مجله علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران
سال پانزدهم، شماره ۱، بهار ۱۳۹۹، صفحات ۳۴-۲۵

اثر محافظتی تمرین هوازی همراه با مصرف سیر بر لیپوکالین-۲ و IL-1ß در زنان چاق مبتلا به فشار خون بالا

سیده لیلا خاتمی ساروی[۱]، احمد عبدی[۲]، علیرضا براری[۳]

۱- دانشجوی دکتری گروه فیزیولوژی ورزشی، واحد آیت الله آملی، دانشگاه آزاد اسلامی، آمل، ایران

۲- نویسنده مسئول: دانشیار گروه فیزیولوژی ورزشی، واحد آیت الله آملی، دانشگاه آزاد اسلامی، آمل، ایران. پست الکترونیک: a.abdi58@gmail.com

۳- دانشیار گروه فیزیولوژی ورزشی، واحد آیت الله آملی، دانشگاه آزاد اسلامی، آمل، ایران

تاریخ دریافت: ۹۸/۵/۶ تاریخ پذیرش: ۹۸/۸/۱۲

چکیده

سابقه و هدف: چاقی و التهاب نقش مهمی در افزایش فشار خون دارند. هدف از این پژوهش بررسی اثر محافظتی تمرین هوازی همراه با مصرف سیر بر شاخص‌های التهابی (Lcn-2 و IL-1ß) در زنان مبتلا به فشار خون بالا و چاق می‌باشد.

مواد و روش‌ها: تعداد ۳۶ نفر زن مبتلا به فشارخون از شهر ساری انتخاب و به‌طور تصادفی به چهار گروه (کنترل ، سیر، تمرین و تمرین+سیر) تقسیم شدند. گروه‌های تمرین به‌مدت هشت هفته، هر هفته سه جلسه (با شدت ۵۵ تا ۶۵ درصد ضربان قلب ذخیره و مدت ۳۰ تا ۵۵ دقیقه) در برنامه تمرینی هوازی فزاینده شرکت کردند. گروه‌های سیر و تمرین+سیر، ۱۰۰۰ میلی‌گرم مکمل تجاری سیر را به مدت هشت هفته (پس از صبحانه و شام) مصرف نمودند. دو روز قبل و بعد از اجرای پروتکل، در حالت ناشتا خون‌گیری انجام شد. برای تجزیه و تحلیل آماری از تحلیل واریانس در سطح معنی‌داری p≤۰/۰۵ استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که میزان وزن، شاخص توده بدنی و فشار خون سیستولی در گروه‌های تجربی کاهش معنی‌داری داشت (به ترتیب p=۰/۰۰۹، p=۰/۰۱۰ و p=۰/۰۰۰). همچنین کاهش معنی‌داری در میزان Lcn-2 و IL-1ß در گروه سیر (p=۰/۰۱۹ و p=۰/۰۱۴)، تمرین (p=۰/۰۰۰ و p=۰/۰۲۹) و تمرین+سیر (p=۰/۰۰۱ و p=۰/۰۰۴) مشاهده شد.

نتیجه‌گیری: به‌نظر می‌رسد تمرینات ورزشی هوازی همراه با مصرف سیر باعث بهبود شاخص‌های التهابی Lcn-2 و IL-1β همراه با کاهش فشار خون سیستولی و ترکیب بدنی در زنان دارای فشار خون بالا و چاق می‌شود.

واژگان کلیدی: ورزش هوازی، سیر، التهاب و فشار خون

• مقدمه

فشار خون بالا مهم‌ترین عامل سکته‌های مغزی و قلبی در سراسر دنیا به شمار می‌رود و بر اساس آمار سازمان بهداشت جهانی هر ساله پرفشاری خون منجر به بیش از ۱۲/۷ میلیون سکته‌های مغزی و قلبی می‌شود (۱). محققان گزارش دادند پرفشاری خون با گسترش التهاب سیستمیک همراه است. شواهد زیادی رابطهٔ بین افزایش عوامل التهابی عروق و فشار خون بالا را تأیید می‌کنند. این عوامل التهابی از سلول‌های آسیب دیدهٔ دیوارهٔ عروق یا از مونوسیت‌ها و لنفوسیت‌ها ترشح می‌شوند. التهاب در عروق موجب اختلال در عملکرد، مقاومت و سفتی اندوتلیال شده، که این عوامل کلیدی در افزایش فشار خون می‌باشند (۲). شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد میزان در گردش IL-1β در افراد دارای فشار خون، بالا است (۳). مطالعات نشان می‌دهد محرک التهابی IL-1β می‌تواند به طور قابل ملاحظه‌ای ترشح لیپوکالین-۲ (Lcn-2) را در آدیپوسیت‌ها تحریک کند (۴). غلظت Lcn-2، نیز به عنوان یکی از شاخص‌های التهابی در افراد و حیوانات چاق افزایش می‌یابد و ارتباط مستقیمی با توده چربی بدن، فشار خون شریانی (ABP) و بی نظمی‌های لیپیدی دارد. افزایش Lcn-2 احتمالا نقش مهمی در عوارض قلبی عروقی مرتبط با چاقی، از جمله فشارخون بالا و بیماری قلبی ایفا می‌کند (۵). در

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2025-06-02]

مطالعه‌ای نشان داده شده که Lcn-2 با تأثیر بر آلدسترون در کنترل فشار خون نقش دارد (۶). به‌نظر می‌رسد Lcn-2 یک ژن هدف در مسیر سیگنالینگ گیرنده‌ها آلدسترون/میناراکورتیکوئید می‌باشد (۶). مطالعات گوناگون نشان می‌دهد تمرینات هوازی با تغییر در برخی متغیرهای بیوشیمیایی، موجب بهبود التهاب در بدن می‌شود. اجرای فعالیت‌های بدنی در دراز مدت اثرات ضد التهابی دارد. شواهد تجربی نشان می‌دهد که تمرینات ورزشی یک روش غیر دارویی در بهبود سیستم رنین-آنژیوتانسین، کاهش استرس و التهاب بوده و از این طریق به کاهش فشار خون کمک می‌کند (۷). اگر چه فعالیت‌های بدنی منظم برای کنترل فشار خون توصیه می‌شود (۸)، اما مکانیسم دقیق اثر تمرینات ورزشی بر عملکرد قلبی-عروقی به خوبی شناخته نشده است. از طرف دیگر مطالعات نشان داده که برخی گیاهان نیز در کنترل فشار خون از طریق تعدیل در برخی سایتوکاین‌های التهابی نقش دارند. سیر (Allium satium) یک ماده مغذی بوده که دارای خواص و اثرات قلبی-عروقی مفید است و حاوی ترکیبات متنوعی از جمله ترکیبات ارگانوسولفوری، آمینواسیدها، ویتامین‌ها و مواد معدنی است. برخی از ترکیبات سولفوردار از جمله آلیسین ((Allicin)، آژئون ((Zhyvn)، S-آلیل‌سیستئین (S Lyl Cycteine) و دی‌آلیل‌دی‌سولفید (Diallyl Disulfide) مسئول خواص درمانی سیر هستند (۹). شواهد نشان می‌دهد سیر با کاهش چربی‌های پلاسما و فشار خون، جلوگیری از تجمع پلاکت‌های خون و افزایش فعالیت ضداکسیدان بافتی اثرات خود را به جای می‌گذارد (۱۰). نشان داده شده مصرف روزانه سیر به میزان ۱۲۰۰ میلی گرم، به شکل معنی‌داری باعث کاهش فشار سیستولیک و دیاستولیک، کاهش مقاومت دیواره شریانی و پایین آمدن سطح کلسترول تام می‌شود. همچنین مصرف سیر از افزایش شاخص‌های التهابی TNF-a ، CRP و IL-1β جلوگیری می‌کند (۱۱). سیر همچنین ممکن است یک محیط ضدالتهابی را به‌واسطه سایتوکاین‌ها در انسان گسترش دهد (۱۲). با معرفی این روند، با اقدامات ضد التهابی و بهبود عملکرد اندوتلیال می‌توان فشار خون را در بیماران مبتلا به پرفشاری خون پایین آورد و ممکن است که یکی از سازوکارهای کاهش بیماری‌های قلبی-عروقی اجرای فعالیت ورزشی استقامتی و استفاده از مکمل‌های آنتی‌اکسیدانی باشد. از طرف دیگر، اگر چه تأثیر فعالیت‌های هوازی بر Lcn-2 و IL-1ß مورد بررسی قرار گرفته اما مطالعه‌ای که به طور همزمان اثر مصرف سیر و تمرینات هوازی را بر Lcn-2 و IL-1ß در افراد دارای فشارخون بررسی می‌کند، گزارش نشده است. فقط در مطالعه‌ای نشان داده شده که تمرین ترکیبی همراه با مصرف سیر در زنان چاق باعث کاهش معنی‌داری در میزان Lcn-2 شده است (۱۳). بنابراین، با توجه به نقش فعالیت‌های ورزشی در کاهش و تعدیل التهاب و همچنین، نقش التهاب در پیشرفت فشار خون، و همچنین اثر مهاری سیر بر شاخص‌های التهابی، فرض محقق بر این است که اثر همزمان تمرین هوازی همراه با مصرف سیر تأثیر بهتری بر عوامل التهابی در زنان چاق دارای فشار خون دارد. لذا این پژوهش در نظر دارد اثر همزمان مصرف سیر و تمرینات هوازی را بر Lcn-2 و IL-1ß در زنان چاق دارای فشار خون مورد مطالعه قرار دهد.

• مواد و روش‌ها

در این مطالعه کارآزمایی بالینی، ۳۶ زنان خانه‌دار یائسه و مبتلا به فشارخون (فشار خون بالاتر از ۱۴۰/۹۰ mmHg) و چاق (شاخص توده بدنی ≥ ۳۰) شهر ساری در دامنه سنی بین ۵۰ تا ۶۵ سال بودند که با بررسی پرونده‌های افراد توسط پزشک از طریق فراخوان، وارد مطالعه شدند. حجم نمونه مطالعه حاضر بر اساس نتایج تحقیقات پیشین، در سطح معنی‌داری ۵ درصد (خطای نوع اول) و توان آماری ۹۵٪ (خطای نوع دوم) و با استفاده از نرم افزار Medcalc 18.2.1 (۹ نفردر هر گروه) تعیین شد. پس از برقراری تماس تلفنی، مصاحبه با افراد داوطلب و کسب رضایت آنها، ۳۶ نفر در چهار گروه (کنترل، سیر، تمرین و تمرین+ سیر) قرار گرفتند. کلیه آزمودنی‌های واجد شرایط شرکت در آزمون، یک هفته قبل از شروع تحقیق فرم رضایت‌نامه کتبی و پرسشنامه مربوطه را تحویل داده و آمادگی خود را جهت شروع برنامه تمرینی اعلام نمودند. معیار ورود به مطالعه شامل: تأیید بیماری فشار خون توسط پزشک، عدم وجود بیماری‌های زمینه‌ای دیگر (بیماری‌های ساختاری و ناهنجاری عضلانی اسکلتی، نداشتن شکستگی و در رفتگی در بافت‌های مختلف بدن، عدم سابقه هیچ گونه شکستگی و عمل جراحی در ۱ سال اخیر، بیماری‌های قلبی و کبدی)، عدم حضور در برنامه منظم ورزشی در شش ماه گذشته، مجاز بودن شرکت در برنامه ورزشی با نظر پزشک و رضایت به شرکت در مطالعه بود. معیارهای خروج از پژوهش نیز شامل عدم مصرف مکمل و انجام ندادن تمرین، تشخیص بیماری‌های زمینه‌ای دیگر در حین اجرای پروتکل، تغییر در الگوی مصرف دارو، احساس خطر اجرای تمرین یا مصرف مکمل و نداشتن تماس تلفنی از طرف پژوهشگر برای پیگیری بود. در این پژوهش آزمودنی‌ها در یک برنامه آشنایی با تمرین نیز شرکت نمودند. از آزمودنی‌ها خواسته شد که در طول

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2025-06-02]

دوره تحقیق رژیم غذایی خود را تغییر ندهند و در کل دوره تمرینی کارت هویت به همراه داشته باشند.

پروتکل تمرینی: گروه تمرین هوازی به مدت ۸ هفته (۲۴ جلسه، ۳ جلسه در هفته) به تمرین پرداختند. برنامه‌ریزی شدت و حجم تمرین بر اساس مطالعات پیشین بود. برنامه تمرینی در هر جلسه شامل سه بخش گرم کردن، مرحله اصلی تمرین و سرد کردن بود. در گرم کردن از حرکات کششی، دویدن آرام و نرمش به مدت ۱۰ دقیقه استفاده شد. سرد کردن نیز به مدت ۱۰ دقیقه انجام شد. مدت زمان فعالیت ۳۰ تا ۵۵ دقیقه بوده و شدت فعالیت نیز ۵۵ تا ۶۵ درصد حداکثر ضربان قلب ذخیره در نظر گرفته شد (جدول ۱) (۱۴). در ضمن برای کنترل شدت تمرین از ضربان سنج پلار استفاده گردید. گروه کنترل و مکمل بدون هیچ فعالیتی در پژوهش حضور یافتند و گروه‌های تمرین و تمرین -مکمل به اجرای فعالیت پرداختند. لازم به ذکر است که برنامه تمرینی در سالن‌های ورزشی استاندارد شده و با رعایت نکات ایمنی اجرا شده و برای کنترل شدت تمرین نیز از ضربان سنج پولار استفاده شد. در حین اجرای برنامه تمرینی متخصص فیزیولوژی ورزش حضور داشته است.

روش تهیه و خوراندن مکمل: مکمل سیر با نام تجاری (Natural Made) ساخت کشور آمریکا خریداری شد. مقدار ۵۰۰ میلی‌گرم مکمل داخل کپسول‌های ژلاتینی قرار داده شد (۱۵). این کار در آزمایشگاه با ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۰۱ گرم انجام شد. از آزمودنی‌ها خواسته شد پس از صرف صبحانه و شام یک عدد کپسول مصرف کنند. افراد گروه کنترل و تمرین نیز به همان مقدار و حجم، از دارونما (کپسول نشاسته) دو بار در روز استفاده نمودند. محقق و آزمودنی‌ها تا پایان اندازه‌گیری‌ها از محتوی کپسول آگاهی نداشتند. کپسول‌های حاوی مکمل سیر و دارونما (کپسول حاوی نشاسته) به روش دوسوکور به آزمودنی‌ها داده شد. دوز مصرفی (۹۶۰ میلی گرم) قبلا در بیماران دارای فشار خون (فشار خون سیستولی بالاتر از ۱۴۰ mmHg) استفاده شده است. به منظور کنترل رژیم غذایی افراد در طول تحقیق، از پرسش نامه یادآمد خوراک ۲۴ ساعته استفاده شد. از این پرسشنامه صرفا به منظور اطمینان از این‌که میزان و نوع غذای مصرفی آزمودنی‌ها تغییری نداشته است، استفاده گردید.

روش اندازه گیری شاخص‌های آنتروپومتری: در این پژوهش وزن و قد افراد با استفاده از ترازو و قد سنج پزشکی Seca (هر دو با حساسیت ۰/۰۱) ساخت آلمان اندازه‌گیری شد. اندازه دور کمر در سطح ناف و اندازه دور باسن در محل بیشترین قطر باسن با استفاده از متر نواری اندازه‌گیری شد. شاخص توده بدنی (BMI) نیز با استفاده از فرمول وزن (کیلوگرم)/ مجذور قد (متر) محاسبه شد. همه اندازه‌گیری‌ها توسط یک نفر (متخصص فیزیولوژی ورزش) انجام شد.

نمونه‌گیری خونی و آنالیز آزمایشگاهی: دو روز قبل و بعد از دوره تمرینی در وضعیت ناشتایی (۱۲ساعت) نمونه‌گیری خونی از ورید بازویی در حالت نشسته اخذ شد. میزان سرمی Lcn-2 و IL-1ß به روش الایزا با استفاده از کیت شرکت R&D Systems و Bender Medsystem به ترتیب با حساسیت ۰/۰۴ نانوگرم بر میلی لیتر و ۰/۰۵ پیکوگرم بر میلی لیتر اندازه‌گیری شد.

تجزیه و تحلیل آماری: پس از تأیید نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون شاپیرو ویلک، برای تجزیه و تحلیل آماری از آزمون کواریانس (ANCOVA) و آزمون تعقیبی بنفرونی استفاده شد. تغییرات درون‌گروهی نیز با استفاده از روش t همبسته محاسبه شد. تمام داده‌های به‌صورت میانگین± انحراف معیار ارائه شده‌اند. محاسبات با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۱۶ انجام شد و سطح معنی‌داری آزمون‌ها $p\leq۰/۰۵$ درنظر گرفته شد.

جدول۱. پروتکل تمرینی هوازی برای زنان یائسه مبتلا به فشار خون بالا و چاق

هفته	اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم	ششم	هفتم	هشتم
مدت (دقیقه)	۳۰	۳۵	۴۰	۴۵	۵۰	۵۰	۵۵	۵۵
شدت (HR reserve)	۵۵	۵۵	۶۰	۶۰	۶۰	۶۵	۶۵	۶۵

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2025-06-02]

• یافته‌ها

ویژگی‌های توصیفی آزمودنی‌ها در جدول ۲ آورده شده است.

نتایج نشان می‌دهد که در شروع پژوهش تفاوت معنی‌داری بین گروه‌ها در ویژگی‌های سن و قد وجود ندارد (جدول ۲). نتایج مقایسه درون‌گروهی کاهش معنی‌داری را در میانگین SBP بعد از اجرای پروتکل در گروه سیر (P=۰/۰۰۲)، تمرین (P=۰/۰۰۰) و تمرین+سیر (P=۰/۰۰۱) نشان داد. با این وجود، کاهش DBP فقط در گروه تمرین+سیر (P=۰/۰۰۳) معنی‌دار شد (جدول ۲). علاوه بر این کاهش معنی‌داری را در میانگین سطوح Lcn-2 سرمی بعد از اجرای پروتکل در گروه سیر (P=۰/۰۰۰)، تمرین (P=۰/۰۰۳) و تمرین+سیر (P=۰/۰۰۰) مشاهده شد (جدول ۲). همچنین، نتایج مقایسه درون‌گروهی میانگین سطوح IL-1β نشان‌دهنده کاهش معنی‌دار بعد از دوره پروتکل در گروه سیر (P=۰/۰۰۰)، تمرین (P=۰/۰۰۷) و تمرین+سیر (P=۰/۰۰۰) بود (جدول ۲).

جدول ۲. نتایج آزمون درون‌گروهی و بین گروهی مربوط به متغیرهای پژوهش در گروه‌های آزمودنی

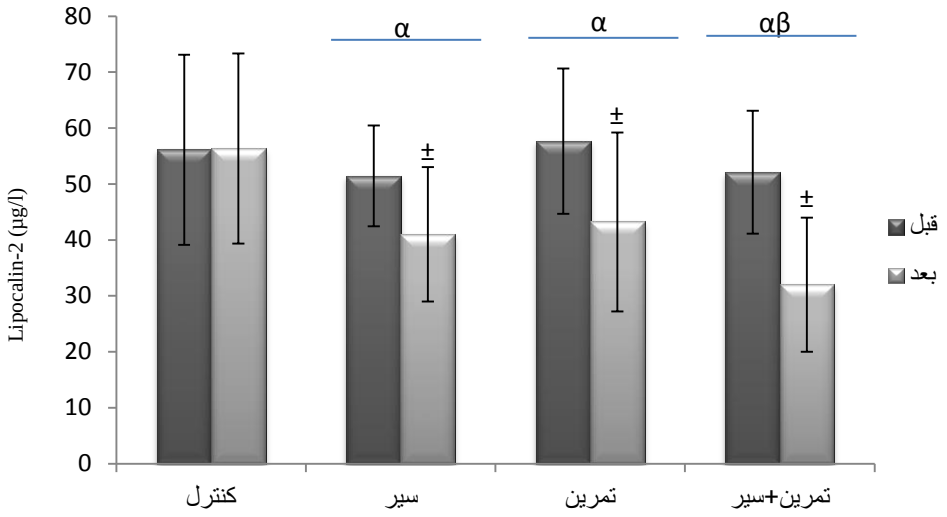
متغیر	گروه	کنترل	سیر	تمرین	تمرین+سیر	p بین گروهی
سن (سال)	پیش‌آزمون	۵۹/۸۹ ± ۴/۴۵	۶۱/۸۹ ± ۴/۷۰	۶۱/۸۹ ± ۴/۸۵	۶۲/۵۶ ± ۴/۶۶	۰/۶۵۲
قد (متر)	پیش‌آزمون	۱/۵۶ ± ۰/۰۴۹	۱/۵۵ ± ۰/۰۳۲	۱/۵۵ ± ۰/۰۳۷	۱/۵۶ ± ۰/۰۴۰	۰/۸۴۰
وزن (کیلوگرم)	پیش‌آزمون	۷۲/۷۸ ± ۸/۲۴	۶۹/۶۷ ± ۷/۶۴	۷۴/۰۰ ± ۶/۲۲	۷۲/۳۳ ± ۶/۴۲	β ۰/۰۰۵
	پس‌آزمون	۷۲/۴۴ ± ۹/۰۴	۶۵/۵۶ ± ۶/۴۸	۶۹/۴۴ ± ۴/۴۷	۶۶/۵۶ ± ۶/۱۲	
	p درون‌گروهی	۰/۷۰۰	۰/۰۰۱*	۰/۰۰۴*	۰/۰۰۵*	
BMI (Kg/m2)	پیش‌آزمون	۲۹/۷۰ ± ۳/۹۹	۲۸/۹۶ ± ۳/۱۴	۳۰/۶۸ ± ۳/۵۴	۲۹/۷۵ ± ۲/۸۹	β ۰/۰۱۱
	پس‌آزمون	۲۹/۵۷ ± ۴/۲۸	۲۷/۲۷ ± ۲/۸۱	۲۸/۷۶ ± ۲/۵۵	۲۷/۳۳ ± ۲/۰۵	
	pدرون‌گروهی	۰/۶۹۲	۰/۰۰۱*	۰/۰۰۵*	۰/۰۰۶*	
WHR	پیش‌آزمون	۰/۸۶۰ ± ۰/۰۵۱	۰/۸۸۲ ± ۰/۱۱	۰/۸۷۸ ± ۰/۰۵	۰/۸۵۶ ± ۰/۰۸۷	β ۰/۰۰۰
	پس‌آزمون	۰/۹۲۲ ± ۰/۰۵۸	۰/۸۹۱ ± ۰/۱۰۷	۰/۸۵۳ ± ۰/۰۶۷	۰/۸۹۳ ± ۰/۰۹۳	
	p درون‌گروهی	۰/۰۰۰	۰/۴۲۱	۰/۰۶۱	۰/۰۴۲	
SBP (mmHg)	پیش‌آزمون	۱۴۰/۶۷ ± ۱۰/۰۵	۱۴۷/۱۱ ± ۸/۵۵	۱۴۳/۱۱ ± ۹/۰۶	۱۴۴/۶۷ ± ۹/۲۴	β ۰/۰۰۰
	پس‌آزمون	۱۴۱/۵۶ ± ۹/۳۶	۱۳۵/۷۸ ± ۸/۸۴	۱۳۱/۷۸ ± ۳۶/۳۰	۱۳۰/۲۲ ± ۱۵/۶۳	
	p درون‌گروهی	۰/۳۶۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۰	۰/۰۰۱	
DBP (mmHg)	پیش‌آزمون	۸۴/۳۳ ± ۶/۴۰	۸۳/۲۲ ± ۷/۲۹	۸۲/۸۹ ± ۵/۰۸	۸۴/۸۹ ± ۳/۹۸	β ۰/۰۰۱
	پس‌آزمون	۸۵/۱۱ ± ۵/۱۳	۸۲/۶۷ ± ۵/۱۴	۸۱/۳۳ ± ۲	۸۰/۴۴ ± ۱۴/۲	
	p درون‌گروهی	۰/۴۳۲	۰/۷۱۴	۰/۲۷۰	۰/۰۰۳	
Lcn-2 (µg.L)	پیش‌آزمون	۵۶/۱۱ ± ۱۷/۳۵	۵۱/۴۴ ± ۸/۷۱	۵۷/۶۷ ± ۱۲/۶۷	۵۲/۱۱ ± ۱۱/۰۳	β ۰/۰۰۰
	پس‌آزمون	۵۶/۳۳ ± ۱۷/۵۲	۴۱ ± ۱۲/۳۷	۴۳/۲۲ ± ۱۵/۹۹	۳۲ ± ۱۱/۵۵	
	p درون‌گروهی	۰/۸۵۶	۰/۰۰۰	۰/۰۰۳	۰/۰۰۰	
IL-1β (pg.ml)	پیش‌آزمون	۷/۳۳ ± ۰/۹۲	۷/۳۱ ± ۰/۵۹	۷/۰۶ ± ۱/۰۹	۷/۰۵ ± ۰/۸	β ۰/۰۰۰
	پس‌آزمون	۷/۱۸ ± ۰/۸۸	۵/۶۹ ± ۰/۵۱	۵/۵۸ ± ۰/۸۱	۵/۵۵ ± ۰/۷۵	
	p درون‌گروهی	۰/۷۳۵	۰/۰۰۰	۰/۰۰۷	۰/۰۰۰	

* تفاوت با پیش آزمون، β تفاوت بین گروه ها (P≤۰/۰۵)

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2025-06-02]

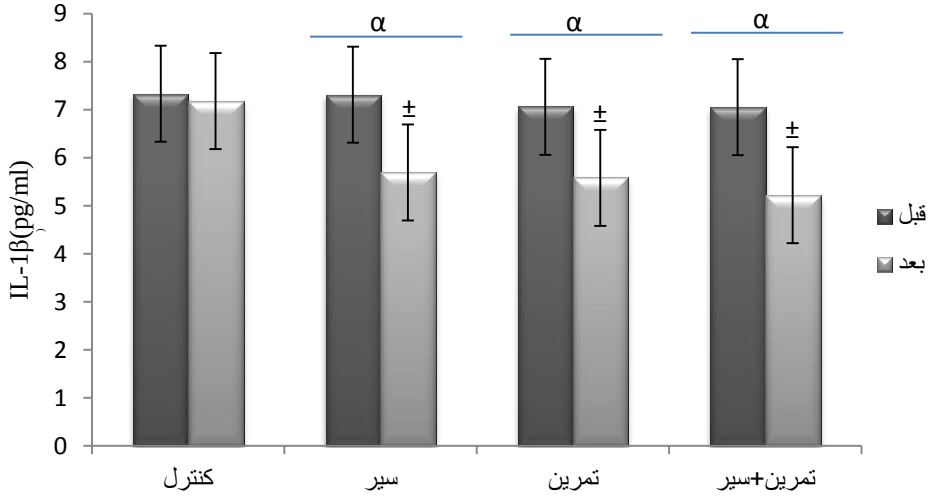
تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از آزمون کوواریانس نشان داد که تفاوت معنی‌داری در میزان تغییرات SBP (P=۰/۰۰۰) و DBP (P=۰/۰۰۱) بین گروه‌های مختلف وجود دارد (جدول ۲). نتایج آزمون تعقیبی نشان داد بین گروه‌های کنترل با سیر (P=۰/۰۰۲)، تمرین (P=۰/۰۰۰) و تمرین+سیر (P=۰/۰۰۰) تفاوت معنی‌داری در میزان تغییرات SBP وجود دارد (جدول ۳). همچنین تفاوت معنی‌داری در میزان تغییرات DBP بین گروه کنترل با تمرین+سیر (P=۰/۰۰۱) مشاهده شد (جدول ۳).

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از آزمون کواریانس نشان داد که تفاوت معنی‌داری در میزان تغییرات Lcn-2 سرمی بین گروه‌های مختلف وجود دارد (P=۰/۰۰۰) (جدول ۲). نتایج آزمون تعقیبی نشان داد بین گروه‌های کنترل با سیر (P=۰/۰۱۵)، تمرین (P=۰/۰۰۰) و تمرین+سیر (P=۰/۰۰۰)؛ و همچنین بین گروه سیر با تمرین+سیر (P=۰/۰۴۲) تفاوت معنی‌داری در میزان تغییرات Lcn-2 وجود دارد (جدول ۳، نمودار ۱). همچنین، تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از آزمون کواریانس نشان داد که تفاوت معنی‌داری در میزان تغییرات IL-1β سرمی بین گروه‌های مختلف وجود دارد (P=۰/۰۰۰) (جدول شماره ۲). نتایج آزمون تعقیبی نشان داد بین گروه‌های کنترل با سیر (P=۰/۰۰۰)، تمرین (P=۰/۰۰۰) و تمرین+سیر (P=۰/۰۰۰) تفاوت معنی‌داری در میزان تغییرات IL-1β وجود دارد (جدول ۳، نمودار ۲).



نمودار ۱. تغییرات لیپوکالین-۲ سرمی در گروه‌های مختلف

α تفاوت با گروه کنترل، β تفاوت با گروه سیر، ± تفاوت با پیش آزمون



نمودار ۲. تغییرات IL-1β سرمی در گروه‌های مختلف

α تفاوت با گروه کنترل، ± تفاوت با پیش آزمون

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2025-06-02]

جدول ۳. نتایج آزمون تعقیبی بنفرونی مربوط به متغیر Lcn-2 و IL-1β

متغیر	گروه	گروه مقایسه شونده	تفاوت میانگین‌ها	p
SBP (mmHg)	کنترل	سیر	۹/۱۶۹	۰/۰۰۲*
		تمرین	۱۱/۰۶۴	۰/۰۰۰*
		تمرین+ سیر	۱۳/۴۳۹	۰/۰۰۰*
DBP (mmHg)	کنترل	تمرین+ سیر	۴/۹۵۶	۰/۰۰۱*
Lcn-2 (µg.L)	کنترل	سیر	۱۰/۸۷۹	۰/۰۱۵*
		تمرین	۱۴/۵۹۶	۰/۰۰۰*
		تمرین+ سیر	۲۰/۵۱۶	۰/۰۰۰*
	سیر	تمرین+ سیر	۹/۶۳۶	۰/۰۴۲*
IL-1β (pg/ml)	کنترل	سیر	۱/۴۸۰	۰/۰۰۰*
		تمرین	۱/۵۰۸	۰/۰۰۰*
		تمرین+ سیر	۱/۸۶۱	۰/۰۰۰*

* تفاوت در سطح معنی‌داری P≤۰/۰۵

• بحث

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که میزان سرمی Lcn-2 در نتیجه تمرین هوازی و مصرف سیر کاهش معنی‌داری داشت. همچنین نتایج پژوهش حاضر نشان داد که تفاوتی در میزان تغییرات Lcn-2 و IL-1β بین گروه‌های تجربی وجود نداشت و فقط در گروه تمرین-سیر نسبت به گروه سیر کاهش معنی‌داری در میزان سرمی Lcn-2 مشاهده شد. برخلاف یافته‌های پژوهش حاضر اکثر مطالعات انجام شده در این زمینه نشان داده‌اند که تمرین همراه با سیر باعث بهبود شاخص‌های التهابی می‌شود. در این راستا، سوری و همکاران (۲۰۱۵) نشان دادند که ده هفته ترکیبی همراه با مصرف سیر در زنان چاق باعث کاهش معنی‌داری در میزان Lcn-2 شده است (۱۳). فرازنده‌نیا و همکاران (۲۰۱۸) در مطالعه حیوانی نشان دادند که هشت هفته تمرین شنا به همراه سیر می‌تواند با افزایش IL-10 و کاهش TNF-α، تأثیر مثبتی بر عوامل التهابی داشته باشد (۱۶). همچنین رستمی و همکاران (۲۰۱۸) نشان دادند که تمرین استقامتی همراه با سیر می‌تواند در کاهش التهاب در رت‌های مبتلا به سندرم متابولیک مؤثر باشد (۱۷). این نتایج در پژوهش‌های دیگر حیوانی نیز تأیید شد (۱۸). احتمالاً تفاوت در این نتایج مربوط به نوع آزمودنی، نوع تمرین و دوز مصرف مکمل باشد. در این پژوهش تمرین و سیر نتوانسته دارای اثرا هم‌افزایی مناسبی بر بهبود شاخص‌های التهابی در زنان چاق داشته باشد. شاید علت عدم تأثیر تعاملی مورد توجه، طولانی نبودن دوره پژوهش و یا دوز مکمل استفاده شده باشد. با این وجود تمرین هوازی به تنهایی باعث کاهش میزان سرمی Lcn-2 شد. مهربانی و همکاران (۲۰۱۴) نیز نشان دادند که مقادیر خونی Lcn-2 بعد از ۱۲ هفته تمرین هوازی با شدت بالا کاهش پیدا کرد (۱۹). همچنین آتشک و همکاران (۲۰۰۹) نیز بیان نمودند که هشت هفته تمرین هوازی در مردان چاق باعث کاهش معنی‌داری در میزان Lcn-2 در گردش شده است (۲۰). فعالیت‌های بدنی و ورزشی با کاهش رهایش سایتوکاین‌های پیش‌التهابی و ایجاد محیطی ضدالتهابی، در کنترل بیماری‌های ناشی از التهاب نقش دارند. مطالعات نشان دادند که ارتباط مثبتی بین سطوح در گردش Lcn-2 و شاخص‌های فشار خون (SBP، DBP و متوسط BP) وجود دارد (۲۱). Lcn-2 در پاسخ به سیگنال‌های التهابی فعال شده و بیان این مولکول در اثر استرس اکسیداتیو و عوامل التهابی افزایش می‌یابد. افزایش Lcn-2 باعث اختلال در عملکرد اندوتلیال شده و التهاب ناشی از بافت چربی را افزایش می‌دهد (۲۲). این اختلال در عملکرد اندوتلیال در نتیجه افزایش استرس‌اکسیداتیو و رهایش eNOS می‌باشد که با افزایش Lcn-2 مرتبط است. به نظر سطح Lcn-2 با برخی عوارض قلبی-عروقی مرتبط با چاقی از جمله فشار خون بالا ارتباط دارد (۵). با این وجود، مکانیزم افزایش این آدیپوکاین در افراد دارای فشار خون بالا شناخته نشده است. علاوه بر این مشخص نیست که Lcn-2 چگونه بر دیواره شریانی تأثیر گذاشته و باعث اختلال در عملکرد اندوتلیال می‌شود. برخلاف یافته‌های پژوهش حاضر حسینی و همکاران (۲۰۱۸) نشان دادند که هشت هفته تمرین هوازی تأثیر معنی‌داری بر Lcn-2 زنان مبتلا به دیابت نوع ۲ ندارد (۲۳). Choi و همکاران (۲۰۰۹) نیز نشان دادند سه ماه تمرین هوازی و مقاومتی تأثیر معنی‌داری بر Lcn-2 در زنان چاق میانسال ندارد (۲۴).

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2025-06-02]

همچنین محمدی و همکاران (۲۰۱۲) نشان دادند که هشت هفته فعالیت ورزشی استقامتی و مقاومتی تأثیر معنی‌داری بر Lcn-2 پلاسمایی در دانشجویان پسر غیرورزشکار ندارد (۲۵). احتمالاً تفاوت در نتایج می‌تواند ناشی از نوع آزمودنی‌ها، پروتکل تمرینی و شدت تمرین باشد. در پژوهش حاضر کاهش Lcn-2 با کاهش وزن، BMI و SBP در همه گروه‌های تجربی همراستا بود. ارتباط مثبتی بین میزان Lcn-2 و درصد چربی، BMI و WHR وجود دارد (۲۶). بنابراین تغییرات ناشی از فعالیت‌های ورزشی و مصرف سیر بر ترکیب بدنی می‌تواند کاهش Lcn-2 را توجیه کند. گزارش‌های قبلی نیز نشان دادند ارتباط مثبتی بین سطح پلاسمایی Lcn-2 با توده بدن، درصد چربی بدن و WHR وجود دارد، که نشان می‌دهد افزایش توده چربی ممکن است باعث افزایش سطح این آدیپوکین در افراد چاق شود. Wang و همکاران (۲۰۰۷) غلظت بالای Lcn-2 را در افراد چاق نشان دادند. این محققین بیان کردند که این آدیپوکاین با BMI، دور کمر و درصد چربی بدن همبستگی مثبت دارد (۲۷). Koiou و همکاران (۲۰۱۲) نیز نشان دادند که کاهش وزن ناشی از فعالیت‌های ورزشی در زنان چاق باعث کاهش معنی‌داری در میزان Lcn-2 می‌شود (۲۸).

کاهش در مقادیر Lcn-2 می‌تواند ناشی از اثر IL-1β باشد. IL-1β به‌عنوان تنظیم کنندهٔ اصلی در بیان و ترشح Lcn-2 در بافت آدیپوسیت و نیز غلظت خونی آن معرفی شده است (۷). از دیگر نتایج پژوهش حاضر کاهش معنی‌دار IL-1β در اثر تمرین هوازی و مصرف سیر بود. Goldhammer و همکاران (۲۰۰۵) کاهش سطوح IL-1β را پس از ۱۲ هفته تمرین هوازی نشان دادند (۲۹). Lovatel و همکاران (۲۰۱۳) نیز نشان دادند که تمرین اجباری روی تردمیل با کاهش IL-1β در هیپوکمپ موش‌های صحرایی نر همراه است (۳۰). به طور کلی، یکی از راه‌کارها و استراتژی‌های مهم برای کاهش شاخص‌های التهابی مانند Lcn-2 و IL-1β و پیامدهای احتمالی آنها، انجام فعالیت‌های بدنی منظم و مصرف مکمل‌های آنتی اکسیدانی می‌باشد (۳۱). احتمالاً تمرینات منظم بدنی با کاهش تحریک سمپاتیکی و افزایش سایتوکاین‌های ضدالتهابی، میزان رهایش میانجی‌های التهابی از جمله TNF-α و IL-1β را از بافت چربی مهار می‌کنند (۳۱).

در پژوهش حاضر مصرف سیر باعث کاهش معنی‌دار در SBP شد. از دیگر عوامل کنترل کننده فشار خون eNOS مشتق شده از NO است. eNOS باعث آرام‌سازی عضلات صاف عروق می‌شود. مطالعات نشان می‌دهد که کاهش eNOS از عوامل اصلی اختلال در عملکرد عروق و فشار خون بالا است (۳۲). افزایش فشارخون می‌تواند باعث بر هم خوردن تعادل اکسیدان‌ها و آنتی‌اکسیدان‌ها شود. مطالعات نشان داده که عصاره سیر در سلول‌های اندوتلیال با افزایش آنتی‌اکسیدان‌هایی مثل سیستئین و گلوتاتیون از استرس اگسیداتیو جلوگیری می‌کند (۳۳). با توجه به این فعالیت آنتی‌اکسیدانی، سیر می‌تواند خطر بیماری قلبی-عروقی را مهار کرده و مانع از پراکسیداسیون لیپیدی و اکسیداسیون LDL شود (۳۴). همچنین اثر ضدالتهابی سیر منجر به مهار استرس اکسیداتیو از طریق NK-Kb شده، و در بیان آنزیم‌های ضدالتهاب مانند اکسید نیتریک سنتتاز (NOS) و سیکلواکسیژناز-۲ نقش دارد (۳۵). مطالعات نشان داده که اکثر داروهای ضد فشارخونی که باعث کاهش سطح Lcn-2 می‌شوند، ناشی از اثرات ضد التهابی داروها می‌باشد (۳۶). به نظر مصرف سیر نیز می‌تواند بر عوامل التهابی نقش داشته باشد. نتایج مطالعه‌ای نشان داد که مصرف روزانه سیر به میزان ۱۲۰۰ میلی گرم، به شکل معنی‌داری باعث کاهش فشار سیستولیک و دیاستولیک، کاهش مقاومت دیواره شریانی، پایین آمدن سطح کلسترول تام شد. همچنین مصرف سیر از افزایش شاخص‌های التهابی CRP، TNF-a و IL-1β جلوگیری به عمل آورد (۱۱). قدوسی و همکاران نیز نشان دادند که عصاره سیر همراه با تمرین شنا باعث کاهش التهاب بافت کلیوی در نمونه‌های حیوانی می‌شود (۳۷). به نظر می‌رسد اثرات ضدالتهابی سیر به خاطر وجود ترکیبات ارگانوفسفره (organosulfur) موجود در آن است. مطالعات نشان داده که برخی ترکیبات (گوگردی) سیر مانع بیان سیتوکاین‌های التهابی مانند فاکتور نکروز تومور، IL-1β و IL-6 می‌شود (۳۸). با توجه به نقش سایتوکاین‌های التهابی در فشار خون، به نظر مصرف سیر از طریق تعدیل این عوامل می‌تواند در بیماران مبتلا به فشار خون مفید باشد. علاوه بر این سیر می‌تواند در تعادل الکترولیت‌ها نقش داشته و عملکرد کلیوی را بهبود بخشد. به نظر یکی دیگر از اثرات مفید سیر بر فشار خون از این مکانیزم باشد (۳۹). نتایج متاآنالیز نشان داده که آلیسین موجود در سیر می‌تواند تأثیر مفیدی بر نیمرخ لیپیدی نیز داشته باشد (۴۰). بهبود نیمرخ لیپیدی نیز تأثیر مفیدی بر کنترل فشار خون دارد.

از آنجای‌که بیماری فشار خون به صورت دراز مدت تأثیرات خود را به جای می‌گذارد، شاید طول دوره پژوهش در تحقیق حاضر از محدودیت‌های مهم دیگر برای بررسی دقیق اثرات تمرین ورزشی هوازی و مصرف سیر بر این بیماری باشد. بنابراین توصیه می‌شود در پروتکل‌های بعدی از دوره‌های

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2025-06-02]

طولانی‌تر استفاده شود. همچنین جنس و سن آزمودنی‌ها از محدودیت‌های این مطالعه بود لذا نمی‌توان نتایج این پروتکل را برای دیگر افراد تعمیم داد.

نتیجه گیری

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که تمرینات ورزشی هوازی و مصرف سیر باعث بهبود شاخص‌های التهابی Lcn-2 و IL-1β همراه با کاهش SBP و ترکیب بدنی در زنان دارای فشار خون بالا و چاق شد. هر چند تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های تجربی در کاهش شاخص‌های التهابی مشاهده نشد. بنابراین توصیه می‌شود در این زمینه پژوهش‌های بیشتری انجام گیرد.

تشکر و قدر دانی

این پژوهش در قالب رساله دکتری با تأیید کمیته اخلاق در پژوهش پژوهشگاه علوم ورزشی با کد IR.SSRI.REC.1398.039 و در مرکز کارآزمایی بالینی به شماره IRCT20140415017288N5 ثبت شده است. بدین وسیله، نویسندگان تشکر و قدردانی خود را از افراد شرکت کننده در این پژوهش اعلام می‌دارند.

• References

1. Dean N, Shuaib A. Hypertension: the most important preventable risk factor for cerebrovascular disease. The Lancet Neurology. 2011;10(7):606-7.
2. Rodríguez-Iturbe B, Franco M, Tapia E, Quiroz Y, Johnson RJ. Renal inflammation, autoimmunity and salt-sensitive hypertension. Clin Exp Pharmacol Physiol. 2012;39(1):96-103.
3. Dalekos G, Elisaf M, Bairaktari E, Tsolas O, Siamopoulos K. Increased serum levels of interleukin-1β in the systemic circulation of patients with essential hypertension: additional risk factor for atherogenesis in hypertensive patients? J Lab Clin Med. 1997;129(3):300-8.
4. Jayaraman A, Roberts KA, Yoon J, Yarmush DM, Duan X, Lee K, et al. Identification of neutrophil gelatinase-associated lipocalin (NGAL) as a discriminatory marker of the hepatocyte-secreted protein response to IL-1β: a proteomic analysis. Biotechnol Bioeng. 2005;91(4):502-15.
5. Wang Y. Small lipid-binding proteins in regulating endothelial and vascular functions: focusing on adipocyte fatty acid binding protein and lipocalin-2. Br J Pharmacol. 2012;165(3):603-21.
6. Tarjus A, Martínez-Martínez E, Amador C, Latouche C, El Moghrabi S, Berger T, et al. Neutrophil Gelatinase–Associated Lipocalin, a novel mineralocorticoid biotarget, mediates vascular profibrotic effects of mineralocorticoids. Hypertension. 2015;66(1):158-66.
7. Silva Jr SD, Zampieri TT, Ruggeri A, Ceroni A, Aragão DS, Fernandes FB, et al. Downregulation of the Vascular Renin-Angiotensin System by Aerobic Training–Focus on the Balance Between Vasoconstrictor and Vasodilator Axes–. Circ J. 2015;79(6):1372-80.
8. Pa J, Oparil S, Carter B, Cushman W, Dennison-Himmelfarb C, Handler J. Evidence-based guideline for the management of high blood pressure in adults. Jama. 2013;1097(5):1-14.
9. Rivlin RS. Historical perspective on the use of garlic. J Nutr. 2001;131(3):951S-4S.
10. Marcell TJ, McAuley KA, Traustadóttir T, Reaven PD. Exercise training is not associated with improved levels of C-reactive protein or adiponectin. Metabolism. 2005;54(4):533-41.
11. Ried K, Travica N, Sali A. The effect of aged garlic extract on blood pressure and other cardiovascular risk factors in uncontrolled hypertensives: the AGE at Heart trial. Integr Blood Press Control. 2016;9:9.
12. Pedraza-Chaverri J, Yam-Canul P, Chirino YI, Sánchez-González DJ, Martínez-Martínez CM, Cruz C, et al. Protective effects of garlic powder against potassium dichromate-induced oxidative stress and nephrotoxicity. Food Chem Toxicol. 2008;46(2):619-27.
13. Soori R, Khosravi N, Fallahian N, Daneshvar S. The effects of garlic supplements and exercise on the levels of Lipocalin-2 and insulin resistance among middle-aged obese women. J. Appl. Environ. Biol. Sci.2015; 5(9S)682-689
14. Braz NF, Carneiro MV, Oliveira-Ferreira F, Arrieiro AN, Amorim FT, Lima MM, et al. Influence of aerobic training on cardiovascular and metabolic parameters in ederly hypertensive womenInt J Prev Med. 2012;3(9):652.
15. Hamidnezhad Z, Avandi S, Haghshenas R, Pakdel A. Effect of Five Weeks Circuit Resistance Training with Garlic Supplementation on Serum Levels of Adiponectin in Over Weight Female. J. Med. Plants. 2017;4(64):45-57.
16. Farazandeh Nia D, Hosseini M, Riyahi Malayeri S, Daneshjoo A. Effect of Eight Weeks of Swimming Training with Garlic Intake on Serum Levels of IL-10 and TNF-α in Obese Male Rats. jsmj. 2018;16(6):665-71.
17. Rostami A, Tadibi V, Behpoor N, Ahmadiasl N. Effects of 8 weeks of endurance and resistance training with garlic extract consumption on Bax protein gene expression and insulin resistance in rats with metabolic syndrome. jpsbs. 2018;6(12):21-34.
18. Razavi Majd Z, Ghahramani M. The Effect of Swimming Regular Aerobic Training and Garlic Extract on the Oxidative and Inflammatory Indices of the Heart Tissue of Doxorubicin- induced Elderly Rats. Armaghane danesh. 2019;24(4):597-611.
19. Mehrabani J, Damirchi A, Rahmaninia F. Effect of Two Aerobic Exercise Intensity on Lipocalin-2, Interleukin-1ß

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2025-06-02]

Levels, and Insulin Resistance Index in Sedentary Obese Men. Sport Phy. 2014;6(21):95-108.

20. Atashak S, Ahmadi-Zad A. Effect of eight weeks of resistance exercise on new biomarkers of cardiovascular disease in obese adult males. Feyz. 2017;21(3):256-64.

21. Park CG, Choi KM. Lipocalin-2, A-FABP and inflammatory markers in relation to flow-mediated vasodilatation in patients with essential hypertension. Clin Exp Hypertens. 2014;36(7):478-83.

22. Liu JT, Song E, Xu A, Berger T, Mak TW, Tse HF, et al. Lipocalin-2 deficiency prevents endothelial dysfunction associated with dietary obesity: role of cytochrome P450 2C inhibition. Br J Pharmacol. 2012;165(2):520-31.

23. Hosseini SA, Shadmehri S, Bazkhaneh ZR, Rahmani M, Kazemi N. The Effect of Eight Weeks of Combined Exercise on Retinol Binding Protein 4, Fatty Acid Binding Protein and Lipocalin-2 in Type 2 Diabetic Women (Clinical Trial). Thrita. 2018 ; 7(2):e84879.

24. Choi K, Kim T, Yoo H, Lee K, Cho G, Hwang T, et al. Effect of exercise training on A-FABP, lipocalin-2 and RBP4 levels in obese women. Clin Endocrinol. 2009;70(4):569-74.

25. Mohammadi Domiyeh A, Khajehlandi A. The Effects of 8 Eight Weeks Resistance Versus Endurance Training on Lipocalin-2 level in Non-Athlete Male Students. Armaghane danesh. 2012;17(5):460-8.

26. Mohammadi A, Reddy PV. Impact of aerobic exercise training on insulin resistance and plasma lipocalin 2 levels in obese young men. Bio & Phar J. 2014;7(1):45.

27. Wang B, Wood IS, Trayhurn P. Dysregulation of the expression and secretion of inflammation-related adipokines by hypoxia in human adipocytes. Pflugers Arch. 2007;455(3):479-92.

28. Koiou E, Tziomalos K, Katsikis I, Kandaraki EA, Kalaitzakis E, Delkos D, et al. Weight loss significantly reduces serum lipocalin-2 levels in overweight and obese women with polycystic ovary syndrome. Gynecol Endocrinol. 2012;28(1):20-4.

29. Goldhammer E, Tanchilevitch A, Maor I, Beniamini Y, Rosenschein U, Sagiv M. Exercise training modulates cytokines activity in coronary heart disease patients. Int J Cardiol. 2005;100(1):93-9.

30. Lovatel GA, Elsner VR, Bertoldi K, Vanzella C, dos Santos Moysés F, Vizuete A, et al. Treadmill exercise induces age-related changes in aversive memory, neuroinflammatory and epigenetic processes in the rat hippocampus. Neurobiol Learn Mem. 2013;101:94-102.

31. Petersen AMW, Pedersen BK. The anti-inflammatory effect of exercise. J Appl Physiol . 2005;98(4):1154-62.

32. Montezano AC, Touyz RM. Reactive oxygen species and endothelial function–role of nitric oxide synthase uncoupling and Nox family nicotinamide adenine dinucleotide phosphate oxidases. Basic Clin Pharmacol Toxicol. 2012;110(1):87-94.

33. Weiss N, Papatheodorou L, Morihara N, Hilge R, Ide N. Aged garlic extract restores nitric oxide bioavailability in cultured human endothelial cells even under conditions of homocysteine elevation. J Ethnopharmacol. 2013;145(1):162-7.

34. Lau BH. Suppression of LDL oxidation by garlic compounds is a possible mechanism of cardiovascular health benefit. J Nutr. 2006;136(3):765S-8S.

35. Griffin GE, Leung K, Folks TM, Kunkel S, Nabel GJ. Activation of HIV gene expression during monocyte differentiation by induction of NF-kB. Nature. 1989;339(6219):70-3.

36. Zhang J, Wu Y, Zhang Y, LeRoith D, Bernlohr DA, Chen X. The role of lipocalin 2 in the regulation of inflammation in adipocytes and macrophages. Mol Endocrinol. 2008;22(6):1416-26.

37. Ghodsi SZ, Farzaneghi P, Motamedi P, Jafari M, Farokhi F, Habibian M. The Effect of 8 weeks of Swimming training alongside the Consumption of Garlic extract on the levels of Angiotensin 2 and its Receptor in Renal Tissues of aged rats. Adv Biores. 2017;8(1).

38. Lee DY, Li H, Lim HJ, Lee HJ, Jeon R, Ryu J-H. Anti-inflammatory activity of sulfur-containing compounds from garlic. J Med Food. 2012;15(11):992-9.

39. Oluwole F. Effects of garlic on some haematological and biochemical parameters. Afr J Biomed Res. 2001;4(3).

40. Ried K. Garlic lowers blood pressure in hypertensive individuals, regulates serum cholesterol, and stimulates immunity: an updated meta-analysis and review. J Nutr. 2016;146(2):389S-96S.

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2025-06-02]

Protective Effect of Aerobic Training along with Garlic on Lipocalin-2 and IL-1β in Obese Women with High Blood Pressure

*Khatami Saravi L[1], Abdi A[*2], Alireza Barari AR[3]*

1- Ph.D Candidate in Department of Exercise Physiology, Ayatollah Amoli Branch, Islamic Azad University, Amol, Iran

*2- *Corresponding author: Associate Professor, Department of Sport Physiology, Ayatollah Amoli Branch, Islamic Azad University, Amol, Iran, Email: a.abdi58@gmail.com*

3- Associate Professor, Department of Sport Physiology, Ayatollah Amoli Branch, Islamic Azad University, Amol, Iran

Received 28 Jul, 2019 **Accepted 3 Nov, 2019**

Background and Objectives: Obesity and inflammation play an important role in the development of hypertension. The aim of this study was to examine the protective effect of aerobic training along with garlic on some inflammatory indices (Lcn-2 and IL-1β) in obese women with high blood pressure.

Materials & Methods: In this study, 36 women with hypertension were selected from Sari City (north of Iran) and were randomly divided into four groups (Control, Garlic, Training and Training+Garlic). The training groups participated in a progressive aerobic training for eight weeks, three sessions a week (55 to 65% of the reserved heart rate and for 30 to 55 min). The Garlic and Training+Garlic groups were provided with 1000 mg of commercial garlic supplement for eight weeks (after breakfast and dinner). Two days before and after the protocol, the blood samples were taken in fasting state. Statistical analysis was performed using a one way analysis of variance, and significance was accepted at $p \leq 0.05$.

Results: The results showed that the weight, body mass index (BMI) and systolic blood pressure decreased significantly in the experimental group (p=0.009, p=0.010 and p=0.000, respectively). Also there was a significant reduction of Lcn-2 and IL-1β in the Control-Garlic (p=0.019 and p=0.014), Control-Training (p=0.000 and p=0.029) and Training+Garlic groups (p=0.001 and p=0.004).

Conclusion: It seems that aerobic training and garlic reduce the inflammatory indices of Lcn-2 and IL-1β with reduced SBP and body composition in women with high blood pressure and obesity.

Keywords: Aerobic exercise, Garlic, Inflammation, Blood pressure

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2025-06-02]