

## تأثیر چهار هفته تمرین هوازی با مصرف مکمل سیاه‌دانه بر پروتئین واکنشی - سی و درصد چربی در زنان غیرفعال

علی قاسمی کهریزسنگی<sup>۱</sup>، محمدرضا حائری<sup>۲\*</sup>، زینب اسدالله<sup>۳</sup>

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱/۲۰

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۳/۲۷

### خلاصه

**مقدمه:** تمرین‌های ورزشی و برخی مکمل‌ها مانند سیاه‌دانه تغییرات محسوسی در عوامل التهابی و درصد چربی ایجاد می‌کنند. هدف پژوهش حاضر تعیین تأثیرات چهار هفته‌ای تمرینات هوازی و استفاده از مکمل سیاه‌دانه به صورت جداگانه یا توأم بر درصد چربی و شاخص التهابی پروتئین واکنشی - سی در زنان غیرفعال بود.

**مواد و روش‌ها:** این پژوهش نیمه‌تجربی به صورت پیش‌آزمون - پس‌آزمون و به شیوه میدانی انجام شد. تعداد ۴۰ زن غیرفعال انتخاب و به صورت تصادفی به چهار گروه مساوی شامل: تمرین-مکمل، تمرین-دارونما، مکمل و کنترل تقسیم شدند. تمرینات هوازی در طی چهار جلسه، و مکمل سیاه‌دانه نیز در قالب یک کپسول ۱۰۰۰ میلی‌گرمی روزانه بعد از ناهار داده شد. درصد چربی و CRP قبل و ۴۸ ساعت بعد از آخرین پروتکل تمرینی و مکمل‌دهی اندازه‌گیری شد. آنالیز آماری توسط آزمون‌های تی زوجی و تحلیل کوواریانس در سطح معنی‌داری  $p < 0/05$  انجام گرفت.

**یافته‌ها:** تحلیل کوواریانس کاهش معنی‌داری در میزان CRP را نشان داد ( $p < 0/001$ )، همچنین، تفاوت معنی‌داری بین گروه کنترل و گروه‌های تجربی و بین گروه دارونما با گروه‌های تمرین-مکمل و مکمل مشاهده شد ( $p < 0/05$ ). نتایج درون‌گروهی حاکی از کاهش معنی‌دار CRP در سه گروه تجربی قبل و بعد از چهار هفته تمرین و مکمل‌دهی بود ( $p < 0/01$ ). تفاوت درصد چربی بین گروه‌ها معنی‌دار نبود. کاهش معنی‌دار درصد چربی در گروه دارونما قبل و بعد از چهار هفته تمرین و مکمل‌دهی وجود داشت ( $p < 0/05$ ).

**نتیجه‌گیری:** به منظور تأثیر بهتر تمرینات هوازی در کاهش آسیب‌های التهابی می‌توان از روغن سیاه‌دانه به‌تنهایی و در ترکیب با تمرین هوازی استفاده کرد.

**واژه‌های کلیدی:** مکمل سیاه‌دانه، تمرینات هوازی، درصد چربی، پروتئین واکنشی - سی، آمادگی هوازی

۱- استادیار، گروه علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه قم، قم، ایران.

۲- دانشیار، گروه بیوشیمی، دانشکده بیوشیمی، دانشگاه علوم پزشکی قم، قم، ایران. (نویسنده مسئول)  
پست الکترونیکی: haeri.mr@gmail.com، تلفن: ۰۲۵۳۲۱۰۳۶۹۹

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه قم، قم، ایران.

## مقدمه

ورزش و فعالیت جسمانی تغییرات زیادی در دستگاه‌ها و عملکردهای مختلف بدن ایجاد می‌کند. برخی از این تغییرات در حین و بعد از تمرین باعث ایجاد پاسخ و سازگاری‌هایی در بدن افراد می‌شود [۱]. سازوکارهای التهابی نقش مهمی در فرایندهای بروز چندین بیماری از جمله بیماری‌های قلبی-عروقی دارند [۲]. در پژوهش‌های زیادی نقش التهاب موضعی و عمومی در فرایند آترواسکلروز و مشکلات وابسته به آن مشخص شده است [۳]. چند شاخص پلاسمایی التهابی مانند پروتئین واکنشی-C (Creative Related Protein) که جزء واکنش‌دهنده‌های مرحله حاد محسوب شده، برای پیشگویی خطر رویدادهای کرونری شناخته شده‌اند. ارتباط معکوسی بین برخی شاخص‌های التهابی نظیر: CRP و فیبرینوژن و بروز مشکلات قلبی-تنفسی در مردان و زنان مشاهده شده است [۴]. در مقابل، در پژوهش‌هایی نیز بین آمادگی قلبی تنفسی و مقادیر فیبرینوژن و CRP [۵، ۶] ارتباطی مشاهده نشد. Dabidi Roshan در پژوهشی نشان داد ۱۲ هفته تمرین تناوبی هوازی و تداومی منجر به کاهش معنی‌دار شاخص‌های التهابی در موش‌های صحرایی می‌شود [۷]. Kelley و همکاران نشان دادند تمرینات استقامتی سطح CRP خون را تغییر نداد [۸]. این پژوهش‌ها شواهدی مبنی بر کاهش شاخص‌های التهابی بر اثر فعالیت ورزشی استقامتی ارائه می‌دهند. همچنین، یکی از مداخلاتی که علاوه بر تمرین‌های مختلف می‌تواند منجر به تغییرات محسوسی در عوامل التهابی شود، استفاده از انواع مکمل‌ها می‌باشد. یکی از مکمل‌ها که می‌تواند منجر به تغییرات در برخی عوامل التهابی شود، سیاه‌دانه است. ایجاد و تداوم فرایند التهاب، ناشی از عواملی مانند ائوزینوفیل، اکسیدان‌ها، سیتوکین و آنزیم‌های لیتیک ترشح شده از ماکروفاژهای التهابی و نوتروفیل‌ها است. فرایند التهاب توسط لیپوآکسیژناز و سیکلوآکسیژناز تنظیم می‌شود. تیموکینون (Thymoquinone) و عصاره آبی سیاه‌دانه مسیر سیکلوآکسیژناز و ۵-لیپوآکسیژناز لکوسیت‌های صفاق موش تحریک‌شده توسط کلسیم را مهار می‌کنند. تیموکوئینون ماده فعال سیاه‌دانه و مشتقات آن یعنی دی تیموکوئینون و تیمول از ارگان‌های بدن در مقابل آسیب اکسایشی ناشی از رادیکال-

های آزاد محافظت می‌کنند [۹]. نتایج پژوهشی نشان داد سیاه‌دانه می‌تواند به‌عنوان یک ماده ضدالتهاب، ضد تومور و ضد اکسایش در نظر گرفته شود [۱۰]. Sharieatzadeh و همکاران کاهش معنی‌دار پراکسیداسیون لیپیدی و افزایش معنی‌دار گروه‌های تام نیول را بعد از مصرف سیاه‌دانه گزارش کردند [۱۱]. با توجه به اثرات سودمند تمرین هوازی و مکمل سیاه‌دانه به‌تنهایی بر شاخص‌های مختلف خونی از جمله شاخص‌های التهابی و برخی عوامل قابلیت‌های جسمانی نظیر: استقامت، قدرت، چابکی، توان، ترکیب بدن و غیره، همچنین عدم وجود یک پژوهش واحد در این زمینه، پژوهش حاضر با هدف تعیین تأثیر هم‌زمان چهار هفته مصرف مکمل روغن سیاه‌دانه و تمرین هوازی بر درصد چربی و شاخص‌های پروتئین واکنشی-سی انجام شد.

## مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی یک‌سو کور با استفاده از گروه مکمل و کنترل بود. تحقیق حاضر با نظارت و تصویب معاونت محترم پژوهشی دانشگاه قم (کد IR.QOM.REC.1399.026) انجام شد. جامعه آماری تحقیق را زنان غیرفعال شهر قنات قم در سال ۱۳۹۹ با دامنه سنی ۳۰-۲۵ سال تشکیل می‌دادند. پس از فراخوان عمومی و ثبت‌نام بر اساس معیارهای ورود به پژوهش ۴۹ نفر از داوطلبان به عنوان نمونه آماری بر اساس معیارهای ورود به پژوهش انتخاب شدند. حجم نمونه با نرم افزار G power با خطای آلفا ۵ درصد و توان آزمون معادل ۸۵ درصد با اندازه اثر یک بر اساس فرمول زیر تعیین شد [۱۲].

$$m = \left(1 + \sqrt{g-1}\right) \frac{\left(z_{1-\alpha/2} + z_{1-\beta}\right)^2}{\Delta_{plan}^2} + \frac{z_{1-\alpha/2}^2 \sqrt{g-1}}{2\left(1 + \sqrt{g-1}\right)}, g \geq 2$$

حجم نمونه کل برابر خواهد بود با:

$$N = m + (g-1) \times n = \left[1 + \sqrt{(g-1)}\right] \times m$$

اما در نهایت تعداد نمونه در هر یک از گروه‌ها به استثنای گروه دارونما از معادله زیر محاسبه شد:

$$n = \frac{m}{\sqrt{g-1}}$$

g = تعداد گروه‌ها

m = حجم نمونه در گروه دارونما

Δ: اندازه تاثیر استاندارد شده (Standardized effect size)

n = حجم نمونه لازم در هر یک از گروه‌ها به جز گروه

دارونما

میزان m عدد ۲۰ نفر را نشان داد در نتیجه تعداد نفرات هر گروه به جز دارونما نیز ۱۱ نفر را نشان داد. در نتیجه حجم نمونه کل ۵۳ نفر بود. اما تجزیه و تحلیل نهایی به علت عدم دسترسی کافی به تعداد مورد نظر و با توجه به سایر پژوهش‌های صورت گرفته مشابه، بر روی ۴۰ نفر انجام گرفت. آزمودنی‌ها از کلیه جنبه‌های تحقیقی اطلاع داشته و هر زمان که می‌خواستند می‌توانستند از پروژه تحقیقی خارج شوند. معیارهای ورود به پژوهش شامل: عدم مصرف دارو یا مکمل خاص طی شش ماه اخیر و نداشتن سابقه ورزشی منظم طی شش ماه قبل از شروع دوره تمرینی بود. سپس آزمودنی‌ها به صورت تصادفی ساده (روش قرعه‌کشی) به چهار گروه مساوی، ۱- تمرین در آب، ۲- مکمل، ۳- تمرین در آب و مکمل و ۴- کنترل تقسیم شدند. همچنین، وضعیت سلامت، عدم مصرف دخانیات، داشتن شرایط لازم برای شرکت در تحقیق و سوابق پزشکی آزمودنی‌ها توسط پرسشنامه سلامتی ارزیابی شد. وضعیت تغذیه‌ای آزمودنی‌ها نیز بوسیله پرسشنامه بررسی وضعیت تغذیه‌ای یادآمد ۲۴ ساعته کنترل شد (۲).

سپس، برخی از شاخص‌های آنترپومتریکی شامل: قد، وزن، سن و شاخص توده بدنی اندازه‌گیری شد. سن بر اساس سال، قد با استفاده از قدسنج مدل Seca با دقت یک سانتی متر، وزن با ترازوی دیجیتال مدل Seca با دقت اندازه‌گیری یک گرم و شاخص توده بدنی از طریق نسبت وزن به کیلوگرم تقسیم بر مجذور قد به متر اندازه‌گیری شد. سپس نمونه‌های خون مرحله پیش‌آزمون از هر چهار گروه گرفته شد و دوره چهار هفته‌ای تمرینی آغاز گردید. برنامه گروه تمرین هوازی شامل ۴ هفته تمرین، سه روز در هفته بود. مدت جلسه تمرینی در شروع ۵۰ دقیقه بود و در طی ۴ هفته به ۶۰ دقیقه رسید. هر جلسه تمرینی در هفته‌های ابتدایی شامل ۱۰ دقیقه

گرم کردن، ۴۰ دقیقه تمرینات با اعمال وزن (مطابق الگوی بورک از سطح متوسط ۱۰-۱۱ تکرار و شامل حرکات راه رفتن، دویدن با سرعت‌های مختلف و در جهت‌های متفاوت، پریدن، اسکات و ضربه زدن با پا، قیچی و انجام تمرینات ایروبیکی) و ۱۰ دقیقه بازگشت به حالت اولیه بود. از هفته دوم مدت تمرینات با اعمال وزن به ۴۵ دقیقه افزایش یافت. مدت گرم کردن و بازگشت به حالت اولیه هر کدام ۱۵ دقیقه بود. شدت تمرینات از ۶۰ درصد حداکثر ضربان قلب شروع و در آخر به ۷۵ درصد ضربان قلب بیشینه رسید [۷].

پروتکل مکمل‌دهی: در این پژوهش با استناد به تحقیق Kaatabi و همکاران، گروه مصرف‌کننده مکمل، روزانه یک کپسول ۱۰۰۰ میلی‌گرمی روغن سیاه‌دانه ساخت شرکت باریج در یک وعده پس از ناهار مصرف کردند [۱۹]. گروه تمرین-دارونما به طور یکسان و مشابه (با طعم و رنگ یکسان با مکمل)، کپسول حاوی نشاسته را مصرف کردند.

نمونه خون آزمودنی‌ها قبل از شروع اولین جلسه تمرینی (پیش‌آزمون) و ۴۸ ساعت بعد از آخرین جلسه تمرینی در پایان هفته چهارم (پس‌آزمون) در آزمایشگاه گرفته شد. آزمودنی‌ها هیچ‌گونه مکمل خاصی را مصرف نمی‌کردند و برای کنترل بهتر ناشتا بودند.

روش اندازه‌گیری CRP: اندازه‌گیری CRP با روش و تکنیک ELISA و با استفاده از کیت آزمایشگاهی شرکت Bionik محصول کمپانی ZellBio آلمان با درجه حساسیت یک‌صدم میلی‌گرم بر لیتر بود.

روش اندازه‌گیری در صد چربی: چربی زیرپوستی سه نقطه‌ای با استفاده از کالیپر و در نواحی لایه پوست سه سر بازویی، خار خاصره‌ای و ران گرفته شد و بر اساس معادله Jackson و همکاران چگالی بدن محاسبه گردید [۲۰]. به منظور اندازه‌گیری درصد چربی از معادله Siri که در زیر آمده است، استفاده گردید.

$$\left( \frac{4,95}{\text{چگالی استخوان}} - 4,5 \right) \times 100 = \text{درصد چربی}$$

پس از جمع‌آوری اطلاعات، ابتدا توزیع نرمال داده‌ها با استفاده از آزمون کلموگروف-اسمیرنوف و تجانس واریانس با استفاده از آزمون لوین تأیید شد. برای مقایسه تفاوت درون‌گروهی از آزمون t وابسته و از آزمون تحلیل کوواریانس

## یافته‌ها

جهت بررسی متغیرهای جمعیت‌شناختی در مرحله پیش-آزمون، از آزمون ANOVA استفاده شد. در جدول ۱ میانگین و انحراف معیار برخی ویژگی‌های جمعیت‌شناختی شرکت‌کنندگان آورده شده است. نتایج جدول ۱ نشان می‌دهد تفاوت معنی‌داری بین چهار گروه در مرحله پیش‌آزمون وجود نداشت و گروه‌ها از این نظر همگن بودند.

(ANCOVA) جهت مقایسه تفاوت‌های بین‌گروهی در مرحله پس‌آزمون و آزمون تعقیبی بونفرونی در سطح معنی‌داری  $p < 0.05$  استفاده شد. کلیه بررسی‌های آماری و رسم نمودارها با استفاده از نرم‌افزارهای SPSS نسخه ۲۵ و Excel (۲۰۰۷) انجام شد.

جدول ۱- مقایسه میانگین و انحراف معیار ویژگی‌های جمعیت‌شناختی زنان غیرفعال شهر قنات قم در چهار گروه تحقیق در مرحله پیش‌آزمون (تعداد در هر گروه = ۱۰ نفر)

متغیر	گروه	تمرین+مکمل	تمرین+دارونما	مکمل	کنترل	P
سن (سال)		۲۹/۴±۲/۷۱	۲۸/۹±۲/۸۰	۳۰/۳±۲/۷۱	۲۹/۲±۲/۴۳	۰/۶۸۵
قد (متر)		۱/۶۴±۰/۰۲۱	۱/۶۳±۰/۰۳	۱/۶۵±۰/۰۴	۱/۶۵±۰/۰۵	۰/۱۲۹
وزن (کیلوگرم)		۸۸/۵۷±۱۲/۶۶	۷۶/۶۴±۵/۵۷	۸۳/۰۹±۱۰/۹۷	۸۰/۶۷±۹/۴۱	۰/۰۸۷
BMI (شاخص توده بدنی)		۳۲/۸۶±۴/۳۸	۲۸/۲±۲/۱۱	۳۰/۲۱±۳/۶۳	۲۹/۳۶±۳/۶۵	۰/۰۵۴

های پژوهش دارای توزیع طبیعی، تجانس واریانس و همگنی شیب رگرسیونی دارند. لذا، پیش فرض‌های آزمون تحلیل کوواریانس برقرار است.

نتایج مفروضات آزمون تحلیل کوواریانس برای مقادیر CRP و درصد چربی در جدول شماره ۲ آورده شده است. بر اساس این نتایج با توجه به ردیف sig و عدم معنی‌داری در آزمون‌های شاپیروویلیک، لون و شیب رگرسیونی بنابراین، داده-

جدول ۲- نتایج مفروضات آزمون تحلیل کوواریانس برای مقادیر CRP سرمی و درصد چربی در زنان غیرفعال شهر قنات قم

متغیر	آماره	آزمون شاپیروویلیک	آزمون لون	شیب رگرسیونی
CRP (mg/L)	F	۰/۹۴۱	۰/۸۵۴	۲/۵۴۵
	sig	۰/۵۶۰	۰/۴۷۳	۰/۰۷۳
درصد	F	۰/۹۶۶	۱/۲۱۴	۱/۱۱۵
چربی	sig	۰/۲۶۴	۰/۳۱۹	۰/۳۵۷

بر اساس آزمون تعقیبی بونفرونی این معنی‌داری بین گروه کنترل با سه گروه دیگر و بین گروه دارونما با گروه‌های تمرین+مکمل و گروه مکمل مشاهده گردید. بنابراین، تفاوت معنی‌دار بین گروهی و درون گروهی پس از چهار هفته در میزان CRP بین چهار گروه مشاهده شد.

نتایج آزمون t وابسته (جدول ۳) حاکی از تفاوت معنی‌دار مقادیر CRP در گروه‌های تمرین، مکمل و تمرین+مکمل بین هفته اول و هفته چهارم بود ( $p < 0.01$ ). همچنین نتایج تحلیل کوواریانس تفاوت معنی‌داری را در میزان CRP بین گروهی نشان داد [F(۱ و ۴) = ۵۶/۸۱۱،  $p = 0.000$ ]، که

جدول ۳- نتایج آزمون تحلیل کوواریانس و آزمون t وابسته مقادیر CRP سرمی و درصد چربی در زنان غیرفعال شهر قنات قم در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون (تعداد در هر گروه = ۱۰ نفر)

متغیر	مرحله تمرینی	گروه تمرین - مکمل	گروه دارونما	گروه مکمل	گروه کنترل
CRP (mg/L)	پیش‌آزمون	۱۶/۰۳±۲/۹۶*	۱۴/۷۴±۱/۶۶	۱۶/۶۷±۲/۹۲*	۱۳/۶۶±۲/۷۷
	پس‌آزمون	۱۵/۰۴±۲/۸۰*	۱۷/۲۲±۲/۲۹*	۱۵/۳۷±۲/۷۵*	۱۳/۷۵±۲/۷۵
درصد	پیش‌آزمون	۳۳/۱۰±۴/۳۸	۳۳/۸۰±۳/۸۸	۳۰/۹۰±۲/۴۲	۳۲/۱۰±۴/۹۷
چربی	پس‌آزمون	۳۱/۶۰±۳/۸۶	۳۲/۴۰±۳/۸۰	۳۰/۷۰±۳/۶۲	۳۲/۱۰±۴/۹۷

\* تفاوت درون‌گروهی (t وابسته)، † نتایج تعقیبی تفاوت بین گروهی، بین گروه کنترل با سه گروه تجربی تحقیق، ‡ نتایج تعقیبی تفاوت بین گروهی، بین گروه دارونما با گروه‌های تمرین - مکمل و مکمل

می‌شود. بسیاری از پژوهش‌ها مسیر عمده بهبود سطح CRP را اینترلوکین‌ها می‌دانند. با تحریک سمپاتیکی رهاش اینترلوکین‌ها به ویژه IL-6 و TNF- $\alpha$  (فاکتور نکروزدهنده تومور) از بافت چربی افزایش می‌یابد. فعالیت بدنی منظم سبب کاهش تحریک سمپاتیکی می‌شود و این احتمال وجود دارد که به کاهش TNF- $\alpha$  (تحریک‌کننده قوی تولید IL-6) و کاهش IL-6 (کاهش تحریک‌کننده قوی تولید CRP) منجر می‌شود [۲۳]. به نظر می‌رسد تأثیر تمرین هوازی بر کاهش CRP از طریق کاهش تولید سایتوکین‌های بافت چربی، عضله و سلول‌های تک‌هسته‌ای سبب کاهش وزن می‌گردد که این امر ناشی از تمرین می‌تواند به صورت غیرمستقیم از طریق کاهش سایتوکین‌های پیش‌التهابی با اثر بر کبد منجر به کاهش تولید CRP شود [۱۱].

همچنین نتایج پژوهش حاضر از تأثیرات معنی‌دار مکمل سیاه‌دانه بر کاهش CRP حکایت دارد. بر اساس نتایج تأثیرات عصاره سیاه‌دانه بر CRP نسبت به گروه کنترل معنی‌دار بود. این نتایج پژوهش‌های Askari و همکاران و Vallianoud و همکاران همسو است (۱۶، ۲). مکمل سیاه‌دانه علاوه بر اثرات آنتی‌اکسیدانی، اثرات ضدالتهابی نیز دارد. تیموکینون از طریق کاهش میانجی‌گرهای التهابی مثل پروستاگلاندین‌ها و لوکوترین‌ها اثرات ضدالتهابی دارد [۱۷]. به‌طور کلی، سیاه‌دانه حاوی فیتواسترول‌های بتا سیتوسترول، استیگماسترول و کامپسترول می‌باشد. نتایج پژوهش‌ها نشان می‌دهد که ترکیبات سیاه‌دانه سبب ایجاد تغییرات مناسب در میزان لیپوپروتئین‌ها، در سطح نشانگرهای التهابی و خصوصیات آنتی‌اکسیدانی پلاسما می‌شود [۲۴، ۲۵]. وجود فیتواسترول‌ها در سیاه‌دانه و ایجاد تغییرات مطلوب توسط این گیاه این

با توجه به جدول ۳ برای نتایج درون‌گروهی، تغییر معنی‌داری در میزان درصد چربی فقط در گروه دارونما بین هفته اول و هفته چهارم مشاهده شد ( $p=0/007$ ). نتایج تحلیل کوواریانس تفاوت معنی‌داری را در میزان درصد چربی بین گروهی نشان نداد ( $F(1, 4)=0/638, p=0/596$ ).

## بحث

نتایج مطالعه حاضر، تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های تحقیق بعد از مداخله برای متغیر CRP نشان داد. نتایج تست تعقیبی نیز نشان داد که این معنی‌داری در مرحله پس‌آزمون بین گروه کنترل با سه گروه دیگر و همچنین بین گروه دارونما با گروه‌های دارونما و مکمل بود. همچنین، نتایج نشان داد اختلاف معنی‌داری بین میانگین CRP زنان غیرفعال در پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه‌های تمرین - مکمل، دارونما و مکمل وجود دارد. این یافته‌ها با نتایج Bijeh و همکاران [۱۳]. همسو است. در پژوهشی نشان داده شد غلظت CRP سرمی با فعالیت‌های فیزیکی طولانی مدت و هوازی کاهش می‌یابد [۲۱]. نتایج مطالعه Huffman و همکاران که تأثیر طولانی مدت فعالیت ورزشی را بررسی کردند، نشان داد فعالیت ورزشی هوازی موجب کاهش مقدار CRP در آزمودنی‌های بزرگسال و در افرادی که مقادیر پایه این شاخص‌ها بیشتر است (مانند بیماری‌های التهابی، عفونی و بیماری‌های قلبی) می‌شود [۲۲]. نقش تمرینات هوازی با شدت پایین در پیشگیری و درمان بیماری‌های قلبی - عروقی، التهابی و عفونی در بسیاری از تحقیقات به اثبات رسیده است [۱۸، ۲۱، ۲۲]. هنوز جای بحث و بررسی زیادی وجود دارد که چه مکانیسمی موجب کاهش سطح CRP همراه با فعالیت ورزشی

مشاهده شده که ممکن است در افزایش اکسیداسیون چربی بدن این تمرینات ورزشی سهمیم باشد. دیگر دلیل احتمالی، کاهش اشتها ناشی از افزایش درجه حرارت بدن پس از این تمرینات بیان شده است که به کاهش دریافت غذایی و در نتیجه کاهش وزن و چربی بدن می‌انجامد.

نتایج پژوهش حاضر که عدم تأثیر مصرف مکمل سیاه‌دانه، و استفاده توأم تمرینات هوازی و مکمل بر درصد چربی را نشان داد با پژوهش Kaatabi و همکاران که از آثار مثبت و تأثیرگذار سیاه‌دانه بر کاهش پروفایل لیپیدی حکایت دارد [۱۹] همسو نیست. شاید بتوان مهم‌ترین دلیل این موضوع را مدت‌زمان کم مصرف سیاه‌دانه و دوز پایین مصرف در مطالعه حاضر دانست. همچنین در طول اجرای پژوهش حاضر، محقق با عوامل و متغیرهایی نظیر: انگیزه و وضعیت روحی و روانی آزمودنی‌ها، عدم کنترل خواب و استراحت، میزان فعالیت روزانه، تفاوت‌های فردی و ژنتیکی و مصادف شدن مطالعه با فراگیری بیماری کرونا که ناخواسته بر نتایج پژوهش اثرگذار هستند مواجه بود. بر اساس یافته‌های مطالعه پیشنهاد می‌شود از تمرین ترکیبی (تمرین + مکمل) به عنوان یک روش مناسب جهت توسعه سلامتی در زنان غیرفعال استفاده شود. در ضمن از آنجا که میزان شاخص‌های التهابی و پیکرسنجی پس از مصرف یک دوره مکمل سیاه‌دانه کاهش یافت، توصیه می‌شود به منظور تأثیر بهتر تمرینات هوازی در کاهش آسیب‌های التهابی از مکمل سیاه‌دانه همراه با تمرینات هوازی در زنان جوان غیرفعال استفاده شود.

**نتیجه‌گیری:** استفاده از تمرینات هوازی و مکمل سیاه‌دانه می‌تواند سبب کاهش میزان CRP گردد. همچنین، تمرینات هوازی می‌تواند سبب کاهش میزان درصد چربی شود. درحالی‌که استفاده از مکمل سیاه‌دانه و یا استفاده ترکیبی از تمرینات هوازی و مکمل سبب تغییری در میزان درصد چربی نگردید.

### تعارض منافع

هیچگونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.

انتظار را ایجاد می‌کند که CRP را کاهش دهد. علاوه بر این، با توجه به نقش مثبت کاهش وزن در بهبود CRP و با توجه به اثرات مفید گیاه سیاه‌دانه و خواص مثبت آن بر چاقی می‌توان به خاصیت کاهش‌دهنده CRP آن اشاره کرد [۲۴]. علاوه بر این، ماده تیموکینون موجود در مکمل سیاه‌دانه به عنوان اصلی‌ترین ماده فعال‌کننده ضدالتهابی است. کاهش تولید گلوکز از طریق مهار اکسیداسیون/کاهش نیکوتین آمید آدنین دی‌نوکلئوتید نقش مهمی در کاهش ایجاد التهاب و کاهش CRP ایجاد می‌نماید [۲۵].

نشان داده شده که تمرینات هوازی به همراه مصرف مکمل سیاه‌دانه باعث کاهش CRP می‌شود. در بررسی متون پژوهشی که آثار توأم تمرینات هوازی و مکمل سیاه‌دانه بر سطح CRP را بررسی کرده باشد، یافت نشد. با این حال، پژوهشگر مجموع سازوکارهای بیان شده در بخش‌های قبلی را در بدست آمدن این نتیجه دخیل می‌داند. ورزش در تعامل با رژیم غذایی برای ایجاد تعادل منفی انرژی، رایج‌ترین روش توصیه شده برای کاهش وزن است. با این حال، تعداد کمی از مطالعات به طور سیستماتیک به بررسی تعامل بین پلی فنل-های سیاه‌دانه و ورزش پرداخته‌اند.

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که چهار هفته تمرینات هوازی می‌تواند سبب کاهش معنی‌دار در میزان درصد چربی در زنان جوان غیرفعال گردد. درحالی‌که مکمل سیاه‌دانه، و ترکیب تمرین و مکمل تأثیری بر میزان درصد چربی نداشت. نتایج پژوهش حاضر با پژوهش Farzaneh و همکاران همسو است [۲۶]. در این مطالعات سازوکارهای احتمالی کاهش درصد چربی متعاقب تمرینات، افزایش اکسیداسیون چربی حین و پس از فعالیت ورزشی و کاهش اشتها پس از فعالیت ورزشی ذکر شده است. تمرینات هوازی موجب کاهش و در برخی موارد مهار گلیکوژنولیز بی‌هوازی و افزایش بازسازی ATP از طریق افزایش تجزیه کراتین فسفات و ذخایر تری‌آسیل‌گلیسرول درون عضلانی گردیده است. سایر سازوکارهای بیان شده شامل نقش احتمالی افزایش کاتکولامین‌ها طی و پس از تمرین بسیار شدید تناوبی است که می‌تواند افزایش اکسیداسیون چربی پس از جلسه تمرین ورزشی را تحت تأثیر قرار دهد. افزایش هورمون رشد پس از یک وهله تمرین

## سهام نویسندگان

## تشکر و قدردانی

گردآوری داده‌ها: زینب اسدالله. نویسنده مقاله: علی قاسمی. جمع‌بندی مقاله: علی قاسمی، محمدرضا حائری.

بدینوسیله از کلیه خانم‌هایی که در این تحقیق شرکت کردند و همچنین از باشگاه باهنر شهر قنات قم تشکر می‌شود.

## References

- Lorenz D, Morrison S. Current Concepts in periodization of Strength and Conditioning for the Sports Physical Therapist. *IJSPT* 2015; 10(6), 734–747.
- Askari f, basiri m k, basiri m m, torabi s, gholamfarkhani s, mohareri m, et al. Age of natural menopause and compare The incidence of its early complications in menopause transition stages in women from Gonabad city. *HMS* 2012; 17(4):42-48. [Persian]
- Jessica CL, Anderson J L, Carlquist J F, Roberts RF, Horne BD, Bair TL, et al. Comparison of differing C-reactive protein assay methods and their impact on cardiovascular risk assessment. *AJC* 2005; 95(1): 155-158.
- Church TS, Barlow C.E, Earnest CP, Kampert JB, Priest EL, Blair, S.N. Association between cardiorespiratory fitness and C-reactive protein in men. *ATVB* 2002; 22:1869-1876
- Rawson, E.S., Freedson, P.S. and Ockene, I.S. Body mass index, but not physical activity, is associated with C-reactive protein. *MSE* 2003; 35(7):1160-1166.
- Hansson GK. Inflammation, atherosclerosis, and coronary artery disease. *NEJM* 2005; 352: 1685-1695.
- Stevenson, E.T., Davy, K.P. and Seals D.R. Hemostatic, Metabolic, and androgenic risk factors for coronary heart disease in physically active and less active postmenopausal women. *ATVB* 1995; 15(5); 669-677.
- Kelley GA, Kelley KS. Effects of aerobic exercise on Creactive protein, body composition, and maximum oxygen consumption in adults: a meta – analysis of randomized controlled trials. *MJ* 2006; 55: 1500-1507.
- Zhao J, Xu F, Huang H, Wang L, Tan W, Li C et al. Evaluation on anti-inflammatory, analgesic, antitumor, and antioxidant potential of total saponins from *Nigella glandulifera* seeds. *ECAM* 2013.
- Okita K, Nishijima H, Murakami T, Nagai T, Morita N, Yonezawa K, et al. Can exercise training with weight loss lower serum Creactive protein levels? *ATVB* 2004; 24 (10):1868-73.
- Sharieatzadeh S M, MalkyRad A, Hovaida R, Rahzani K, AghaJohary M, Fazli D. The effect of *Nigella sativa* on oxidative stress. *JSUMS* 2011; 12 (4):21-26. [Persian]
- M. s. Nima, Z. Farhad. Sample Size in Medical Research: an applied approach. *ASRP* 2017; 29-31.
- Hemostatic, Metabolic, and androgenic risk factors for coronary heart disease in physically active and less active postmenopausal women. *ATVB* 1995; 15(5); 669-677
- Bijeh SAH, K Hejazi. The Effect of Aerobic Exercise on Serum C - Reactive Protein and Leptin Levels in Untrained Middle-Aged Women. *IJPH* 2012; 41(9):36-41. [Persian]
- Dabidi Roshan V, Fallah Mohammadi Z, Barzegar Zadeh H. The effect of shortterm supplementation of glutamine on A im- munoglobulin in saliva of active males following an exhaustive activity. *OJ* 2005; 2:7-15. [Persian]
- Blake G.J, Ridker PM. Novel clinical makers of vascular wall inflammation. *CR* 2001; 89(9):763-71.
- Vallianoud , Natalia Rahele Tavakolya,b , Arman Arabc, Cain C.T. Clarke , Amir Hadif et al. The effect of *Nigella sativa* L. supplementation on serum C-reactive protein: A systematic review and meta- analysis of randomized controlled trials. *CTHM* 2019;45(6):49-53.
- Salem M. Immunomodulatory and therapeutic properties of the *nigella sativa* L. seed. *IIP* 2005;43(5):68-78.
- Arikawa AY, Thomas W, Schmitz KH, Kurzer MS. Sixteen weeks of exercise reduces Creactive protein levels in young women. *MSSE* 2011;43(6):1002-9.
- Kaatabi H, Bamasa AO, Lebda FM, Al Elq AH, Al-Sultan AI. Favorable impact of *Nigella sativa* seeds on lipid profile in type 2 diabetic patients. *JFCM* 2012;19(3). 155-170.
- Jackson AS, Pollock ML, Ward A. Generalized equations for predicting body density of women. *MSSE* 1980;12:175–181.
- Gomes- Filho IS, Freitas Coelho JM, da Cruz SS, Passos JS, Teixeira de Freitas CO, Aragão Farias NS et al. Chronic periodontitis and C-reactive protein levels. *JP* 2010; 82(7):969-78.
- Huffman KM, Samsa GP, Slentz CA, Duscha BD, Johnson JL, Bales CW et al. Response of high-sensitivity C-reactive protein to exercise training in an at-risk population. *AHJ* 2006; 152 (4):793-800.

24. Nayeifar sh, A fzalpour M, Sagheebjou M, Shirzaee P. The effect of aerobic and resistance trainings on serum c- reactive protein, lipid profile and body composition in overweight women. MCJ 2011., 4(32):186-196. [Persian]
25. Namazi N, Larijani B, Ayati MH, Abdollahi M. The effects of Nigella sativa L. on obesity: A systematic review and meta-analysis. JEP 2018; 12 (219). 173-81. [Persian]
26. Mousavia M, Ali Sheikhia H, Varkaneha, d M, Zarezadehb, d J, Rahmanic Ai. Effect of Nigella sativa supplementation on obesity indices: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. CTM 2018; 1 (38):48-57. [Persian]
27. Farzaneh, Nia FR2, Mehrtash, Mirmoeini, Jalilvand. The Effects of 8-week Nigella sativa Supplementation and Aerobic Training on Lipid Profile and VO2 max in Sedentary Overweight Females. IJPM 2014; 5(2):210.



# The Effect of Nigella Sativa Oil Supplementation and Four Weeks Aerobic Training on CRP and Physical Ability of Inactive Young Women

Ghasemi Kahrizsangi A<sup>1</sup>, Haeri MR<sup>2</sup>, Asadollah Z<sup>3</sup>

1-Assistant Prof, Dept of Sport Sciences, Faculty of Humanities, University of Qom, Qom, Iran.

2-Associate Prof, Dept of Biochemistry, Faculty of Biochemistry, Qom University of Medical Sciences, Qom, Iran. (Corresponding Author) Email: haeri.mr@gmail.com, Tel: 02532103699

3- MSC Student, Dept of Exercise Physiology, Faculty of Humanities, University of Qom, Qom, Iran.

Received: 17 June 2022

Accepted: 9 April 2023

**Introduction:** Exercise training and some supplements, such as Nigella Sativa, significantly change inflammatory factors and fat percentage. The present study aims to determine the effects of four weeks of aerobic exercise and the use of Nigella Sativa Oil Supplementation separately or together on fat percentage and C-reactive protein inflammatory index in inactive women.

**Materials and methods:** This semi-experimental research was conducted in the form of pre -post-test and the field method. For this purpose, 40 inactive women were selected and randomly divided into four equal groups, including exercise-supplement, exercise-placebo, supplement, and control. Aerobic exercises during four sessions and Nigella Sativa Oil Supplementation in the form of a 1000 mg capsule were given daily after lunch. Fat percentage and CRP were measured before and 48 hours after the last exercise and supplementation protocol. Statistical analysis was performed by paired t-test and analysis of covariance at a significance level of  $p < 0.05$ .

**Results:** Covariance analysis showed a significant decrease in CRP levels ( $p < 0.001$ ); also, a significant difference was observed between the control group and the experimental groups and between the placebo group and the exercise-supplement and supplement groups ( $p < 0.05$ ). The intragroup results indicated a significant decrease in CRP in three experimental groups before and after four weeks of training and supplementation ( $p < 0.01$ ). The difference in fat percentage between groups was not significant. There was a significant decrease in fat percentage in the placebo group before and after four weeks of training and supplementation ( $p < 0.05$ ).

**Conclusion:** It is recommended to use the black seed oil supplement alone and in combination with aerobic exercise to improve the effect of aerobic exercise in reducing inflammatory injuries. In order to have a better effect of aerobic exercise in decreasing inflammatory injuries, Nigella Sativa Oil can be used alone and in combination with aerobic exercise.

**Keywords:** Nigella Sativa Oil, Aerobic Exercise, Fat Percentage, CRP, Aerobic Fitness

---

### Please cite this article as follows:

Ghasemi Kahrizsangi A, Haeri MR, Asadollah Z. The Effect of Nigella Sativa Oil Supplementation and Four Weeks Aerobic Training on CRP and Physical Ability of Inactive Young Women. *Community Health journal* 2023; 17 (1): 43-51.

---

**Funding:** This study did not have any funds.

**Conflict of Interest:** None declared.

**Ethical Approval:** The Ethics Committee of Qom University approved the study. (IR.QOM.REC.1399.026)