

# تأثیر مصرف مکمل سیر- لیمو و تمرین هوازی بر سطح سرمی CRP و فیبرینوژن در مردان دارای اضافه وزن

محسن اکبرپور\*، حسین قبادی پور

گروه علوم ورزشی، دانشگاه قم، قم، ایران

تاریخ وصول: ۱۳۹۷/۱۰/۲۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۲/۱۷

## چکیده

**زمینه و هدف:** مطالعات اخیر نشان می‌دهند عوامل التهاب ناشی از چاقی به عنوان ریسک فاکتورهایی برای بیماری قلبی - عروقی به شمار می‌روند. لذا هدف از پژوهش حاضر تعیین و تأثیر ۶ هفته مصرف مکمل سیر- لیمو و تمرین هوازی بر سطح پلاسمایی CRP و فیبرینوژن مردان دارای اضافه وزن بود.

**روش بررسی:** این مطالعه نیمه تجربی که در سال ۱۳۹۶ در دانشگاه قم انجام شد، ۳۲ مرد چاق غیر ورزشکار با میانگین سنی ۲۴/۷۵±۵/۶ سال و شاخص توده بدن ۳۰/۷۲±۴/۶ کیلوگرم بر متر مربع بدن، به صورت تصادفی ساده در چهار گروه؛ تمرین (۸ نفر)، مکمل (۸ نفر)، تمرین + مکمل (۷ نفر) و کنترل (۹ نفر) تقسیم شدند. گروه تمرین و تمرین + مکمل به اجرای ۶ هفته تمرین هوازی با شدت ۶۰-۷۴ درصد ضربان قلب بیشینه (سه جلسه در هفته) پرداختند، همچنین گروه مکمل و تمرین + مکمل نیز ۶ هفته مکمل سیر- لیمو روزانه به میزان ۳۰ سی‌سی بعد از نهار دریافت کردند. در این مدت گروه کنترل طی ۶ هفته تحت هیچ تمرین و مکملی قرار نگرفت، از آزمودنی‌ها نمونه‌گیری خونی برای اندازه‌گیری CRP و فیبرینوژن و آزمون‌های عمومی شامل؛ قد، وزن، درصد چربی، نسبت کمر به باسن در دو مرحله قبل و ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرین در شرایط ناشتا به عمل آمد. داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از آزمون‌های آنالیز واریانس یک سویه و تی وابسته تجزیه و تحلیل شدند.

**یافته‌ها:** نتایج حاصل از تحقیق کاهش معنی‌داری درصد چربی را در گروه مکمل ( $p=0.025$ ) پس از ۶ هفته مکمل‌گیری نشان داد، همچنین میزان CRP و فیبرینوژن در گروه تمرین - مکمل و گروه مکمل پس از این دوره کاهش معنی‌داری را نشان داد، به نحوی که میزان CRP در گروه تمرین - مکمل ۲۷ درصد، در گروه مکمل ۲۶ درصد و میزان فیبرینوژن در گروه تمرین - مکمل ۳۸ درصد و در گروه مکمل ۲۹ درصد کاهش معنی‌داری داشت.

**نتیجه‌گیری:** با توجه به کاهش معنی‌دار در مقادیر شاخص‌های التهابی در این تحقیق به نظر می‌رسد ترکیب تمرین هوازی و مکمل سیر- لیمو احتمالاً می‌تواند در بهبود این شاخص‌های التهابی مؤثر و احتمال خطر بیماری قلبی - عروقی را در افراد چاق کاهش دهد.

**واژه‌های کلیدی:** مکمل سیر- لیموترش، تمرین هوازی، CRP، فیبرینوژن، اضافه وزن

\*نویسنده مسئول: محسن اکبرپور، قم، دانشگاه قم، گروه علوم ورزشی

Email: akbarpour.mohsen@gmail.com

## مقدمه

دیابت و میزان فعالیت بدنی ارتباط دارند. به نحوی که گزارش شده افراد چاق نسبت به افراد دارای وزن نرمال از سطوح بالاتری از فاکتورهای التهابی برخوردارند (۷). در این خصوص امروزه فعالیت بدنی منظم به عنوان عاملی برای بهبود ترکیب بدن و پیشگیری از افزایش وزن و همچنین پیشگیری و درمان بیماری‌های قلبی مورد توجه بسیاری قرار گرفته است (۵)، به نحوی که قهرمانی و همکاران در تحقیق خود با بررسی اثر ۸ هفته تمرین هوازی با شدت ۵۰ الی ۷۰ درصد ضربان قلب بیشینه کاهش معنی‌دار CRP را در زنان سالمند گزارش کردند همچنین اسواردفاکر در یک تحقیق فراتحلیل که بر روی ۲۳ تحقیق در زمینه اثر فعالیت ورزشی بر شاخص‌های التهابی انجام داد کاهش معنی‌دار CRP و فیبریوزن را در اثر تمرین نسبت به گروه کنترل گزارش کرد (۸ و ۵). هرچند که نتایج برخی از پژوهش‌ها در خصوص اثر فعالیت بدنی بر شاخص‌های التهابی عدم تأثیر تمرین بر این شاخص‌ها را گزارش کرده‌اند همانند نتایج برخی از پژوهش‌ها در خصوص اثر فعالیت بدنی بر شاخص‌های التهابی عدم تأثیر تمرین بر این شاخص‌ها را گزارش کرده‌اند همانند آرسنالت و کورچ به ترتیب با بررسی تأثیر ۶ و ۴ ماه تمرین هوازی بر میزان CRP زنان و مردان میانسال عدم تأثیر معنی‌دار فعالیت بدنی بر فاکتورهای التهابی

امروزه عدم تحرک کافی و شیوع اضافه وزن و چاقی در بین افراد یکی از عوامل اصلی بروز بسیاری از بیماری‌ها از جمله بیماری‌های قلبی - عروقی، فشارخون، دیابت و سرطان می‌باشد (۱). بر اساس آمار اعلام شده بیماری‌های قلبی-عروقی شایع‌ترین علت مرگ و میر (۴۵-۲۵ درصد) و پنجمین علت ناتوانی در جهان به شمار می‌آیند. همچنین ایران پنجمین کشور در سراسر جهان از نظر بیماری‌های مرتبط با فشار خون می‌باشد (۲). انجمن قلب آمریکا اعلام کرد که افزایش بیماری‌های قلبی-عروقی زمینه التهابی دارد و التهاب عمومی، نقش کلیدی در پیشرفت اترواسکلروز ایفا می‌کند (۳). در گذشته نیم رخ لیپیدی به عنوان شاخص بیماری‌های قلبی-عروقی محسوب می‌شد (۴)، در حالی که اخیراً نتایج پژوهش‌ها حاکی از آن است که برخی از افراد با HDL و LDL طبیعی به بیماری قلبی-عروقی مبتلا هستند (۴). در این خصوص بسیاری از پژوهش‌ها ارتباط بین شاخص‌های التهابی مانند؛ فیبریوزن، ملکول چسبان، اینترلوکین ۶، پروتئین مرحله حاد (CRP) و فاکتور تکروز دهنده تومور آلفا (TNF- $\alpha$ ) را با بیماری‌های قلبی-عروقی جهت پیش‌بینی این بیماری مناسب می‌دانند (۳). همان‌گونه که اشاره شد از جمله این شاخص‌ها، پروتئین واکنش پذیر C-CRP (۱) سرم و فیبریوزن پلاسما هستند که جزء واکنش دهنده‌های مرحله حاد (۲) محسوب می‌شوند (۵ و ۶). از سوی دیگر این شاخص‌ها با چاقی،

1-C- Reactive Protein  
2-Acute-phase protein

ضدالتهابی از طریق مهار سنتز واسطه‌های پیش‌التهابی دارند. به طوری که اخیراً خاصیت آنتی‌اکسیدانی لیموترش از طریق مهار رونویسی ژن‌های درگیر در مسیرهای التهابی به وسیله برخی پژوهش‌های تأیید شده است (۱۶ و ۱۵، ۱) به نحوی که میاک و همکاران با بررسی اثر مکمل لیمو بر لیپیدهای سرم و کبد موش‌های صحرایی با چربی بالا کاهش کلسترول، تری‌گلیسرید و LDL را در آنها مشاهده کردند (۱۷). هرچند در برخی پژوهش‌ها همانند بوشتام و سانگ عدم تأثیر مکمل لیمو بر عوامل التهابی گزارش شده است (۱۹ و ۱۸). علاوه بر این این نکته حایز اهمیت است که با توجه به اثرات سیر- لیمو بر برخی عوامل خطرزایی قلبی- عروقی ترکیب این دو مکمل ممکن است اثرات بهتری بر این شاخص‌ها داشته باشد که در این خصوص پژوهش‌های اندکی به بررسی اثر ترکیبی مکمل سیر- لیمو بر عوامل خطرزایی قلبی- عروقی پرداخته‌اند، همانند وکیلی و همکاران که با بررسی اثر ۸ هفته مصرف مکمل سیر- لیمو بر عوامل خطرزایی قلبی- عروقی، کاهش کلسترول، تری‌گلیسرید و افزایش HDL را در مردان غیر ورزشکار گزارش کردند (۲۰). هر چند این پژوهش‌ها عمدتاً اثر ترکیب مکمل سیر- لیمو را بر نیم رخ لیپیدی مورد بررسی قرار داده‌اند و تحقیقی که ترکیب این دو مکمل را بر روی شاخص‌های التهابی مورد بررسی قرار دهد یافت نشد.

قلبی - عروقی را نشان داده‌اند (۱۰ و ۹). علاوه بر این امروزه برخی محققان و کارشناسان علوم تغذیه برای پیشگیری و درمان بیماری‌های قلبی - عروقی استفاده از مکمل‌های گیاهی را توصیه می‌کنند، زیرا با توجه به این که مصرف مکمل‌های گیاهی در مقایسه با داروهای شیمیایی اثرات جانبی به مراتب کمتری دارد، احتمالاً استفاده از این مکمل‌های گیاهی در برخی موارد، جایگزین مناسبی برای دارو درمانی می‌باشد (۱۱). در این خصوص از میان مکمل‌های گیاهی که مورد توجه محققان قرار گرفته است می‌توان به ترکیب سیر - لیمو اشاره کرد. در این راستا پژوهش‌ها در مورد سیر به عنوان یک داروی گیاهی در پیشگیری از بیماری‌های قلبی- عروقی اشاره کرده‌اند، به طوری که برخی پژوهش‌ها اثرات محافظتی سیر بر روی فیبروبلاست‌ها و سلول‌های اندوتلیالی را با کاهش تولید ROS<sup>(۱)</sup> و مهار تولید سلول‌های ایمنی دخیل در التهاب (NK) و بهبود سطح فاکتورهای التهابی مانند (CRP) و فیبرینوژن را گزارش کرده‌اند (۱۳ و ۱۲، ۲) همانند هرندی و همکاران که با بررسی تأثیر ۸ هفته مکمل دهی سیر بر میزان CRP زنان باردار کاهش این شاخص را گزارش کردند، هرچند در مقابل برخی تحقیقاتی همانند ضیایی و وان دورن عدم تأثیر معنی‌دار سیر را بر عوامل خطرزایی قلبی - عروقی نشان داده‌اند (۱۵ و ۱۴).

از طرفی یکی دیگر از مکمل‌های مؤثر در بیماری‌های قلبی- عروقی که توجه محققان را به خود جلب کرده است لیموترش است، لیمو ترش حاوی فلاونوئیدها می‌باشد که خاصیت آنتی‌اکسیدان و

بنابراین با توجه به نقش ویژه مکمل‌های گیاهی به دلیل اثرات جانبی به مراتب کمتر آنها نسبت به درمان‌های شیمیایی و با توجه به عدم وجود تحقیقات کافی در خصوص تأثیر استفاده از ترکیب مکمل سیر - لیمو بر عوامل خطرزای قلبی- عروقی به ویژه شاخص‌های التهابی همانند CRP و فیبرینوژن و بررسی هم‌زمان اثر فعالیت بدنی و ترکیب مکمل سیر و لیمو بر این شاخص‌ها و همچنین با توجه به نتایج ضد و نقیض در خصوص اثرات فعالیت بدنی به تنهایی و همچنین مصرف سیر- لیمو بر عوامل التهابی خطرزایی قلبی- عروقی به نظر می‌رسد که پژوهش‌هایی در خصوص عوامل تأثیرگذار بر کنترل چربی خون و عوامل التهابی خطرزایی قلبی- عروقی و درمان مدل انسانی مورد نیاز است، لذا بر این اساس در این تحقیق، محقق بر آن شد تا اثر ترکیب مکمل سیر- لیمو بر تمرین هوازی را بر روی سطوح CPP و فیبرینوژن مردان دارای اضافه وزن را مورد بررسی قرار دهد.

### روش بررسی

در این مطالعه نیمه تجربی که در سال ۱۳۹۶ در دانشگاه قم پس از تأیید در کمیته پژوهش و اخلاق دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه قم به شماره IR.QOM.REC.1396.007 اجرا شد. جامعه آماری این پژوهش شامل ۸۱ مرد چاق غیرفعال دانشگاه قم بود که طی فراخوان اعلام شده آمادگی خود را جهت شرکت در پژوهش اعلام کرده بودند، که از میان این

داوطلبان تعداد ۳۲ مرد چاق غیر فعال سالم با دامنه سنی ۲۳ الی ۲۶ سال و شاخص توده بدن بیشتر از ۳۰ کیلوگرم بر متر مربع بدن (که چاقی آنها با کم کاری تیروئید مرتبط نبود) و هیچ‌گونه سابقه بیماری قلبی - عروقی، کبدی، کلیوی، ریوی، عفونی و دیابت نداشته، سیگاری نبوده و در شش ماه گذشته هیچ‌گونه مکملی دریافت نکرده بودند و تا به حال تحت عمل جراحی قرار نگرفته بودند به عنوان نمونه تحقیق انتخاب شدند و با تکمیل فرم رضایت‌نامه شخصی، رضایت خود را برای شرکت در این طرح به شکل مکتوب اعلام کردند. سپس به منظور همگن سازی آزمودنی‌ها، سن، قد، وزن، درصد چربی بدن و برخی شاخص‌های خونی همه آزمودنی‌ها اندازه‌گیری شد و با در نظر گرفتن این شاخص‌ها شرکت کنندگان به صورت تصادفی ساده در چهار گروه؛ تمرین- دارونما (۸ نفر)، مکمل (۸ نفر)، تمرین + مکمل (۷ نفر) و دارونما (۹ نفر) تقسیم شدند. مشخصات عمومی آزمودنی‌ها در جدول ۱ ارائه شده است.

در ابتدا و انتهای متغیرهای پژوهش شامل:

نسبت دورکمر به باسن، درصد چربی و نمایه توده بدن با دستگاه Body composition ساخت کشور کره اندازه‌گیری و همچنین قد نمونه‌ها با استفاده از قدسنج دیواری ۷۶۹ ساخت شرکت seca (با حساسیت ۱ سانتی متر) در وضعیت ایستاده در کنار دیوار و بدون کفش در حالی که کتف در شرایط عادی قرار داشت و وزن آنها با ترازوی دیجیتال کاوه اندازه‌گیری شد. همچنین میزان کالری دریافتی آزمودنی‌ها جهت کنترل

قبل از تمرین به وسیله آزمودنی‌ها مورد استفاده قرار گرفت.

برای بررسی متغیرهای بیوشیمیایی، خون‌گیری در دو مرحله قبل از شروع تمرینات (هفته صفر) و هفته ششم صورت گرفت. در مرحله اول، از آزمودنی‌های هر گروه خواسته شد تا دو روز قبل از آزمون، هیچ فعالیت ورزشی انجام ندهند و رژیم غذایی معمول خود را حفظ کنند. سپس ۱۰ میلی‌لیتر بعد از ۱۲ ساعت ناشتایی از سیاهرگ آنتی‌کیوبیتال دست چپ در وضعیت نشسته و در حالت استراحت از آزمودنی‌ها در آزمایشگاه بوعلی قم گرفته شد. پس از این مرحله آزمودنی‌های گروه‌های تجربی به مدت ۶ هفته تحت تأثیر برنامه تمرینی و مکمل‌دهی قرار گرفتند.

اندازه‌گیری CRP از روش لاتکس - آگلوتیناسیون و با استفاده از کیت CRP شرکت Biosystem اسپانیا با درجه حساسیت ۰/۲ میکروگرم بر میلی‌لیتر و اندازه‌گیری فیبرینوژن از طریق روش Clauss و با استفاده از کیت Fibriphen شرکت Hyphen-biomed فرانسه با درجه حساسیت ۰/۳ میکروگرم بر میلی‌لیتر انجام شد.

داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزار SPSS و آزمون‌های آماری گولموگروف-اسمیرنوف، تی وابسته و آنالیز واریانس یکطرفه تجزیه و تحلیل شدند.

رژیم غذایی آنها با استفاده از پرسشنامه یادآمد ۲۴ ساعته غذا ارزیابی شد.

در آزمودنی‌های گروه تمرین و تمرین+مکمل ابتدا میزان حداکثر ضربان قلب با استفاده از فرمول (سن - ۲۲۰) برای هر فرد محاسبه شد (۲۱). سپس پروتکل تمرین آزمودنی‌ها به مدت ۶ هفته و هر هفته سه جلسه اجرا شد، هر جلسه تمرین شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن، ۳۰ دقیقه برنامه اصلی تمرین (۵ دقیقه راه رفتن و ۲۵ دقیقه دویدن) و ۱۰ دقیقه سرد کردن بود. هر هفته سه دقیقه به مدت برنامه تمرین اصلی افزوده می‌شد (یک دقیقه به مدت راه رفتن و دو دقیقه به مدت دویدن) بنابراین پس از ۶ هفته، زمان کل تمرین به ۴۴ دقیقه رسید. شدت برنامه تمرینی از ۶۰ درصد ضربان قلب بیشینه هر فرد شروع و هر هفته ۳ درصد به آن اضافه شد و در هفته ششم به ۷۴ درصد ضربان قلب بیشینه رسید که به وسیله ضربان سنج پلار کنترل شد.

۳۰ حبه سیر پوست کنده شده همراه ۶ عدد لیموی شیرازی (تقریباً ۱۵-۱۲ عدد لیموترش معمولی) در میکسر ریخته شد، همه محتویات له شده و مقدار ۱ لیتر آب به آن اضافه شد. مخلوط تهیه شده روی اجاق قرار گرفته و بعد از اولین جوش، آماده و استفاده شد (۲۲).

زمان و مدت مصرف مکمل به وسیله آزمودنی‌های گروه مکمل و تمرین+مکمل ۶ هفته روزانه نصف استکان به مقدار ۳۰ سی‌سی بود که این نوشیدنی بعد از غذاهای اصلی ظهر و حداقل ۴ ساعت

**یافته‌ها**

مکمل و تمرین - مکمل مشاهده شد (CRP در گروه تمرین - مکمل ( $p=0/015$ )، مکمل ( $p=0/019$ )، فیبرینوژن در گروه تمرین - مکمل ( $p=0/008$ )، مکمل ( $p=0/024$ ) و این در حالی بود که مقادیر CRP و فیبرینوژن در گروه تمرین و دارونما تغییر معنی‌داری را نشان نداد ( $p > 0/05$ ). به عبارت دیگر میزان فیبرینوژن در گروه تمرین - مکمل ۳۸ درصد، گروه مکمل ۲۹ نسبت به مرحله پیش‌آزمون کاهش داشت و میزان CRP در گروه تمرین - مکمل ۲۷ درصد و در گروه مکمل ۲۶ درصد کاهش نسبت به پیش‌آزمون کاهش نشان داد. این در حالی بود که تفاوت بین گروهی در میزان فیبرینوژن و CRP در مرحله پس‌آزمون بین گروه‌ها مشاهده نشد ( $p > 0/05$ ).

نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل آزمون تی وابسته نشان داد که در گروه تمرین در مقادیر وزن ( $p=0/47$ )، درصد چربی بدن ( $p=0/86$ ) و شاخص توده بدن ( $p=0/54$ ) در گروه مکمل در مقادیر وزن ( $p=0/92$ ) و شاخص توده بدن ( $p=0/98$ ) از مرحله پیش‌آزمون به پس‌آزمون تغییر معنی‌داری ایجاد نشد، ولی تغییرات درصد چربی معنی‌دار بود ( $p=0/035$ ) و در گروه تمرین + مکمل هم در میزان وزن، درصد چربی، توده بدن به ترتیب ( $p=0/17$ ،  $p=0/1$ ،  $p=0/19$ ) تغییر معنی‌داری مشاهده نگردید (جدول ۲). همچنین پس از ۶ هفته تمرین و مصرف مکمل تفاوت معنی‌داری در سطح CRP و فیبرینوژن در گروه

جدول ۱: مشخصات عمومی آزمودنی‌ها (میانگین ± انحراف معیار)

متغیر	گروه دارونما (تعداد=۸)	مکمل (تعداد=۸)	تمرین - دارونما (تعداد=۸)	تمرین - مکمل (تعداد=۸)	سطح معنی‌داری	F
سن (سال)	۲۶±۴/۳	۲۵±۶/۱۲	۲۵±۸/۸۴	۲۴±۳/۴۱	/۰۴۹	۲/۷۶
وزن (کیلوگرم)	۹۳/۷۴±۶/۴۸	۹۷/۳±۶/۳۵	۹۰/۴±۷/۱۸	۹۵/۷±۶/۴۸	/۳۲	۱/۳۵
قد (سانتی‌متر)	۱۷۴/۱±۵/۹۷	۱۷۴/۵±۳/۷۷	۱۷۴/۲±۴/۷۲	۱۷۴/۷±۴/۴۱	/۸۵	۰/۰۷۲
BMI	۳۰/۹۴±۴/۰۸	۳۱/۹۵±۶/۷۸	۳۰/۲۳±۳/۵۸	۳۱/۷۹±۳/۹۶	/۱۴	۲/۵۲
درصد چربی بدن	۲۷/۹±۴/۱۴	۳۱/۷۳±۵/۷۲	۲۸/۲۷±۴/۶۶	۳۲/۱۸±۵/۱۲	/۰۸۶	۲/۵۹

جدول ۲: تغییرات ترکیب بدن و متغیرهای تحقیق گروه‌های مختلف در مراحل آزمون (میانگین و انحراف معیار)

متغیر	تمرین - مکمل		تمرین - دارونما		مکمل		دارونما	
	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون
وزن (کیلوگرم)	۹۵/۷±۶/۴۸	۹۴/۶۸±۷/۷۲	۹۰/۴±۷/۱۸	۸۹/۵±۹/۴۳	۱۰۲/۵±۸/۵۲	۱۰۱/۱±۷/۶۱	۸۷/۷±۶/۳۵	۸۷/۱۹±۴/۰۳
شاخص توده بدن (کیلوگرم بر متر مربع)	۳۱/۷۹±۰/۹۶	۳۱/۴۵±۳/۵۹	۳۰/۲۳±۳/۵	۲۹/۹۳±۰/۳۶	۳۳/۷۱±۷/۹۳	۳۲/۲۵±۸/۸	۲۸/۹۴±۰/۰۸	۲۸/۷۷±۴/۰۲
درصد چربی بدن	۳۲/۱۸±۰/۱۲	۳۰/۰۷±۳/۲۴	۲۸/۲±۴/۶۶	۲۸/۱۷±۰/۷۲	۳۱/۷۲±۵/۷۲	۳۰/۷۱±۶/۵	۲۶/۱۲±۰/۲۳	۲۶±۴/۰۶
CRP (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	۳/۳±۰/۵۹	۳/۰۵±۰/۴۰	۳/۱۷±۰/۳۵	۲/۶۲±۰/۹۲	۳/۱۵±۰/۳۴	۳/۴۵±۰/۵۷	۲/۸۷±۰/۷۷	۳/۰۹±۰/۴۰
فیبرینوژن (گرم بر لیتر)	۲/۹۴±۰/۶	۳/۱۴±۰/۷۱	۲/۸۸±۰/۵۸	۲/۵۵±۰/۳۵	۳/۱۸±۱/۰۰	۳/۴۱±۰/۸۷	۳/۱۴±۰/۶۸	۳/۰۲±۰/۸۲

+ تفاوت معنی‌دار با مرحله پیش‌آزمون ( $p < 0/05$ )، \* تفاوت معنی‌دار با گروه کنترل ( $p < 0/05$ )

## بحث

امروزه فعالیت بدنی منظم به عنوان عاملی برای بهبود ترکیب بدن و پیشگیری از افزایش وزن و همچنین پیشگیری و درمان بیماری‌های قلبی مورد توجه بسیاری قرار گرفته است از طرفی برخی محققان و کارشناسان علوم تغذیه برای پیشگیری و درمان بیماری قلبی - عروقی استفاده از مکمل‌های گیاهی را توصیه می‌کنند (۱۱،۵)، لذا هدف از این پژوهش تعیین و تأثیر ۶ هفته مصرف مکمل سیر- لیمو و تمرین هوازی بر سطح پلاسمایی CRP و فیبرینوژن مردان دارای اضافه وزن بود.

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که ۶ هفته تمرین هوازی و مکمل دهی سیر- لیمو در مردان دارای اضافه وزن منجر به تغییر معنی‌داری در مقادیر وزن، شاخص توده بدن و درصد چربی بدن در گروه‌های پژوهش نشد، از طرفی CRP و فیبرینوژن در گروه تمرین- مکمل و گروه مکمل کاهش معنی‌داری را نسبت به مرحله پیش‌آزمون نشان داد در حالی که این شاخص‌ها در گروه تمرین و کنترل تفاوت معنی‌داری را نشان نداد.

در این خصوص برخی پژوهش‌ها، تأثیر تمرین بر ترکیب بدن و فاکتورهای التهابی را مورد ارزیابی قرار داده‌اند که نتایج حاصل از این پژوهش که عدم تغییر معنی‌دار CRP و فیبرینوژن را در گروه تمرین نشان داد با نتایج برخی از پژوهش‌ها هم‌سو می‌باشد، به عنوان مثال کورچ و همکاران پس از ۴ ماه تمرین هوازی بر روی مردان و زنان به این نتیجه

رسیدند که تمرین هوازی تأثیری بر سطح CRP پلاسمای آزمودنی‌ها ندارد (۱۰). آرسنالت و همکاران نشان دادند ۶ ماه تمرین هوازی تأثیری بر سطح CRP نداشت (۹). نیکلاس و همکاران اثر ۱۲ ماه پیاده روی بر شاخص‌های التهابی را در افراد مسن مورد بررسی قرار دادند، نتایج تغییر معنی‌داری را در سطوح CRP نشان نداد (۲۳). فایری و همکاران نشان دادند که تمرین تأثیری بر سطح CRP پلاسمای افراد نداشت، هرچند تمرین باعث بهبود سطح CRP و سایر فاکتورهای کلاسیک قلبی- عروقی شد (۲۴). از طرفی نتایج این پژوهش با نتایج برخی پژوهش‌ها هم‌سو نمی‌باشد قهرمانی و همکاران در بررسی تأثیر ۸ هفته تمرین هوازی بر مقادیر CRP در زنان سال خورده نشان دادند، تمرین‌های هوازی منظم موجب کاهش معنی‌دار وزن بدن و CRP می‌گردد (هرچند درصد چربی هم‌سو با پژوهش حاضر کاهش یافته بود) (۵). جفکن و همکاران نشان دادند فعالیت بدنی موجب کاهش سطوح CRP و فیبرینوژن به ترتیب به میزان ۱۹ و ۴ درصد می‌گردد (۶).

این تناقض می‌تواند به دلیل تفاوت در گروه‌های مورد مطالعه، نژاد (۲۹)، طول دوره تمرین، شدت، مدت و نوع تمرین باشد (۲۵)، از طرفی شواهد نشان می‌دهد هر قدر مقادیر پایه‌ای شاخص‌های التهابی بیشتر باشد و مدت تمرین طولانی‌تر باشد، تأثیر تمرین بر این شاخص‌ها نیز بارزتر خواهد بود (۷).

التهاب به طور گسترده‌ای عامل مهم پاتوفیزیولوژی بیماری قلب و عروق کرونر در نظر گرفته می‌شود و فرآیند آبشار التهابی در فرآیند آترواسکلروز بسیار مهم است. CRP به عنوان یکی از مهم‌ترین نشان‌گرهای التهابی شناخته شده است. بسیاری از مطالعات در مقیاس بزرگ نشان می‌دهد که CRP به شدت و به طور مستقل در پیش‌بینی رویدادهای قلبی-عروقی نقش دارد. CRP از طریق جذب چربی به وسیله ماکروفاژها، آزادسازی سایتوکاین‌های پروتئین التهابی، تحریک بیان مونوسیت‌ها، ترویج اختلال عملکرد اندوتلیال و مهار تولید اکسید نیتریک در آتروژنز نقش دارد (۲۶). همچنین پژوهش‌ها نشان می‌دهند تمرین‌های منظم هوازی اثر التهابی سایتوکاین‌های مولد التهاب و مولکول‌های چسبان (CRP) را محدود می‌کند (۲۷).

فیبرینوژن تنظیم و افزایش غلظت پروتئین‌های ICAM-1 بر روی سطح سلول‌های اندوتلیالی را افزایش می‌دهد و باعث افزایش چسبندگی لکوسیت‌ها بر روی سطح سلول‌های اندوتلیال می‌گردد. همچنین با پاسخ‌های شیمیایی مانند افزایش کلسیم داخل سلولی و افزایش نشانگرهای فعال‌سازی نوتروفیل که موجب افزایش فاگوسیتوز می‌گردد، نقش حیاتی را در التهاب بازی می‌کند (۲۸).

از طرفی نتایج حاصل از این پژوهش کاهش معنی‌داری را در میزان CRP و فیبرینوژن در گروه تمرین-مکمل و گروه مکمل نشان داد که یافته‌های برخی پژوهش‌ها با نتایج این پژوهش هم‌سو می‌باشد،

که اصلانی و همکاران پس از ۸ هفته مکمل‌دهی سیر (۲۰گرم) و لیمو (یک قاشق غذاخوری) شاهد کاهش معنی‌دار فیبرینوژن بودند (۲). همچنین نسیم و همکاران اثر معجون گیاهی (شامل سیر، لیمو) را مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که دارای اثرات محافظتی قلبی و ضد آتروژن می‌باشد (۱۳). کیم و همکاران با مکمل‌دهی ۱۱ روزه لیمو به زنان مشخص کردند که سطوح CPR در زنان کاهش یافت (۱). فوکوشی و همکاران در یک مطالعه با بررسی تأثیر پلی‌فنول‌های لیمو بر وزن بدن، انباشت پد چربی و آنزیم‌های اکسیداتیو، بهبود آن‌ها را مشاهده کردند (۱۶). در حالی که نتایج برخی پژوهش‌های عدم تأثیر مکمل بر شاخص‌های مورد نظر را گزارش کردند که با نتایج این پژوهش متناقض می‌باشد، ون دورن و همکاران اثرات شیمیایی سیر را بر روی نشانگرهای بیولوژیک التهاب مورد ارزیابی قرار دادند، آن‌ها متوجه شدند مصرف سیر تغییری در CRP ایجاد نمی‌کند (۱۴). بشتام و همکاران با بررسی اثرات آلبیموی تازه و عصاره پلی‌فنل پوست لیمو بر تغییرات اکسیداتیو قلبی-عروقی به نتایج معنی‌داری دست نیافتند (۱۸). همچنین ضیایی و بیرن در زمینه سیر (۲۹ و ۱۵) و سونگ، ماثور در زمینه ترکیبات فنولی به نتایج مشابهی رسیدند (۳۰ و ۱۹). از جمله دلایل این تناقض احتمالاً می‌توان به خفیف بودن شاخص‌های التهابی شرکت‌کنندگان در تحقیق، کوچک بودن اندازه نمونه و به کارگیری دوز کم و مدت زمان کوتاه مکمل‌دهی اشاره کرد (۲۲ و ۱۸).



در زمینه مکانیسم عمل سیر مشخص شده است که عصاره سیر اثر آنتی‌اکسیدانی را با تخریب گونه‌های اکسیژن فعال (ROS) و افزایش آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی سلولی مانند؛ سوپراکسید دیسموتاز، کاتالاز و گلوتاتیون پراکسیداز به وجود می‌آورد. سیر به عنوان یک مدولاتور نقش مهمی در کاهش تجمع پلاکت‌ها و چسبندگی، جلوگیری از اکسیداسیون LDL و حفاظت سلول‌های آندوتلیال در برابر آترواسکلروزیس به عهده دارد (۱۳). هم‌چنین پلی‌فنول‌های لیموترش از طریق فعالیت آنتی‌اکسیدانی و نقش احتمالی در تحت تأثیر قرار دادن سیستم‌های آنزیمی و سیگنالینگ را که در فرآیندهای التهابی نقش دارند (مانند پروتئین تریروزین) التهاب را کنترل می‌کنند (۳۱)، لذا با توجه به مکانیسم‌های فوق احتمالاً تمرین و مکمل دهی سیر- لیمو منجر به ایجاد کاهش در میزان CRP و فیبرینوژن در گروه تمرین- مکمل و گروه مکمل شده است.

در این تحقیق امکان کنترل میزان انگیزش آزمودنی به هنگام شرکت در تمرین و آزمون و همچنین کنترل عوامل ژنتیکی تاثیر گذار بر نتایج تحقیق برای پژوهشگر میسر نبود. از آنجایی که سطوح عوامل خطر زایی بیماری قلبی عروقی همانند CRP و فیبرینوژن در گروه‌های مکمل و مکمل-تمرین کم تر و HDL بیشتر است، لذا پیشنهاد می‌شود تمرینات هوازی همراه با مکمل سیر- لیمو مورد استفاده قرار گیرد تا خطر حوادث قلبی - عروقی بعدی

در مردان دارای اضافه وزن کاهش یابد و به دنبال آن افراد از افزایش کیفیت زندگی برخوردار گردند.

### نتیجه‌گیری

بنابراین به طور کلی یافته‌های حاصل از این تحقیق نشان داد ۶ هفته تمرین و مکمل دهی سیر- لیمو هرچند منجر به ایجاد کاهش معنی‌دار در میزان CRP و فیبرینوژن در گروه تمرین- مکمل و گروه مکمل شده است، احتمالاً به افراد دارای اضافه وزن می‌توان توصیه کرد که در کنار انجام فعالیت ورزشی هوازی از مکمل سیر- لیمو نیز استفاده کنند تا با بهبود عوامل التهابی مانند CRP و فیبرینوژن احتمالاً بروز خطر بیماری قلبی- عروقی در آنان کاهش یابد.

### تقدیر و تشکر

این مقاله حاصل پایان‌نامه مقطع کارشناسی ارشد با کد اخلاق IR.QOM.REC.1396.007 دانشگاه قم می‌باشد، که با حمایت مالی این دانشگاه انجام شد.

## REFERENCES

1. Kim MJ, Hwang JH, Ko HJ, Na HB, Kim JH. Lemon detox diet reduced body fat, insulin resistance, and serum hs-CRP level without hematological changes in overweight Korean women. *Nutrition Research* 2015; 35(5): 409-20.
2. 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. *International Journal of Preventive Medicine* 2016; 7(1): 95-104.
3. Abramson JL, Vaccarino V. Relationship between physical activity and inflammation among apparently healthy middle-aged and older US adults. *Archives of Internal Medicine* 2002; 162(11): 1286-92.
4. Witkowska AM. Soluble ICAM-1: a marker of vascular inflammation and lifestyle. *Cytokine* 2005; 31(2): 127-34.
5. Ghahremani Moghadam M. Effect of aerobic training for 8 weeks on c-reactive protein, uric acid and total bilirubin in sedentary elderly women. *The Horizon of Medical Sciences* 2015; 21(2): 81-9.
6. Geffken DF, Cushman M, Burke GL, Polak JF, Sakkinen PA, Tracy RP. Association between physical activity and markers of inflammation in a healthy elderly population. *American Journal of Epidemiology* 2001; 153(3): 242-50.
7. Hamedinia M, Haghghi A, Ravasi A. The effect of aerobic training on inflammatory markers of cardiovascular disease risk in obese men. *World J Sport Sci* 2009; 2(1): 07-12.
8. Swardfager W, Herrmann N, Cornish S, Mazereeuw G, Marzolini S, Sham L, et al. Exercise intervention and inflammatory markers in coronary artery disease: a meta-analysis. *American Heart Journal* 2012; 163(4): 666-76.
9. Arsenault BJ, Côté M, Cartier A, Lemieux I, Després JP, Ross R, et al. Effect of exercise training on cardiometabolic risk markers among sedentary, but metabolically healthy overweight or obese post-menopausal women with elevated blood pressure. *Atherosclerosis* 2009; 207(2): 530-3.
10. Church TS, Earnest CP, Thompson AM, Priest E, Rodarte RQ, Sanders T, et al. Exercise without weight loss does not reduce C-reactive protein: the INFLAME study. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 2010; 42(4): 708.
11. Bhatt H, Gogtay N, Dalvi S, Kshirsagar N. Safety issues in Indian traditional medicine. *International Journal of Risk & Safety in Medicine* 2004; 16(2): 73-82.
12. Naseem E, Shamim M, Khan N. Cardioprotective effects of herbal mixture (ginger, garlic, lemon, apple cider vinegar & honey) in experimental animal models of hyperlipidemia. *Int J Biol Res* 2016; 4(1): 28-33.
13. Arreola R, Quintero-Fabián S, López-Roa RI, Flores-Gutiérrez EO, Reyes-Grajeda JP, Carrera-Quintanar L, et al. Immunomodulation and anti-inflammatory effects of garlic compounds. *Journal of Immunology Research* 2015; 40(2): 1-13.
14. Van Doorn MB, Santo SME, Meijer P, Kamerling IM, Schoemaker RC, Dirsch V, et al. Effect of garlic powder on C-reactive protein and plasma lipids in overweight and smoking subjects. *The American Journal of Clinical Nutrition* 2006; 84(6): 1324-9.
15. Ziaei S, Hantoshzadeh S, Rezasoltani P, Lamyian M. The effect of garlic tablet on plasma lipids and platelet aggregation in nulliparous pregnant at high risk of preeclampsia. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology* 2001; 99(2): 201-6.
16. Fukuchi Y, Hiramitsu M, Okada M, Hayashi S, Nabeno Y, Osawa T, et al. Lemon polyphenols suppress diet-induced obesity by up-regulation of mRNA levels of the enzymes involved in  $\beta$ -oxidation in mouse white adipose tissue. *Journal of Clinical Biochemistry and Nutrition* 2008; 43(3): 201-9.
17. Miyake Y, Suzuki E, Ohya S, Fukumoto S, Hiramitsu M, Sakaida K, et al. Lipid-lowering effect of eriocitrin, the main flavonoid in lemon fruit, in rats on a high-fat and high-cholesterol diet. *Journal of Food Science* 2006; 71(9): S633-S7.
18. Boshtam M, Moshtaghian J, Naderi G, Asgary S, Nayeri H. Antioxidant effects of Citrus aurantifolia (Christm) juice and peel extract on LDL oxidation. *Journal of Research in Medical Sciences: The official Journal of Isfahan University of Medical Sciences* 2011; 16(7): 951.
19. Song Y, Manson JE, Buring JE, Sesso HD, Liu S. Associations of dietary flavonoids with risk of type 2 diabetes, and markers of insulin resistance and systemic inflammation in women: a prospective study and cross-sectional analysis. *Journal of the American College of Nutrition* 2005; 24(5): 376-84.

20. Vakili J, Dabbagh Nikookheslat S, Khanvari T. The effect of 8 weeks lemon-garlic supplementation on the body composition and cardiovascular risk factors in overweight men. *J Neyshabur Univ Med Sci* 2016; 4(3): 28-37.
21. Tanaka H, Monahan KD, Seals DR. Age-predicted maximal heart rate revisited. *Journal of the American College of Cardiology* 2001; 37(1): 153-6.
22. Aliasgharpour M. Lowering Effects of Lemon and Fresh Garlic Liquid Mixture on serum lipids level in Hypercholesterolemic Women. *International Journal of Medical Investigation* 2014; 3(2): 54-7.
23. Nicklas BJ, Hsu FC, Brinkley TJ, Church T, Goodpaster BH, Kritchevsky SB, et al. Exercise training and Plasma C-reactive Protein and Interleukin-6 in elderly people. *Journal of the American Geriatrics Society* 2008; 56(11): 2045-52.
23. Fairey AS, Courneya KS, Field CJ, Bell GJ, Jones LW, Martin BS, et al. Effect of exercise training on C-reactive protein in postmenopausal breast cancer survivors: a randomized controlled trial. *Brain Behavior and Immunity* 2005; 19(5): 381-8.
25. Beavers KM, Brinkley TE, Nicklas BJ. Effect of exercise training on chronic inflammation. *Clinica Chimica Acta* 2010; 411(11): 785-93.
26. Shrivastava AK, Singh HV, Raizada A, Singh SK. C-reactive protein, inflammation and coronary heart disease. *The Egyptian Heart Journal* 2015; 67(2): 89-97.
27. Batista Júnior ML, Lopes RD, Seelaender MCL, Lopes AC. Anti-inflammatory effect of physical training in heart failure: role of TNF- $\alpha$  and IL-10. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia* 2009; 93(6): 692-700.
28. Kamath S, Lip G. Fibrinogen: biochemistry, epidemiology and determinants. *QJM* 2003; 96(10): 711-29.
29. Byrne D, Neil H, Vallance D, Winder A. A pilot study of garlic consumption shows no significant effect on markers of oxidation or sub-fraction composition of low-density lipoprotein including lipoprotein (a) after allowance for non-compliance and the placebo effect. *Clinica Chimica Acta* 1999; 285(1): 21-33.
30. Aalami-Harandi R, Karamali M, Asemi Z. The favorable effects of garlic intake on metabolic profiles, hs-CRP, biomarkers of oxidative stress and pregnancy outcomes in pregnant women at risk for pre-eclampsia: randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine* 2015; 28(17): 2020-7.
31. Hussain T, Tan B, Yin Y, Blachier F, Tossou MC, Rahu N. Oxidative stress and inflammation: what polyphenols can do for us? *Oxidative Medicine and Cellular Longevity* 2016; 10(1): 1-9.

# The Effects of Lemon-Garlic Supplement and Aerobic Exercise on Serum Levels of CRP and Fibrinogen Levels in Overweight Men

Akbarpour M<sup>\*</sup>, Ghobadipour H

Department of Physical Education, University of Qom, Qom, Iran

Received: 12 Jan 2019      Accepted: 07 May 2019

## Abstract

**Background & aim:** Recent studies have shown that inflammation-induced obesity is considered as a risk factor for cardiovascular disease. Therefore, the purpose of this study was to evaluate the effects of 6 weeks of Lemon-Garlic supplementation and aerobic exercise on plasma levels of CRP and fibrinogen in overweight men.

**Methods:** In this semi experimental study 32 non-athletic overweight men from Qom University in the year 2017, were randomly assigned into four groups of 8, supplemented (8 subjects), Exercise + complement (7 subjects) and control (n = 9 subjects). The control group did not undergo any training and supplementation during 6 weeks. The exercise, and the exercise plus complement groups performed 6 weeks of aerobic training with an intensity of 60-74% of maximum heart rate and 3 sessions per week. The supplements and exercise + complement groups consumed 6 weeks of Garlic-Lemon. Blood sampling was performed to measure CRP and fibrinogen and general tests including height, weight, fat percentage, waist to hip ratio in two stages before and 48 hours after the last training session in fasting conditions. The t-test was used to examine the differences between groups and one-way ANOVA was used to examine the differences between groups.

**Results:** A significant decrease in fat percentage was observed in the supplementation group ( $p=0.035$ ). Also, the amount of CRP and fibrinogen in the exercise-supplement group and the supplement group decreased significantly after this period. However, CRP levels in the supplementary group decreased by 27%, in the supplemental group by 26%, fibrinogen levels in the complementary group by 38% and in the supplemental group by 29%, respectively.

**Conclusion:** Considering the significant decrease in the amount of inflammatory markers in this study, it appeared that combination of aerobic exercise and supplementation of lemon –garlic juice may be able to improve these parameters and reduce the risk of cardiovascular disease in obese individuals.

**Keywords:** Supplementation, Garlic-Lemon, Aerobic Training, CRP, Fibrinogen, Overweight

---

**Corresponding author:** Akbarpour M, Department of Physical Education, University of Qom, Qom, Iran  
**Email:** akbarpour.mohsen@gmail.com

**Please cite this article as follows:**

Akbarpour M, Ghobadipour H. The Effects of Lemon-Garlic Supplement and Aerobic Exercise on Serum Levels of CRP and Fibrinogen Levels in Overweight Men. *Armaghane-danesh* 2020; 24(5): 795--806