

مقاله اصلی

# تأثیر توأم تمرین طناب زنی و مصرف مکمل زیره سبز بر شاخص‌های تن سنجی، ترکیب بدن، متابولیک، آنتی‌اکسیدانی و التهابی در مردان مبتلا به اضافه وزن: یک کارآزمایی بالینی کنترل شده تصادفی

تاریخ دریافت: ۹۶/۱۲/۰۱ - تاریخ پذیرش: ۹۷/۰۳/۰۱

## خلاصه

### مقدمه

امروزه اضافه‌وزن و اختلالات متابولیکی همراه آن به یکی از نگرانی‌های مهم حوزه سلامتی تبدیل شده است. هدف از پژوهش حاضر بررسی تأثیر تمرین طناب زنی و مصرف مکمل زیره سبز بر شاخص‌های تن‌سنجی، ترکیب بدن، متابولیک، آنتی‌اکسیدانی و التهابی در مردان مبتلا به اضافه وزن بود.

### روش کار

در این مطالعه کارآزمایی بالینی، ۴۰ مرد جوان دارای اضافه‌وزن انتخاب و تصادفی به چهار گروه کنترل، تمرین، مکمل و ترکیبی تقسیم شدند. برنامه گروه‌های تمرین شامل هشت هفته تمرین طناب زنی منتخب بود. گروه مکمل و ترکیبی، روزانه ۲ عدد قرص ۲۵ میلی‌گرمی زیره سبز مصرف می‌کردند. خون‌گیری قبل و بعد از هشت هفته به دنبال ۱۲-۱۰ ساعت ناشتایی شبانه انجام شد.

### نتایج

نتایج نشان داد پس از ۸ هفته بین مقادیر وزن بدن تمام گروه‌ها با گروه کنترل اختلاف معناداری وجود دارد ( $p \leq 0.05$ ). همچنین بین مقادیر چربی بدن، BMI، لپتین و CRP گروه‌های تمرین و ترکیبی اختلاف معناداری با گروه کنترل مشاهده شد. که این اختلاف در مقادیر TAC تنها در گروه‌های مکمل و ترکیبی بارز بود ( $p \leq 0.05$ ).

### نتیجه‌گیری

با توجه به یافته‌های پژوهش حاضر، طناب زنی و مصرف زیره سبز با کاهش میزان لپتین و عوامل التهابی و افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام، نقش مهمی در تنظیم وزن بدن مردان دارای اضافه‌وزن ایفا می‌کند. اگرچه به نظر می‌رسد؛ تمرینات طناب زنی و زیره سبز هر کدام به‌طور مستقل تأثیرات قابل توجهی از خود نشان می‌دهند.

### کلمات کلیدی

طناب زنی، زیره سبز، لپتین، ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام، التهاب، اضافه‌وزن.

**پی‌نوشت:** این مطالعه فاقد تضاد منافع می‌باشد.

## بابک هوشمند مقدم<sup>۱</sup>

فاطمه شب‌خیز<sup>۲\*</sup>

۱- گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران.

۲- گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

\* دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه

تهران، تهران، ایران.

تلفن: ۰۹۳۶۷۱۱۶۰۹۰

Email: shabkhiz@ut.ac.ir

## مقدمه

امروزه در کشورهای توسعه یافته، پیشرفت فناوری و تغییر شیوه زندگی و الگوهای غذایی نامناسب منجر به رشد چاقی و بیماری‌های مرتبط با کاهش فعالیت بدنی در میان افراد جوان، باعث شده که نیاز به بحث در مورد روش‌های مؤثر کاهش وزن و اختلالات متابولیکی ناشی از افزایش وزن ضروری به نظر رسد (۱). در حال حاضر به خوبی نشان داده شده که بافت چربی تعدادی پروتئین فعال زیستی به نام آدیپوکلین ترشح می‌کند و از این راه در هموستاز انرژی (مانند آدیپوکلین لپتین) و التهاب سیستمیک نقش بازی می‌کند (۲). برخی پژوهشگران لپتین را سازوکاری هشداردهنده در تنظیم محتوای چربی بدن ذکر کرده‌اند (۳). همچنین شواهد فراوانی وجود دارد که چاقی با افزایش سطوح پلاسمایی سایتوکاین‌های التهابی همراه بوده و در واقع، چاقی را به عنوان یک وضعیت التهابی معرفی کرده‌اند. بنابراین بافت چربی منبع مهم التهاب سیستمیک در افراد چاق است و آدیپوکلین‌ها، رابطه بالقوه چاقی و سایر اجزای سندرم متابولیک هستند (۴). یکی از این سایتوکاین‌های حساس التهاب سیستمی که سطوح آن در افراد چاق نسبت به افراد دارای وزن طبیعی، افزایش پیدا می‌کند، پروتئین واکنشی سی (CRP)<sup>۱</sup> است (۵-۶). شواهد موجود بیانگر این است که چاقی با افزایش استرس اکسایشی و یا کاهش توانایی آنتی‌اکسیدانی بدن همراه است (۷). تصور می‌شود که فعالیت ورزشی منظم و رژیم غذایی مناسب می‌تواند موجب کاهش فشار اکسیداتیوی از طریق افزایش قدرت آنتی‌اکسیدانی (افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام یا TAC)<sup>۲</sup> شده و تأثیر مطلوبی بر تغییرات سایتوکاین‌ها داشته باشد (۷-۸). همچنین چاقی به علت افزایش بیان ژن سایتوکاین‌ها، ارتباط تنگاتنگی با مقادیر زیاد التهاب دارد و از جمله عواملی که گفته می‌شود می‌تواند این عوامل خطرزا و شاخص‌های التهابی را تعدیل و تصحیح کند تمرین و فعالیت بدنی است (۵،۹). استفاده از پروتکل‌های تمرینی منحصربه‌فرد (با مزایایی چون سادگی اجرا، کم‌هزینه بودن و تناوبی بودن) امروزه

مورد توجه پژوهشگران و افراد جامعه قرار گرفته است (۱۰). مشخصه‌های طناب زدن شبیه تمرین‌های هوازی و استقامتی مانند آهسته دویدن و دوچرخه‌سواری است (۱۱). پژوهش‌ها نشان داده‌اند، که تمرین با طناب علاوه بر این که دارای فواید جسمانی مختلفی است موجب کاهش اینترلوکین ۱۸ و کاهش التهاب در نوجوانان دارای اضافه‌وزن و چاق، تأثیر مثبت بر پروتئین ABCA1 و پروفایل‌های چربی خون در نوجوانان با وزن زیاد و چاق، کاهش ویستافین پلازما، درصد چربی، نمایه توده بدن، مقاومت انسولین، دور کمر و تری‌گلیسیرید پلازما، بهبود ترکیب بدن و سیستم ایمنی بدن نوجوانان چاق، کنترل وزن و پیشگیری از بیماری‌های ناشی از چاقی می‌شود (۱۲-۱۰، ۴). قربانی و همکارانش نشان دادند شش هفته تمرین هوازی از نوع طناب زنی باعث تقویت قدرت قلب و عروق، سلامت روانی و شاخص توده بدنی در دانشجویان دختر می‌شود (۱۳). علاوه بر تحریکات عضلانی و نیز سازگاری‌های عضلانی ناشی از تمرین‌های ورزشی، استفاده از برخی گیاهان دارویی به منظور ایجاد سازگاری‌های بهینه، می‌تواند در پیشگیری و کنترل چاقی نقش بسزایی ایفا کند. یکی از مهم‌ترین گیاهان دارویی کشورمان با این خاصیت، زیره سبز می‌باشد. زیره سبز بانام علمی *Cuminum cyminum* گیاه علفی یک‌ساله و معطر بوده که میوه این گیاه قسمت دارویی آن می‌باشد. زیره سبز حاوی ترکیبات مفیدی مانند فنل‌ها، فلاونوئیدها و آلکالوئیدها است. فلاونوئیدها و ترکیبات فنلی متعدد موجود در عصاره زیره سبز از طریق مکانیسم‌های مختلفی مانند خاصیت آنتی‌اکسیدانی قوی می‌تواند اثرات درمانی متعددی داشته باشند (۱۴). از دیرباز زیره سبز به عنوان یک عامل کاهش‌دهنده چربی و کاهش وزن در بین گیاهان دارویی مطرح بوده است. خواص دارویی مختلفی که تاکنون برای این گیاه سنتی معرفی شده است عبارت‌اند از: خاصیت آنتی‌اکسیدانی، کاهش گلوکز سرم در بهبود دیابت، ضد باکتری و ضد قارچ، عامل کاهش غلظت چربی‌های سرم و چاقی شکمی و عامل افزایش حافظه و ضد استرس، ضد تشنج، ضد صرع، مدر و مقوی معده و ضد سرطان (۱۶-۱۴). تقی زاده

<sup>1</sup> C-Reactive Protein<sup>2</sup> Total antioxidant capacity

ورزشکار بودن، عدم مصرف هرگونه مکمل یا دارو، عدم استفاده از سیگار و مشروبات الکلی، نداشتن سابقه بیماری و عدم ابتلا به بیماری‌های خاص (این معیارها توسط یک پزشک عمومی آموزش دیده شده ارزیابی شد). همچنین معیارهای خروج از مطالعه عبارت بودند از: عدم حضور بیش از دو جلسه در تمرین، بروز هرگونه عارضه جانبی در طی مدت زمان مداخله، شرکت در برنامه ورزشی غیر از برنامه ورزشی مطالعه حاضر و عدم تمایل فرد به ادامه تمرین. معیار تعیین حجم نمونه، پژوهش‌های هم‌راستا و بر اساس فرمول‌ها و نرم‌افزارهای آماری بود. قبل از شروع مطالعه افراد در یک سالن ورزشی جمع شده و به‌عنوان یک جلسه توجیهی، کلیه برنامه‌ها، شیوه انجام تمرین‌ها و مصرف مکمل و خطرات احتمالی برای شرکت‌کنندگان توسط پژوهشگر توضیح داده شد و همه افراد بعد از پر کردن پرسشنامه‌ی سلامتی و آگاهی از مراحل تحقیق، مشارکت خود را با رضایت‌نامه کتبی محقق ساخته اعلام نمودند. همچنین در این جلسه، آزمودنی‌ها به‌منظور تأیید سلامت عمومی علاوه بر پرسش‌نامه توسط پزشک معتمد بررسی شدند. از آزمودنی‌ها درخواست شد (توسط یک کارشناس تغذیه آموزش دیده) که رژیم معمول و روزانه خود را تغییر ندهند و از مصرف هر نوع غذای اضافی و مکمل غذایی پرهیز کنند و در طول دوره، دارویی مصرف نکنند و در صورت استفاده اطلاع دهند. در پایان به آزمودنی‌ها این اطمینان داده شد که اطلاعات آن‌ها به‌صورت کلی گزارش خواهد شد و به آنان نیز این اختیار داده شد که در صورت عدم تمایل به ادامه همکاری در هر مرحله از تمرین و مصرف مکمل می‌توانند انصراف دهند، که خوشبختانه با موردی مواجه نشدیم. سپس آزمودنی‌ها به‌صورت تصادفی ساده و با نسبت ۱:۱:۱ در چهار گروه زیر قرار گرفتند: گروه تمرین طناب زنی (۱۰ نفر)، گروه مصرف مکمل زیره (۱۰ نفر)، گروه تمرین و مکمل (۱۰ نفر) و گروه کنترل (۱۰ نفر). گروه اول به مدت ۸ هفته تمرینات طناب زنی منتخب را انجام دادند. گروه دوم روزانه ۲ عدد قرص (۲۵ میلی‌گرمی) زیره مصرف کردند و گروه سوم علاوه بر تمرین طناب زنی، مصرف مکمل داشتند (همانند دو گروه قبل).

و همکارانش کاهش وزن و شاخص توده بدن را به دنبال هشت هفته مصرف زیره سبز در افراد دارای اضافه‌وزن نشان دادند (۱۷). زارع و همکارانش نشان دادند پودر زیره سبز باعث کاهش سطح سرمی کلسترول، تری‌گلیسیرید و LDL و افزایش HDL شده و همچنین وزن، BMI، دور کمر، توده چربی و درصد آن را به‌طور قابل توجهی در زنان دارای اضافه‌وزن و چاق کاهش می‌دهد (۱۸). علاوه بر این جعفری و همکارانش نشان دادند مصرف کوتاه‌مدت مکمل ۱۰۰ یا ۵۰ میلی‌گرمی زیره سبز موجب کاهش سطح سرمی انسولین، قند خون ناشتا، هموگلوبین گلیکوزیله و نیز شاخص‌های التهابی hsCRP و TNF- $\alpha$  در افراد دیابتی می‌شود (۱۵). با توجه به شیوع گسترده چاقی در ایران و در سراسر جهان و افزایش عوارض و بیماری‌های ناشی از آن، شناخت روش‌های مؤثری که بتواند عوامل خطرزا و عوارض ناشی از آن را در افراد چاق کاهش دهد، می‌تواند کاربردهای بسیار مهمی از نظر بالینی داشته باشد. با توجه به نبود پژوهشی که به‌طور تعاملی تمرین و مصرف زیره را مورد بررسی قرار دهد، هدف از پژوهش حاضر بررسی این موضوع و پاسخ به این پرسش‌ها است که آیا مصرف زیره به همراه تمرین طناب زنی می‌تواند باعث تغییر شاخص‌های تن‌سنجی، ترکیب بدن، متابولیک (لپتین)، آنتی‌اکسیدانی (TAC) و التهابی (CRP) در مردان جوان مبتلا به اضافه وزن شود؟ آیا می‌توان این مکمل گیاهی و بی‌خطر را برای کاهش برخی عوارض مرتبط با چاقی در برنامه‌های تندرستی و سلامتی به افرادی که فعالیت بدنی انجام می‌دهند توصیه کرد؟

## روش کار

پژوهش حاضر از نوع کار آزمایشی بالینی کنترل‌شده تصادفی موازی چند گروهی می‌باشد. جامعه آماری این پژوهش، دانشجویان دانشگاه‌های غیرانتفاعی شهر مشهد بودند که پس از فراخوان در فضای مجازی و اطلاع‌رسانی در میان دانشجویان، ۴۰ دانشجوی مرد سالم با دامنه سنی ۱۹ تا ۲۹ سال بر اساس معیارهای ورود به مطالعه به‌صورت هدفمند انتخاب شدند. معیارهای ورود به مطالعه عبارت بودند از: داشتن اضافه‌وزن با شاخص توده بدنی (BMI) بیشتر از ۲۵ کیلوگرم بر مترمربع، غیر

پروتکل تمرینی در جدول ۱ به صورت کامل و با جزئیات ارائه شده است. این طرح تمرینی بر اساس مطالعه قاسم نیا و همکاران و قربانیان و همکاران (۴) انتخاب شد. لازم به ذکر است که کلیه مراحل پروتکل مطالعه توسط کمیته اخلاق در پژوهش مورد تأیید قرار گرفته است.

افراد گروه کنترل هیچ تمرین و مکملی نداشته و تنها پیگیری شدند. پروتکل تمرینی شامل اجرای طناب زنی به مدت ۸ هفته، ۴ جلسه در هفته و هر جلسه ۴۰ دقیقه با شدت‌های ۶۰، ۷۰، ۸۰ و ۹۰ پرش با طناب در یک دقیقه بود. شروع برنامه تمرینی با ۵ دقیقه گرم کردن در ابتدای کار و سپس ۳۰ دقیقه فعالیت اصلی و در نهایت به ۵ دقیقه سرد کردن در پایان برنامه ختم می‌شد.

### جدول ۱- پروتکل تمرینی (طناب زنی)

سرود کردن (۵ دقیقه)	فعالیت اصلی (۳۰ دقیقه)	شدت فعالیت (پرش در دقیقه)	گرم کردن (۵ دقیقه)	هفته
	استراحت (ثانیه)	فعالیت (دقیقه)		
	۳۰	۱		۱
	۳۰	۱/۵		۲
آرام دویدن و	۳۰	۲	آرام دویدن و	۳
حرکات کششی	۳۰	۲/۵	حرکات کششی	۴
	۳۰	۳		۵
	۳۰	۳/۵		۶
	۳۰	۴		۷
	۳۰	۴		۸

شاخص توده بدنی از تقسیم وزن فرد (کیلوگرم) بر مجذور قد (متر) محاسبه شد. حداکثر توان هوازی آزمودنی‌ها (VO2MAX) از طریق آزمون راه رفتن راکپورت و درصد چربی بدن با استفاده از کالیپر مدل SAEHAN-SH5020 ساخت انگلستان در سه ناحیه سینه، شکم و ران از طریق فرمول جکسون پولاک محاسبه شد. برای بررسی متغیرهای بیوشیمیایی، خون‌گیری بعد از ۱۰ تا ۱۲ ساعت ناشتایی در دو مرحله (پیش از شروع تمرینات و مصرف مکمل و بعد از ۸ هفته تمرین) انجام گرفت. در مرحله اول آزمودنی‌ها در آزمایشگاه حاضر شدند و در ساعت ۸ تا ۱۰ صبح عمل نمونه‌گیری خون، از ورید بازویی دست راست هر آزمودنی در وضعیت نشسته و در حالت استراحت با حجم ۵ میلی‌لیتر انجام شد. نمونه‌های خونی سپس با سرعت ۴ هزار دور در دقیقه به مدت ۱۰ دقیقه سانتریفیوژ شدند (توسط کارشناس علوم آزمایشگاهی). سرم حاصل در دمای ۲۴- درجه سانتی‌گراد نگهداری شد تا در زمان لازم برای تشخیص شاخص‌های مورد نظر استفاده شود. پس از این مرحله، آزمودنی‌ها به مدت ۸ هفته تحت تأثیر متغیرهای مستقل قرار

مکمل زیره سبز از شرکت باریج اسانس با شماره بهداشت ۴۰/۱۰۵۵۲ خریداری شد. نحوه مصرف این مکمل طبق دستورالعمل شرکت سازنده ۲ بار در روز (هنگام نهار و شام) و هر بار یک کپسول نرم (۲۵ میلی‌گرم) همراه با مقداری مایعات بعد از غذا بود، که به صورت هفتگی در اختیار آزمودنی‌ها قرار داده می‌شد. لازم به ذکر است موارد منع مصرف این دارو تنها در دوران بارداری است و تاکنون هیچ عوارض جانبی و تداخل دارویی برای این مکمل گزارش نشده است. علاوه بر متغیرهای بیوشیمیایی (به عنوان پیامدهای اصلی) برخی متغیرها (به عنوان پیامدهای فرعی) مثل سن، قد، وزن، درصد چربی بدن، BMI و VO2MAX در ابتدا و انتهای پژوهش مورد سنجش قرار گرفتند (توسط پژوهشگر و دو کارشناس ورزشی). در این پژوهش وزن آزمودنی‌ها بدون کفش با حداقل لباس با استفاده از ترازوی دیجیتال سکا ساخت کشور آلمان، با دقت اندازه‌گیری ۰/۱ کیلوگرم محاسبه شد و قد نیز با استفاده از قد سنج دیواری سکا در وضعیت ایستاده کنار دیوار بدون کفش و در حالی که کتف‌ها در شرایط عادی بودند اندازه‌گیری شد.

### نتایج

با توجه به جدول دو که در زیر آمده است نتایج درون گروهی نشان داد پس از ۸ هفته مقادیر وزن، لپتین و CRP در گروه‌های تمرین، مکمل و تمرین همراه با مکمل کاهش معناداری داشته است در حالی که مقادیر درصد چربی بدن و BMI تنها در گروه‌های تمرین و تمرین همراه با مکمل کاهش معناداری را از خود نشان داده است ( $p \leq 0/05$ ). همچنین مقادیر TAC در گروه‌های تمرین، مکمل و تمرین همراه با مکمل افزایش معناداری داشت در حالی که مقادیر VO2max تنها در گروه‌های تمرین و تمرین همراه با مکمل افزایش معناداری داشته است ( $p \leq 0/05$ ). در صورتی که در گروه کنترل هیچ یک از این تغییرات معنادار نبود. هم چنین نتایج نشان داد بین تاثیر مداخلات مختلف اختلاف معناداری در مقادیر برخی شاخص‌ها وجود دارد. که نتایج آزمون توکی نشان دهنده اختلاف معنی دار مقادیر وزن بین گروه مکمل، تمرین و تمرین همراه با مکمل با گروه کنترل بود. همچنین اختلاف معناداری در مقادیر چربی بدن، BMI، VO2max، لپتین و CRP گروه‌های تمرین و تمرین همراه با مکمل با گروه کنترل بود. در صورتی که مقادیر TAC تنها در گروه‌های مکمل و تمرین همراه با مکمل اختلاف معناداری با گروه کنترل داشت.

گرفتند و بعد از سپری شدن این مدت و گذشت ۴۸ ساعت بعد از آخرین جلسه تمرین بار دیگر همه آزمودنی‌ها در آزمایشگاه حاضر شدند و با حفظ شرایط مرحله اول از آن‌ها خون‌گیری به عمل آمد. برای اندازه‌گیری لپتین سرمی از کیت‌های مدیاگونست، ساخت کشور آلمان با حساسیت ۰/۱ نانوگرم بر میلی‌لیتر و ضریب تغییرات درون سنجی ۰/۵٪ و روش الایزا استفاده شد. همچنین TAC با استفاده از کیت‌های Zellbio ساخت شرکت آلمان و سنجش غلظت CRP از روش الایزا با حساسیت بالا و با استفاده از کیت Diagnostic Biochem ساخت کشور کانادا انجام شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده، نرمال بودن داده‌ها به وسیله آزمون کلموگروف-اسمیروف و نیز از آزمون لون جهت بررسی تجانس واریانس استفاده شد. بررسی تغییرات درون گروهی با استفاده از آزمون t وابسته و همچنین از آزمون تحلیل واریانس عاملی (۲\*۴) با آزمون تعقیبی توکی برای تعیین محل تفاوت بین گروهی و زمان استفاده شد. لازم به ذکر است کلیه محاسبات آماری در سطح معناداری  $p \leq 0/05$  و با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۸ انجام شد.

**جدول ۲-** نتایج آماری تغییرات ۸ هفته‌ای شاخص‌های تن سنجی، ترکیب بدن، متابولیک، آنتی اکسیدان و التهابی در افراد مورد بررسی

گروه	متغیر	مکمل (انحراف معیار ± میانگین)	تمرین (انحراف معیار ± میانگین)	تمرین+مکمل (انحراف معیار ± میانگین)	کنترل (انحراف معیار ± میانگین)
سن	پیش آزمون	۲۷/۸۲±۵/۲۹	۲۴/۳۲±۹/۴۵	۲۵/۸۲±۷/۶۴	۲۳/۳۲±۵/۲۵
(سال)	پس آزمون	۲۷/۸۲±۵/۲۹	۲۴/۳۲±۹/۴۵	۲۵/۸۲±۷/۶۴	۲۳/۳۲±۵/۲۵
قد	پیش آزمون	۱۷۲/۱۳±۸/۸۵	۱۷۵/۷۹±۶/۹۱	۱۷۳/۳۴±۷/۹۵	۱۷۷/۳۲±۹/۲۱
(cm)	پس آزمون	۱۷۲/۱۳±۸/۸۵	۱۷۵/۷۹±۶/۹۱	۱۷۳/۳۴±۷/۹۵	۱۷۷/۳۲±۹/۲۱
وزن	پیش آزمون	۸۵/۱۹±۹/۴۱	۸۷/۹۲±۸/۱۵	۹۰/۱۴±۸/۶۳	۹۵/۸۲±۹/۲۳
(kg)	پس آزمون	۸۱/۸۹±۷/۹۲	۸۲/۳۲±۶/۹۵	۸۳/۴۳±۶/۸۳	۹۴/۲۱±۷/۴۲
چربی بدن	پیش آزمون	۲۷/۱۴±۹/۶۳	۲۶/۱۹±۹/۱۲	۲۵/۱۲±۵/۳۱	۲۸/۳۹±۶/۷۱
(درصد)	پس آزمون	۲۶/۴۴±۷/۶۹	۲۴/۷۵±۸/۱۳	۲۳/۸۲±۷/۶۱	۲۹/۰۲±۷/۳۱
BMI	پیش آزمون	۲۸/۱۴±۵/۳۵	۲۸/۹۲±۳/۲۵	۳۰/۲۲±۷/۴۵	۳۱/۷۲±۸/۸۲
(kg/m2)	پس آزمون	۲۷/۰۱±۷/۶۴	۲۶/۱۲±۷/۲۹	۲۶/۱۲±۸/۳۲	۳۱/۰۲±۶/۱۲
VO2max	پیش آزمون	۲۹/۱۲±۹/۱۸	۳۰/۴۲±۹/۲۲	۲۹/۸۳±۷/۸۹	۲۶/۳۲±۹/۳۴

۲۷/۸۲±۶/۹۴	¥*۳۷/۴۳±۹/۷۱	¥*۳۵/۷۲±۵/۷۴	۲۹/۴۲±۵/۳۱	پس آزمون	(ml/kg/min)
۲۵/۸۲±۶/۸۷	۲۰/۷۴±۷/۲۱	۲۱/۷۲±۵/۲۱	۲۷/۱۷±۶/۳۱	پیش آزمون	لپتین
۲۶/۰۱±۷/۱۹	¥*۱۳/۹۴±۴/۶۱	¥*۱۵/۲۳±۸/۴۵	*۲۴/۱۲±۵/۳۴	پس آزمون	(ng/ml)
۱۷۲/۱۷±۷/۱۳	۱۸۶/۴۲±۸/۲۹	۱۶۴/۷۱±۶/۱۵	۱۸۰/۱۲±۹/۲۷	پیش آزمون	TAC
۱۷۵/۱۷±۶/۲۷	¥*۲۰/۸۲±۶/۲۸	*۱۷۹/۸۲±۹/۳۶	¥*۱۹۲/۴۱±۷/۶۱	پس آزمون	(mmol/ml)
۲۲/۹۸±۶/۳۶	۱۹/۱۱±۷/۱۸	۲۲/۷۱±۵/۱۶	۱۸/۲۸±۸/۱۴	پیش آزمون	CRP
۲۳/۱۲±۷/۶۸	¥*۱۳/۴۱±۸/۱۳	¥*۱۵/۲۳±۹/۳۷	*۱۶/۹۱±۷/۳۲	پس آزمون	(mg/l)

(\*): نشانه اختلاف معناداری نسبت به قبل از ۸ هفته (¥): نشانه اختلاف معناداری نسبت به گروه کنترل

## بحث

نتایج پژوهش حاضر نشان داد پس از هشت هفته تمرین طناب زنی مقادیر لپتین و CRP (به ترتیب ۲۹/۸۸ و ۳۲/۹۳٪) کاهش و TAC (۹/۱۷٪) افزایش داشته است. همسو با یافته‌های پژوهش حاضر می‌توان به مطالعه زکویی و همکارانش (۱۱)، مارتیز<sup>۱</sup> و همکارانش (۱۹)، چورچ<sup>۲</sup> و همکارانش (۲۰) و مویلا<sup>۳</sup> و همکارانش (۲۱) در کاهش CRP اشاره کرد.

در مقابل کلی<sup>۴</sup> و همکارانش (۲۲) و وانگ<sup>۵</sup> و همکارانش (۲۳) در تحقیقات خود گزارش کردند تمرینات هوازی تأثیری بر میزان CRP ندارد. آن‌ها اعلام کردند عدم کاهش میزان CRP به دلیل عدم تغییر در بافت چربی و مدت‌زمان ناکافی تمرینات برای تغییر میزان CRP بوده است. در تمرین، دو عامل شدت و طول دوره تمرینی از مهم‌ترین دلایل تأثیرگذاری بر CRP است، که از دلیل موافق یا مخالف بودن نتایج این پژوهش با مطالعات گذشته می‌باشد. با توجه به اینکه نتایج این پژوهش بیانگر این بودند که تمرین طناب زنی باعث کاهش وزن و درصد چربی بدن می‌شود، احتمالاً این نوع تمرین‌ها از طریق کاهش چربی بدن، می‌تواند باعث کاهش تولید سایتوکاین‌های التهابی شود. نتایج پژوهش حاضر با مجموع تحقیقات انجام گرفته در مورد تأثیر فعالیت‌های ورزشی بر لپتین سرم همخوانی دارد. می‌توان گفت فعالیت بدنی منظم از هر نوع استقامتی، مقاومتی یا ترکیبی که تعادل منفی انرژی به همراه داشته باشد، به احتمال قوی قادر

است به کاهش مقدار لپتین منجر شود (۲۴). لویمالا<sup>۶</sup> و همکاران دریافتند که ۶ ماه تمرین‌های هوازی و مقاومتی، باعث تغییر معنادار در سطوح لپتین پلازما در بیماران دیابتی نوع ۲ نمی‌شود (۲۵). از جمله دلایل تناقض در این یافته‌ها می‌توان به تفاوت در برنامه‌های تمرینی، نوع آزمودنی‌ها و به‌ویژه مدت‌زمان و شدت تمرین‌ها اشاره کرد. تحقیقات نشان داده‌اند تمرین طناب زنی بر کاهش چاقی و به‌ویژه کاهش حجم چربی بدن مؤثر است. با کاهش حجم چربی، لپتین نیز کاهش می‌یابد، زیرا فعالیت بدنی تعادل انرژی منفی را در بدن به وجود می‌آورد. با توجه به مطالبی که در بالا ذکر شد و عواملی که در فعالیت بدنی به کاهش سطوح لپتین می‌انجامد، شاخص وزن که یکی از عوامل اصلی اثرگذار در این کاهش به شمار می‌رود. در مطالعه حاضر، کاهش وزن و کاهش درصد چربی بدن آزمودنی‌ها کاهش میزان لپتین را توجیه می‌کند. در توجیه افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام بدن می‌توان گفت، یک ارتباط معکوس بین TAC و شاخص توده بدنی وجود دارد. چاقی و افزایش توده بدن نقش کلیدی در پاتوژنز استرس اکسیداتیو سیستمیک در طول عمر بازی می‌کند. استرس اکسیداتیو نقش محوری در شروع بیماری‌های مزمن مرتبط با چاقی دارد (۲۶). از جمله مکانیسم‌های احتمالی که تمرین‌های ورزشی از طریق آن‌ها می‌تواند بر مقادیر لپتین و CRP و TAC تأثیر بگذارند، می‌توان به مواردی همچون: تغییر سایتوکاین‌های پیش التهابی و سایتوکاین‌های ضدالتهابی، افزایش حساسیت به انسولین و بهبود عملکرد آندوتلیال، کاهش وزن، نمایه توده بدنی و درصد چربی بدن اشاره کرد که در مطالعه حاضر قابل توجیه است

<sup>1</sup> Martis

<sup>2</sup> Church

<sup>3</sup> Muylaert

<sup>4</sup> Kelley

<sup>5</sup> Wong

<sup>6</sup> Loimaala

(۱۴). در پژوهش حاضر مصرف زیره سبز، موجب کاهش معنادار وزن توده چربی و شاخص توده بدنی افراد گردید. اما هرگونه اظهارنظر در خصوص توجیه مکانیسم ارتباطی میان کاهش وزن توده چربی بدن و نیز آدیپوکاین‌های سرم با مصرف زیره سبز، محتاج مطالعات دقیق‌تر و گسترده‌تری می‌باشد. پژوهش‌ها نشان داده است زیره باعث کاهش مقدار بافت چربی می‌شود که این توجیه‌کننده کاهش مقدار لپتین است. همچنین احتمال می‌رود زیره با تأثیر بر اشتها میزان دریافت انرژی را کاهش و مصرف آن از منبع چربی را افزایش می‌دهد. همچنین ممکن است بعضی از آنزیم‌های درگیر در اکسیداسیون چربی را نیز فعال کند که نتیجه آن کاهش لپتین سرم به واسطه کاهش توده چربی بدن است. از آنجاکه در پژوهش حاضر درصد چربی بدن کاهش معناداری داشته است، کاهش معنادار لپتین نیز قابل توجیه است (۱۵-۱۶). پژوهش‌ها نشان داده‌اند که در افراد مبتلا به دیابت نوع ۲، سطح خونی  $TNF-\alpha$  و CRP افزایش می‌یابد. همچنین در پژوهشی انجام‌شده بر روی رت‌های مبتلا به پرفشاری خون، مشاهده شد که مکمل یاری با زیره سبز، موجب کاهش عوامل التهابی از جمله hsCRP و  $TNF-\alpha$  می‌شود (۱۵). مصرف گیاه زیره، می‌تواند با حفظ یکپارچگی سلول‌های بتا در جزایر لانگرهانس لوزالمعده اثر مفیدی بر کاهش وزن و شرایط متابولیک بدن داشته باشد. طبق نظر پژوهشگران، وجود پرنیل فلاونوئیدها در این گیاه سبب کاهش وزن می‌شود، هرچند سازوکار دقیق این کاهش وزن هنوز مشخص نیست. شاید فاکتورهای رشد شبه انسولینی (IGFs) و پروتئین‌های اتصال‌ی آن‌ها هم، در این سازوکار دخیل باشند. همچنین زیره فرایند هضم را تسهیل می‌کند و با افزایش دمای بدن باعث افزایش سرعت متابولیسم و همچنین با بهبود سیستم دفع و جلوگیری از تجمع مواد هضم نشده در بدن، از چاقی جلوگیری می‌کند. (۱۳-۱۶). علاوه بر این نتایج پژوهش حاضر نشان داد تمرین طناب زنی به همراه مصرف مکمل زیره باعث کاهش مقادیر لپتین و CRP (به ترتیب ۳۲/۷۸ و ۲۹/۸۲٪) و افزایش TAC (۸/۷۹٪) می‌شود. باید گفت تا جایی که ما بررسی کردیم تاکنون پژوهشی که آثار توأم تمرین طناب زنی و عصاره زیره سبز بر

(۱۱-۱۹،۲۳،۲۶). همچنین نتایج این پژوهش نشان داد استفاده از کپسول عصاره زیره به مدت هشته هفته باعث کاهش مقادیر لپتین و CRP (به ترتیب ۱۱/۲۲ و ۷/۴۹٪) و افزایش TAC (۶/۸۲٪) می‌شود. به علت محدود بود مطالعات انجام‌شده بر روی زیره سبز، امکان مقایسه نتایج پژوهش حاضر به‌طور کامل وجود ندارد. ریاحی و همکاران کاهش میزان لپتین را متعاقب مصرف زیره سبز نشان دادند (۲۷). همسو با نتایج پژوهش حاضر، جعفری و همکارانش نشان دادند مکمل یاری با عصاره زیره سبز، موجب بهبود سطح سرمی انسولین می‌گردد، که احتمال می‌رود بهبود وضعیت انسولین، به روشی نامشخص منجر به کاهش سطح فاکتورهای التهابی (CRP) می‌شود (۱۵). ترکیبات زیره سبز شامل: کومین آلدهید، گاما ترپنین، سابینین، آلفا فلاندرین و آلفا کادینین می‌باشد. فلاونیدها و ترکیبات فنلی متعدد موجود در عصاره زیره سبز از طریق مکانیسم‌های مختلفی مانند خاصیت آنتی‌اکسیدانی قوی می‌تواند اثرات درمانی متعددی داشته باشند. پژوهش‌های مختلف نشان داده‌اند که در اثر چاقی نقص آنتی‌اکسیدانی در بدن حاصل می‌شود، که با اضافه کردن ترکیبات آنتی‌اکسیدانی در رژیم غذایی افراد چاق می‌توان به دفع چربی اضافی و افزایش میزان سوخت‌وساز و کاهش وزن این افراد کمک کرد (۲۷). در کل می‌توان نتیجه گرفت سطح TAC در چاقی کاهش می‌یابد و استفاده از آنتی‌اکسیدان‌ها به‌عنوان مکمل می‌تواند روش درمانی مناسبی برای افزایش TAC در چاقی به‌حساب آید. در واقع زیره سبز خاصیت آنتی‌اکسیدانی دارد و آنتی‌اکسیدان‌ها تأثیرات ضدالتهابی دارند و به این دلیل ممکن است استعداد لپیدها را برای اکسایش کاهش دهد و به تثبیت لپیدهای غشایی، از استرس اکسایشی بکاهد (۲۶). همچنین زیره سبز غنی از منگنز، روی و آهن است که می‌تواند به‌عنوان منبع تأمین‌کننده این عناصر به‌ویژه آهن در افراد با فقر آهن باشد. منگنز در ساختمان آنزیم سوپر اکسید دیسموتاز<sup>۱</sup> وجود دارد. زیره سبز به‌واسطه داشتن منگنز احتمالاً باعث فعال شدن این آنزیم شده و فعال شدن این آنزیم منجر به کاهش رادیکال‌های آزاد می‌گردد

<sup>1</sup> Superoxid dismutase

سازوکارهای بیان شده در بخش‌های قبلی را در به دست آمدن این نتیجه دخیل می‌داند و توضیحات تکراری را ضروری نمی‌بیند. با توجه به کاهش وزن و درصد چربی بدن در پژوهش حاضر، کاهش لپتین و CRP و افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام بدن قابل توجه است. از محدودیت‌های این پژوهش می‌توان به حجم نمونه نسبتاً کوچک، عدم تعمیم‌پذیری نتایج به زنان، عدم کور سازی و فقدان دارونما اشاره کرد.

### نتیجه‌گیری

به‌طور کلی، به علت محدود بودن تعداد مطالعات انجام شده در زمینه تأثیر مصرف مکمل زیره سبز بر متغیرهای این پژوهش و فقدان مطالعه مشابه در تعامل تمرین و مکمل زیره سبز، نمی‌توان قاطعانه اظهار نظر کرد و به مطالعات وسیع‌تری نیاز است. با این حال، نتایج این پژوهش نشان داد که انجام تمرینات طناب زنی به صورت مجزا یا همراه با مصرف مکمل زیره سبز و یا مصرف زیره سبز به تنهایی با کاهش میزان لپتین و عوامل التهابی و افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام، نقش مهمی در تنظیم وزن بدن مردان دارای اضافه‌وزن ایفا می‌کنند.

### تشکر و قدردانی

از کلیه آزمودنی‌هایی که وقت خود را در اختیار ما قرار دادند و در اجرای این پژوهش ما را یاری کردند سپاسگزار می‌شود.

مقادیر مورد مطالعه در این پژوهش را بررسی کند پیدا نکردیم تا بتوانیم نظرات دیگر محققان را نیز در این زمینه بیان کرده و مورد مقایسه قرار دهیم. مطالعات بیان کرده‌اند تمرین و مکمل‌هایی که با کاهش سطح چربی بدن میزان اینترلوکین ۶ را کاهش می‌دهند، باعث تغییر در میزان CRP می‌شود. همچنین نتایج تحقیقات متعددی بیان می‌کنند که مقدار لپتین با آمادگی جسمانی ارتباط معکوس و با شاخص توده بدنی و درصد چربی بدن همبستگی مثبت دارد. نتایج تحقیق حاضر نشان داد میانگین درصد چربی کل آزمودنی‌ها پس از اجرای پروتکل تمرینی و مصرف زیره کاهش معناداری می‌یابد، همچنین وزن و BMI به‌طور معناداری کاهش می‌یابد. کاورانو عنوان کرده است که در طی این نوع تمرین‌ها، اشتها دچار تغییرات قابل توجهی می‌گردد. وی تغییرات اشتها در اثر تمرین با طناب را به تغییرات هورمون‌هایی مانند گرلین، لپتین، گلوکاگون، و پپتید YY نسبت داده است (۲۸). ورزش در تعامل با رژیم غذایی برای ایجاد تعادل منفی انرژی، رایج‌ترین روش توصیه شده برای کاهش وزن است. در عین حال، نشان داده شده این نوع تمرینات باعث کاهش چربی بدن می‌شود و رابطه مستقیمی بین درصد چربی بدن با مقادیر لپتین و CRP و رابطه معکوسی با ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام بدن وجود دارد. با این حال، محققان مجموع

### References

1. Smit C, De Hoogd S, Bruggemann RJM, Knibbe CAJ. Obesity and drug pharmacology: a review of the influence of obesity on pharmacokinetic and pharmacodynamic parameters. *Expert Opin Drug Metab Toxicol* 2018; 14:275-85.
2. Mechanick JI, Zhao S, Garvey WT. Leptin, an adipokine with central importance in the global obesity problem. *Glob Heart* 2017; 13:113-27.
3. Engin A. Obesity-associated breast cancer: analysis of risk factors. *Adv Exp Med Biol* 2017; 960:571-606.
4. Ghasemian A, Ghaeini A, Kordi M, Hedayati M, Rami M, Ghorbanian B. Effect of interval endurance training program on plasma eotaxin, adiponectin levels, insulin resistance, serum lipid profile and body composition in overweight and obese adolescents. *Urmia Med J* 2013; 24:430-40.
5. Ambrosio G, Kaufmann FN, Manosso L, Platt N, Ghisleni G, Rodrigues ALS, et al. Depression and peripheral inflammatory profile of patients with obesity. *Psychoneuroendocrinology* 2018; 91:132-41.
6. Pearson MJ, Mungovan SF, Smart NA. Effect of aerobic and resistance training on inflammatory markers in heart failure patients: systematic review and meta-analysis. *Heart Fail Rev* 2018; 23:209-23.



7. Pourvali K, Abbasi M, Mottaghi A. Role of superoxide dismutase 2 gene Ala16Val polymorphism and total antioxidant capacity in diabetes and its complications. *Avicenna J Med Biotechnol* 2016; 8:48-56.
8. Azizbeigi Boukani K, Atashak S, Etemad Z, Mohammad Zadeh Salamat K, Yekta Yar M. Effect of moderate-intensity resistance exercise training on plasma antioxidant capacity and inflammation factors in healthy males. *Sci J Kurdistan Univ Med Sci* 2013; 18:1-7.
9. Belfort-DeAguiar R, Seo D. Food cues and obesity: overpowering hormones and energy balance regulation. *Curr Obes Rep* 2018; 7:122-9.
10. Miyaguchi K, Sugiura H, Demura S. Possibility of stretch-shortening cycle movement training using a jump rope. *J Strength Cond Res* 2014; 28:700-5.
11. Zakavi I, Sharifi M, Panahizadeh M, Valipour AA. Effect of eight weeks roping on interleukin 18 and creative protein the in overweight and obese adolescents. *Sport Biomotor Sci* 2014; 6:37-48. (Persian)
12. Ghorbanian B, Kordi MR, Ravasi AA, Hedayati M, Ghasemnian AA. The effects of eight weeks interval endurance training on lymphocyte ABCA1 protein expression, plasma apolipoprotein AI and lipid profiles in overweight and obese boy adolescents. *Sport Biosci* 2015; 2:375-90. (Persian)
13. Ghorbani F, Heidaramoghadam R, Karami M, Fathi K, Minasian V, Bahram ME. The effect of six-week aerobic training program on cardiovascular fitness, body composition and mental health among female students. *J Res Health Sci* 2014; 14:264-7.
14. Mnif S, Aifa S. Cumin (*Cuminum cyminum* L.) from traditional uses to potential biomedical applications. *Chem Biodivers* 2015; 12:733-42.
15. Jafari S, Mehdizadeh A, Ghavamzadeh S. The effect of two different doses of cuminum cyminum extract on serum glycemic indices and inflammatory factors in patients with diabetes type II: a randomized double-blind controlled clinical trial. *J Ardabil Univ Med Sci* 2016; 16:200-10.
16. Haque MR, Ansari HS. Anti-obesity effect of Arq Zeera and its main components thymol and cuminaldehyde in high fat diet induced obese rats. *Drug Res (Stuttg)* 2018; 10:1055.
17. Taghizadeh M, Memarzadeh MR, Asemi Z, Esmailzadeh A. Effect of the Cumin cyminum L. intake on weight loss, metabolic profiles and biomarkers of oxidative stress in overweight subjects: a randomized double-blind placebo-controlled clinical trial. *Ann Nutr Metab* 2015; 66:117-24.
18. Zare R, Heshmati F, Fallahzadeh H, Nadjarzadeh A. Effect of cumin powder on body composition and lipid profile in overweight and obese women. *Complement Ther Clin Pract* 2014; 20:297-301.
19. Martins RA, Neves AP, Coelho-Silva MJ, Veríssimo MT, Teixeira AM. The effect of aerobic versus strength-based training on high-sensitivity C-reactive protein in older adults. *Eur J Appl Physiol* 2010; 110:161-9.
20. Church TS, Barlow CE, Earnest CP, Kampert JB, Priest EL, Blair SN. Associations between cardiorespiratory fitness and C-reactive protein in men. *Arterioscleros Thrombos Vascular Biol* 2002; 22:1869-76.
21. Muylaert SJ, Church TS, Blair SN, Facsm SN. Cardiorespiratory fitness (CRF) and C-reactive protein in premenopausal women. *Med Sci Sports Exer* 2003; 35:S69.
22. Kelley GA, Kelley KS. Effects of aerobic exercise on C-reactive protein, body composition, and maximum oxygen consumption in adults: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Metabolism* 2006; 55:1500-7.
23. Wong PC, Chia MY, Tsou IY, Wansaicheong GK, Tan B, Wang JC, et al. Effects of a 12-week exercise training programme on aerobic fitness, body composition, blood lipids and C-reactive protein in adolescents with obesity. *Ann Acad Med Singapore* 2008; 37:286-93.

24. Ferdosi MH, Asad MR. The effect of endurance, resistance and concurrent trainings on plasma leptin levels of non-athlete males. *Proc Soc Behav Sci* 2012; 46:311-5.
25. Loimaala A, Groundstroem K, Rinne M, Nenonen A, Huhtala H, Parkkari J, et al. Effect of long-term endurance and strength training on metabolic control and arterial elasticity in patients with type 2 diabetes mellitus. *Am J Cardiol* 2009; 103:972-7.
26. Lopez-Legarrea P, de la Iglesia R, Abete I, Bondia-Pons I, Navas-Carretero S, Forga L, et al. Short-term role of the dietary total antioxidant capacity in two hypocaloric regimes on obese with metabolic syndrome symptoms: the RESMENA randomized controlled trial. *Nutr Metab* 2013; 10:22.
27. Riyahi S, Nejatbakhsh R, Mahmazi S. Study of cumin aqueous extract effect on weight control in high fat dietary obese male Wistar rats. *Quart J Animal Physiol Dev* 2016; 9:79-87. (Persian)
28. Kawano H, Motegi F, Ando T, Gando Y, Mineta M, Numao S, et al. Appetite after rope skipping may differ between males and females. *Obes Res Clin Pract* 2012; 6:e121-7.

## Original Article

# Combined effect of rope skipping and supplementation of cumin cyminum L. on anthropometric, body composition, metabolic, antioxidant and inflammatory in overweight men: a randomized controlled clinical trial

Received: 20/02/2018 - Accepted: 22/05/2018

Babak Hooshmand Moghadam<sup>1</sup>  
Fatemeh Shabkhiz<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Department of Sport Sciences, Faculty of Sport Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran.

<sup>2</sup> Department of Sport Sciences, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran.

\* Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran.

Tel: 09367116090

Email: shabkhiz@ut.ac.ir

### Abstract

**Introduction:** Today, overweight and associated metabolic disorders have become one of the major health concerns. The purpose of the present study was to investigate the effect of rope skipping and supplementation of cumin cyminum L. on anthropometric, body composition, metabolic, antioxidant and inflammatory in overweight men.

**Materials and Methods:** In this clinical trial study, 40 overweight young men were randomly divided into four groups of control, exercise, supplementation and combination. The exercise group program included eight weeks of selected creeping training. The supplementation and combined groups consumed 2 caps of 25 mg cumin cyminum L daily. Blood samples were taken after 10 to 12 hours of fasting before and after eight weeks.

**Results:** The results showed that after 8 weeks, there was a significant difference between body weight values of all groups and control group ( $P \leq 0.05$ ). Also, there was a significant difference between body fat, BMI, leptin and CRP in the training and combination groups. This difference was apparent in TAC values only in complementary and combination groups ( $P \leq 0.05$ ).

**Conclusion:** According to the findings of this study, it can be concluded that the use of cranberries and cumin in reducing the amount of leptin and inflammatory agents and increasing total antioxidant capacity plays an important role in regulating the body weight of overweight men. Although it seems, cumin and creeping exercises creeping and cumin exercises each independently show significant impacts.

**Key Words:** Rope Skipping, cumin cyminum L, Leptin, Total antioxidant capacity, Inflammation, Overweight.

**Acknowledgement:** There is no conflict of interest