و لیپوپروتئین با دانسیته پائین نیز کاهش می یابد (فرگوسن و همکاران، ۱۹۹۸). فعالیت بدنی ممکن است کاهش در لیپوپروتئین با دانسیته پائین و افزایش در تغییر توزیع کلسترول به وسیله ذرات متراکم و ریز لیپوپروتئین با دانسیته پائین به ذرات بزرگتر را فراهم آورد (ووتن و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۰۸). کلسترول تام وابسته به وزن افراد است و اگر در اثر فعالیت بدنی وزن فرد کاهش یابد میزان کلسترول او نیز کاهش می یابد (مان و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۱۴).<sup>۵</sup>

مطالعات نشان داده اند افزایش لیپوپروتئین با دانسیته بالا در افرادی که شاخص توده بدن کمتر از ۲۸ و کلسترول تام برابر یا بالاتر از ۲۰۰ دارند بیشتر دیده می شود (کوداما و همکاران، ۲۰۰۷). البته در مطالعه دیگر این محقق ارتباط قوی بین فعالیت بدنی و میزان لیپوپروتئین با دانسیته بالا پیدا نشد (کوداما و همکاران ۲۰۰۶). HDL برای جمع آوری کلسترول از کبد و روده کوچک خارج می شود، و با استر کلسترول پیوند برقرار می کند و آنرا در مرکز خود ذخیره می کند که این فرایند به وسیله لیستین کلسترل آسیل ترانسفراز کاتالیز می شود ورزش سبب فعالیت و افزایش میزان این آنزیم می گردد و به این وسیله ذرات HDL را تغذیه کرده و افزایش می دهد، به علاوه افزایش انرژی به میزان بیش از ۱۲۰۰ کیلوکالری در هفته خود سبب افزایش میزان HDL می شود (اسکوماس و همکاران<sup>۶</sup>، ۲۰۰۳). در هنگام فعالیت بدنی مقدار لیپوپروتئین لیپاز در مویرگ های عضلانی به میزان بیشتر افزایش می یابد که این افزایش موجب کاهش میزان تری گلیسرید پلاسما می شود. علاوه بر این کاهش میزان تری گلیسرید وابسته به وزن افراد در فعالیت بدنی است و به دنبال کاهش وزن نیز رخ می دهد (مان و همکاران، ۵۰۱۴). افزایش میزان HDL نیز باعث کاهش غلظت تری گلیسرید می شود این کاهش بر حسب تجمع میزان تری گلیسرید رخ می دهد و به نقل و انتقالات درون عروقی مربوط است (نادری و همکاران، ۲۰۱۹).

درباره تاثیر تمرین بر میزان لیپوپروتئین با دانسیته خیلی پائین باید گفته شود که تمرین به کاهش تری گلیسرول می انجامد که لیپوپروتئین با دانسیته خیلی پائین نیز بازتابی از آن است (بشیری و همکاران ۲۰۱۵). فعالیت بدنی موجب افزایش لیپوپروتئین لیپاز ترشح شده از دیواره آندوتلیال عروق می شود که این افزایش موجب تبدیل VLDL به IDL می گردد. IDL خود دو مسیر را ممکن است طی کند: جذب توسط کبد، و مجدداً تحت تاثیر لیپوپروتئین لیپاز قرار گرفته و به LDL تبدیل شود، به علاوه افزایش HDL موجب تجزیه گلیسرول در VLDL ها شده و در نهایت موجب حذف این ذرات می گردد (تاکامی و همکاران<sup>۷</sup>، ۲۰۰۲).

همچنین ورزش کردن افراد با نیم رخ لیپیدی نرمال نیز منجر به کاهش میزان لیپوپروتئین با دانسیته پائین می گردد (فرگوسن و همکاران، ۱۹۹۸). اما در کل اکسید شدن لیپوپروتئین با دانسیته پائین به ترکیب لیپیدی و وضعیت آنتی اکسیدانی پلاسما

<sup>1</sup> Millan et al.

<sup>2</sup> Liu et al.

<sup>3</sup> Wooten et al.

<sup>4</sup> Mann et al.

<sup>6</sup> Skoumas et al.

<sup>7</sup> Takami et al.

بستگی دارد (ایزدی و همکاران، ۲۰۱۵). در حالت طبیعی در صورت بالا بودن میزان LDL و عدم نیاز سلول‌ها به آن‌ها فقدان گیرنده‌های LDL در سطوح سلول‌ها وجود دارد اما در هنگام فعالیت بدنی LDL با استفاده از روش آندوسیتوز وارد سلول‌ها شده و توسط آنزیم‌های تجزیه کننده مورد تجزیه قرار گرفته تا ترکیبات آن مورد استفاده سلول واقع شود (کوداما و همکاران، ۲۰۰۶). با فعالیت بدنی کاهش در وزن ایجاد می شود که متعاقب این کاهش میزان LDL نیز کاهش می یابد، به عبارتی این فاکتور وابسته به وزن افراد است (کوداما و همکاران، ۲۰۰۷).

به طور کلی نیم رخ لیپیدی به وسیله ورزش تعدیل می شود و برنامه‌های تمرینی مختلف به وسیله افزایش لیپولیز تری گلیسرید و همچنین بالا بردن اکسیداسیون چربی‌ها و در نتیجه ایجاد تغییر و تبدیل انرژی در بدن موجب کاهش لیپوپروتئین با دانسیته پائین، کلسترول تام، تری گلیسرید و افزایش لیپوپروتئین با دانسیته بالا می شوند (فرانزیک و همکاران، ۲۰۲۳)<sup>۱</sup>. بر اساس ادبیات تحقیق در این زمینه، می توان گفت که افزایش اتکای سیستم تولید انرژی به سیستم گلیکولیتیک بی هوازی در جریان ورزش مقاومتی میزان گلوکز پلاسما را کاهش داده و از طریق تنظیمات متقابل هورمون های کورتیزول، رشد، کاتکولامین ها و انسولین موجب تغییرات در نیمرخ لیپیدی می گردد (دیانو و همکاران، ۲۰۱۲).

مطالعه حاضر دارای محدودیت هایی نیز بوده از جمله با توجه به این که زنان نسبت به مردان دارای درصد چربی بالاتری هستند و بیشتر دچار عارضه‌ی چاقی و عواقب ناشی از آن می شوند لذا توصیه می شود این تحقیق بر روی جنس مؤنث نیز انجام شود. تحقیق بر روی گروه‌های مختلف سنی و با گروه‌های مختلف سنی انجام گیرد. مطالعه حاضر فاقد بررسی هیستولوژی و بافت شناسی بوده که توصیه می شود در مطالعات دیگر بررسی بافت شناسی نیز انجام شود.

### نتیجه گیری کلی

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که مصرف سیر و انجام تمرینات مقاومتی بصورت جداگانه هر کدام تاثیر متفاوتی بر سطوح بر TG و HDL و LDL دارد. مثلا تمرینات مقاومتی بیشترین تاثیر را بر HDL دارد ولی بر روی سطح گلوکز خون تاثیر معناداری نداشته است. مکمل قرص گارلیک تمام متغیرها را بصورت معناداری بهبود داده ولی مصرف مکمل سیر همراه با تمرین مقاومتی باعث تاثیر چشمگیرتری بر این متغیرها شده است. لذا با توجه به تأثیر فعالیت ورزشی بر متغیرهای کنترل وزن و شاخص های بیماریهای قلبی عروقی، و نیز اثر جانبی و عوارض کم مصرف سیر در مقایسه با داروهای شیمیایی، این دو مداخله با توجه به ماهیت غیرتهاجمی شان از لحاظ پزشکی حائز اهمیت خواهند بود و ممکن است بتواند در کنترل وزن و همچنین پیشگیری از بروز خطرات قلبی عروقی اثرگذار باشد با این حال برای اظهار نظر دقیق در این خصوص، نیازمند تحقیقات بیشتری در این زمینه می باشد.

<sup>1</sup> Franczyk et al.

### تشکر و قدردانی:

نویسندگان مراتب تشکر خود را از شرکت کنندگان و همچنین دانشگاه پیام نور مرکز مهاباد جهت حمایت مادی و معنوی مطالعه حاضر اعلام می دارند. مطالعه حاضر حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد نویسنده اول مقاله با کد اخلاق (IR.PNU.REC.1400.1897) می باشد.

### تضاد منافع

نویسندگان تضاد منافی در ارتباط با مقاله حاضر ذکر نکردند.

### منابع:

- Afkhami-Ardekani M. Effects of garlic on serum lipids and blood glucose of type 2 diabetic patients. *Int J Diabetes Dev Ctries*. 2006;26:86.
- Agarwal KC. Therapeutic actions of garlic constituent. *Med Res Rev*. 1996;16:111-24.
- Asad, MR. The effect of eight weeks of aerobic, resistance and combined training on LDL cholesterol, HDL and cardio-respiratory fitness in obese men. *Scientific quarterly of applied research in sports management*, 2011:1(3), 57-64.
- Bashiri J. The Effect of Regular Aerobic Exercise and Garlic Supplementation on Lipid Profile and Blood Pressure in Inactive Subjects. *Zahedan J Res Med Sci*. 2015;17(4): -. doi: 10.17795/zjrms961.
- Basu A. Role of berry bioactive compounds on lipids and lipoproteins in diabetes and metabolic syndrome. *Nutrients* (2019) 11:1983. doi: 10.3390/nu11091983
- 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.
- Dong J, Yang S, Zhuang Q, et al. The Associations of Lipid Profiles With Cardiovascular Diseases and Death in a 10-Year Prospective Cohort Study. *Front Cardiovasc Med*. 2021 Nov 25;8:745539. doi: 10.3389/fcvm.2021.745539.
- Ettehad-Marvasti F, Ejtahed HS, Siadat SD, Soroush AR, Hoseini-Tavassol Z, Hasani-Ranjbar S, Larijani B. Effect of garlic extract on weight loss and gut microbiota composition in obese women: A double-blind randomized controlled trial. *Front Nutr*. 2022 Oct 24;9:1007506. doi: 10.3389/fnut.2022.1007506
- Fatouros IG, Tournis S, Leontsini 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.
- Ferguson Michael A., Nathan L. Alderson, Stewart G. Trost, David A. Essig, Jeanmarie R. Burke, And J. Larry Durstine. Effects of four different single exercise sessions on lipids, lipoproteins, and lipoprotein lipase. *J Appl Physiol*.1998-1174.
- Franczyk B, Gluba-Brzózka A, Ciałkowska-Rysz A, Ławiński J, Rysz J. The Impact of Aerobic Exercise on HDL Quantity and Quality: A Narrative Review. *International Journal of Molecular Sciences*. 2023; 24(5):4653. <https://doi.org/10.3390/ijms24054653>.
- Gao Y. Effects of blood glucose control level on blood lipids and lipoproteins in patients with type 2 diabetes mellitus. *Diabetes New World* (2015) 35:3.
- Ghyasi R, Mohaddes G, Naderi R. Combination Effect of Voluntary Exercise and Garlic (*Allium sativum*) on Oxidative Stress Biomarkers and Lipid Profile in Healthy Rats. *Pharmaceutical Sciences* September 2019, 25(3), 268-273 doi: 10.15171/PS.2019.26

- Ghyasi R, Mohaddes G, Naderi R. Combination effect of voluntary exercise and garlic (*Allium sativum*) on oxidative stress, cholesterol level and histopathology of heart tissue in type 1 diabetic rats. *J Cardiovasc Thorac Res.* 2019;11(1):61-67. doi: 10.15171/jcvtr.2019.10.
- Gomez-Merino, D., Chennaoui, M., Drogou, C., Bonneau, D. and Guezennec, C.Y. (2002) Decrease in serum leptin after prolonged physical activity in men. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 34, 1594-1599.
- Gu XY, Yang XL, Li Y, Cao J, Li JX, Liu XQ, et al. Usefulness of low-density lipoprotein cholesterol and non-High-Density lipoprotein cholesterol as predictors of cardiovascular disease in Chinese. *Am J Cardiol* (2015) 116:1063-70. doi: 10.1016/j.amjcard.2015.06.040
- Hosseini Kakhek SA, Amiri Parsa T, Azarnia MS, Hamidinia M. The effect of resistance, aerobic and non-training exercises on lipid profile and CRP in obese girls. *Journal of Sabzevar University of Medical Sciences*, 2012;18(3 (series 61)):188-197.
- 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.
- 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.
- Kodama S, Miao S, Nobuhiro Y, Yasuko S. Exercise Training for Ameliorating cardiovascular risk factor focusing on exercise intensity and amount , international Journal of sport and health science 2006: 4; 325- 338, <http://WWW.soc.nii.ac.jp/jspe3/index.htm> .
- Kodama S, Tanaka S, Saito K, et al. Effect of aerobic exercise training on serum levels of high-density lipoprotein cholesterol: a meta-analysis. *Arch Intern Med.* 2007 May 28;167(10):999-1008. doi: 10.1001/archinte.167.10.999.
- Kumar R. Antihyperglycemic, antihyperlipidemic, anti-inflammatory and adenosine deaminase- lowering effects of garlic in patients with type 2 diabetes mellitus with obesity. *Diabetes Metab Syndr Obes.* 2013; 6:49-56.
- Lee S, Joo H, Kim CT, Kim IH, Kim Y. High hydrostatic pressure extract of garlic increases the HDL cholesterol level via up-regulation of apolipoprotein A-I gene expression in rats fed a high-fat diet. *Lipids Health Dis.* 2012 Jun 19;11:77. doi: 10.1186/1476-511X-11-77.
- Liu X, Yan L, Xue F. The associations of lipids and lipid ratios with stroke: A prospective cohort study. *J Clin Hypertension* (2019) 21:127-35. doi: 10.1111/jch.13441.
- Mann S, Beedie C, Jimenez A. Differential effects of aerobic exercise, resistance training and combined exercise modalities on cholesterol and the lipid profile: review, synthesis and recommendations. *Sports Med.* 2014 Feb;44(2):211-21. doi: 10.1007/s40279-013-0110-5.
- Mayo Clinic (2009). Heart attack [online]. Retrieved December 17, 2009. From <http://mayoclinic.com/health/heart-attack/DS00094>.
- Millan J, Pinto X, Muoz A, Zuñiga M, Rubies-Prat J, Pallardo LF, et al. Lipoprotein ratios: Physiological significance and clinical usefulness in cardiovascular prevention. *Vasc Health Risk Manage* (2009) 5:757-65.
- 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.
- Naderi R, Mohaddes G, Mohammadi M, Alihemmati A, Khamaneh A, Ghyasi R, Ghaznavi R. The Effect of Garlic and Voluntary Exercise on Cardiac Angiogenesis in Diabetes: The Role of MiR-126 and MiR-210. *Arq Bras Cardiol.* 2019 Feb;112(2):154-162. doi: 10.5935/abc.20190002.
- Naderi R, Mohaddes G, Mohammadi M, Alihemmati A, Khamaneh A, Ghyasi R, Ghaznavi R. The Effect of Garlic and Voluntary Exercise on Cardiac Angiogenesis in Diabetes: The Role of MiR-126 and MiR-210. *Arq Bras Cardiol.* 2019 Feb;112(2):154-162. doi: 10.5935/abc.20190002.
- Najafi, N., & Masoumi, S. J. (2018). The Effect of Garlic (*Allium Sativum*) Supplementation in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus: A Systematic Review. *International Journal of Nutrition Sciences*, 3(1), 7-11.
- Shabani E, Sayemiri K, Mohammadpour M. The effect of garlic on lipid profile and glucose parameters in diabetic patients: A systematic review and meta-analysis. *Prim Care Diabetes.* 2019 Feb;13(1):28-42. doi: 10.1016/j.pcd.2018.07.007.
- Sharifi-Rad J, Cristina Cirone Silva N, Jantwal A, D. Bhatt I, Sharopov F, C. Cho W, Taheri Y, Martins N. Therapeutic Potential of Allicin-Rich Garlic Preparations: Emphasis on Clinical Evidence toward Upcoming Drugs Formulation. *Applied Sciences.* 2019; 9(24):5555. <https://doi.org/10.3390/app9245555>

- Skoumas J, Pitsavos C, Panagiotakos DB, et al. Physical activity, high density lipoprotein cholesterol and other lipids levels, in men and women from the ATTICA study. *Lipids Health Dis.* 2003 Jun 12;2:3. doi: 10.1186/1476-511X-2-3.
- Sobenin IA, Nedosugova LV, Filatova LV, et al. Metabolic effects of time-released garlic powder tablets in type 2 diabetes mellitus: the results of double-blinded placebo-controlled study. *Acta Diabetol.* 2008; 45:1-6. DOI:1007/s00592-007-0011-x.
- Sobenin IA, Nedosugova LV, Filatova LV, et al. Metabolic effects of time-released garlic powder tablets in type 2 diabetes mellitus: the results of double-blinded placebo-controlled study. *Acta Diabetol.* 2008; 45:1-6.
- Taheri L. Investigating the effect of 8 weeks of aerobic exercise on blood lipoproteins of non-athletic women aged 30-50 in Ahvaz city (Master's thesis, Shahid Chamran University of Ahvaz), 2013.
- 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.
- Turak O, Afar B, Ozcan F, Öksüz F, Ali Mendi M, Yayla Ç, et al. The role of plasma Triglyceride/High-density lipoprotein cholesterol ratio to predict new cardiovascular events in essential hypertensive patients. *J Clin Hypertension* (2016) 18(8):772-7. doi: 10.1111/jch.12758
- Vahidinia A, Komaki H, Rahbani M, Darabi M, Mahjub H. Effects of dietary garlic supplements on serum lipid profiles, LDL oxidation and weight gain in Western diet-fed rats. *Progr Nutr [Internet].* 2017 Oct. 23 [cited 2023 Apr. 3];19(1-S):19-26.
- Wang S, Ji X, Zhang Z, Xue FZ. Relationship between lipid profiles and glycemic control among patients with type 2 diabetes in qingdao, China. *Int J Environ Res Public Health* (2020) 17:5317. doi: 10.3390/ijerph17155317
- Wang XN, Wang L, Cao RH, Yang X, Xiao WK, Zhang Y, et al. Correlation between small and dense low-density lipoprotein cholesterol and cardiovascular events in Beijing community population. *J Clin Hypertension* (2021) 23:345-51. doi: 10.1111/jch.14150
- Wooten Joshua S. Kyle D. Biggerstaff. Response of lipid lipoprotein-cholesterol and electrophoretic characteristics of lipoproteins following a single bout of aerobic exercise in women.. *Eur J Appl Physiol.* 2008; 19-27 DOI 10.1007/s00421-008-0770-2.
- 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.
- Zhang QH, Zhao G, Yang NL, Zhang LJ. Fasting blood glucose levels in patients with different types of diseases. *Prog Mol Biol Trans Sci* (2019) 162:277-92. doi: 10.1016/bs.pmbts.2019.01.004
- Zhong GC, Huang SQ, Peng Y, Wan L, Wu YQ, Hu TY, et al.. HDL-C is associated with mortality from all causes, cardiovascular disease and cancer in a J-shaped dose-response fashion: a pooled analysis of 37 prospective cohort studies. *Euro J Prev Cardiol.* (2020) 27:1187-203. 10.1177/2047487320914756



## Simultaneous effect of resistance training and Garcin consumption on the concentration of lipoproteins, cholesterol and blood sugar in overweight men

Bakhtiar Hasani<sup>\*1</sup>, Mohammadreza Zulfiqari<sup>2</sup>

1. Master of Sports Physiology, Department of Physical Education, Payam Noor University, Mahabad Center, Iran
2. Assistant Professor of Sports Physiology, Department of Physical Education, Faculty of Physical Education and Sports Sciences, Urmia University, Iran

### Abstract:

Inactivity causes adverse changes in appearance, such as metabolic obesity, such as disturbance in the fat profile. Studies have shown that exercises and Garcin administration improve the conditions of metabolic factors related to overweight. The purpose of the present study is to investigate the combined prescription of resistance exercises and Garlic consumption on the concentration of lipoproteins, triglycerides and cholesterol in inactive overweight men. Forty healthy and inactive young men (18 to 35 years old) with a body mass index higher than 25 to 30 kg/m<sup>2</sup> were randomly divided into 4 homogeneous groups: 1) exercise + garcin, 2) garcin, 3) resistance training and 4) Controls were divided. Garcin was prescribed in the form of 500 mg tablets for 8 weeks, two times a day (morning and night, after dinner) and the exercise protocol included weight training for 8 weeks and 3 sessions per week for 30-60 minutes with an intensity of 70-80 The power percentage was maximum. Serum concentrations of HDL, LDL, TG, glucose and total cholesterol were measured before and after 8 weeks. For data analysis, one-way variance test and Bonferroni's post hoc test were used at a significant level ( $p < 0.05$ ). Resistance training and garcin alone as well as combined administration caused a significant decrease in the concentration of LDL, TG and glucose and a significant increase in the concentration of HDL in the blood ( $P < 0.05$ ). A significant difference was observed between the combined group (exercise and garcin) with the exercise group or the garcin group alone. So that the combined administration of these two led to better results ( $P < 0.05$ ). Based on the findings of the present study, it can be concluded that the simultaneous consumption of garlic and resistance training may have positive metabolic effects on the fat profile of overweight people. Also, the results of this research can be cautiously assumed to be effective in reducing cardiovascular diseases related to lipoprotein imbalance.

**Keywords:** Lipoprotein, Obesity, Garlic, Resistance training.

\* Correspondence: [maghalehasani@gmail.com](mailto:maghalehasani@gmail.com)