IranJPP
Iranian Journal of
Physiology and Pharmacology

مجله فیزیولوژی و فارماکولوژی ایران
سال ۱۴۰۳، دوره ۸، پیاپی ۱۸، صفحه ۲۶۹-۲۵۹

مقاله پژوهشی

تأثیر هشت هفته مصرف عصاره کورکومین همراه با تمرین ترکیبی (هوازی + مقاومتی) بر عامل نکروز تومورآلفا و شاخص توده‌بدنی زنان چاق غیرفعال

مطهره میرمحزون، عباس صالحی‌کیا، امید محمددوست*

گروه علوم ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران

دریافت: ۴ اسفند ۱۴۰۳ پذیرش: ۱۴ اسفند ۱۴۰۳

چکیده

زمینه و هدف: فعالیت بدنی باعث تولید رادیکال‌های آزاد و التهاب می‌شود. در التهاب، میانجی‌هایی توسط سلول‌های سیستم ایمنی، از قبیل TNF-α ترشح می‌شود. هدف پژوهش، بررسی تأثیر هشت هفته مصرف عصاره کورکومین و تمرین هوازی + مقاومتی بر TNF-α و شاخص توده‌بدنی زنان چاق غیرفعال بود.

روش‌ها: ۴۸ زن چاق غیرفعال ۳۰-۲۵ سال در این تحقیق نیمه تجربی، به‌شکل هدفمند انتخاب و در ۴ گروه: کنترل، کورکومین، تمرین + دارونما و تمرین + کورکومین به‌صورت تصادفی تقسیم‌بندی شدند. به مدت هشت هفته (۳ جلسه در هفته) به انجام تمرین هوازی با شدت ۶۰ تا ۸۰ درصد ضربان قلب بیشینه و تمرین مقاومتی با شدت ۵۵ تا ۷۵ درصد یک تکرار بیشینه و مصرف کورکومین پرداختند. نمونه‌گیری خون، ۲۴ ساعت قبل اولین جلسه و ۴۸ ساعت متعاقب آخرین جلسه تمرینی انجام و سطح سرمی TNF-α به روش الیزا اندازه‌گیری شد. داده‌ها با آزمون تی‌وابسته و تحلیل واریانس یک‌راهه و سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ در SPSS-25 تحلیل شدند ($p < ۰/۰۵$).

یافته‌ها: براساس آزمون، تفاوت معناداری در سطح TNF-α و شاخص توده بدنی، گروه‌های تمرین و تمرین + کورکومین نسبت به پیش آزمون مشاهده شد ($p = ۰/۰۰$). اختلاف گروه‌ها بر روی سطح سرمی TNF-α و شاخص توده بدنی، در بین گروه‌های پژوهش تفاوت معناداری داشت ($p = ۰/۰۰$).

نتیجه‌گیری: هشت هفته مصرف کورکومین و تمرین هوازی+ مقاومتی سبب کاهش TNF-α و همچنین با تأثیر بر وزن زنان سبب کاهش شاخص توده بدنی می‌شود. به نظر می‌رسد مصرف توأمان کورکومین و انجام تمرین، می‌تواند نتایج بهتری بر سطح سرمی عوامل التهابی زنان چاق داشته باشد.

واژه‌های کلیدی: تمرین هوازی+مقاومتی، زنان غیرفعال، شاخص توده بدنی، عامل نکروز تومورآلفا، عصاره کورکومین

مقدمه

عدم فعالیت بدنی، سلامت جسم و روان را تحت تأثیر قرار داده و سبب اضافه وزن و چاقی می‌شود؛ انجام فعالیت‌های ورزشی و به‌کارگیری عوامل تغذیه‌ای، می‌تواند روش مناسبی برای پیشگیری از بیماری‌های ناشی از چاقی باشد [۱]. مطالعات نشان داده‌اند انجام تمرین منظم، ممکن است شیوه سودمندی برای کاهش شاخص‌های التهابی در افراد چاق باشد؛ افزایش وزن خود از عوامل ایجاد بیماری‌های التهابی می‌باشد. التهاب، یک پاسخ فیزیولوژیک به محرک‌های گوناگون مانند عفونت است [۲]. سیستم ایمنی در بدن از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. به‌طوری‌که زمینه‌های مناسب رشد را فراهم و پایداری بدن را در مقابل بسیاری از اختلالات افزایش داده و از بروز بیماری‌های مختلف جلوگیری می‌کند. عوامل متعددی در جهت تقویت و یا تضعیف این دستگاه مهم حیاتی عمل می‌کنند. در میان این عوامل تغذیه‌ای، ورزش و فعالیت بدنی از اهمیت خاصی برخوردار است. در این رابطه محققین تأثیر فعالیت بدنی و مکمل‌های گیاهی را به‌عنوان یکی از راه‌های تقویت سیستم ایمنی مطرح نموده‌اند [۳].

* نویسنده مسئول مکاتبات: Mo.omid@ped.usb.ac.ir (ORCID: 0000-0002-1175-0777)

[Downloaded from ijpp.phypha.ir on 2026-11-12]

زردچوبه[1] نوعی گیاه که دارای اثر آنتی لیپیدمیک[2] می‌باشد؛ ماده مؤثر زردچوبه یعنی کورکومین[3] اثرات ضدالتهابی دارد و قادر به مهار سیتوکین‌های التهابی می‌باشد [۴]. کورکومین ماده‌ای با خواص تعدیل‌کنندگی ایمنی است، نشان داده شد که این رنگ دانه زرد دارای عملکرد از بین برنده‌گی تومورها است [۵]. مطالعات اخیر ایمونولوژی ورزشی، بیشتر بر اجزای کلیدی عملکردهای ایمنی (سایتوکاین‌ها) متمرکز شده است؛ سایتوکاین‌ها از سلول‌هایی همچون سلول‌های ایمنی، سلول‌های آندوتلیال و سلول‌های ذخیره کننده چربی ترشح می‌شوند و سنتز آن‌ها با رادیکال‌های آزاد، صدمات بافتی و عامل‌های عفونی فعال می‌شود. سایتوکاین‌ها شامل: اینترلوکین‌ها، اینترفرون‌ها، عامل نکروز کننده تومور آلفا (TNF-α)[4] و شیموکین‌ها[5] هستند؛ TNF-α یکی از مهم‌ترین واسطه‌ها در ایجاد التهاب است، افزایش بیشتر از حد طبیعی TNF-α به التهاب مزمن منجر می‌شوند [۶]. نتایج پژوهش‌ها در سال‌های اخیر بیانگر آن است که برخی مواد غذایی، افزودنی‌های طبیعی و یا ادویه‌جات می‌توانند به‌عنوان آنتی اکسیدان در بدن انسان عمل کنند [۶]. کورکومین، یک پلی فنل از دسته دی آریل هپتانوئیدها، به همراه دو کورکومینوید، دمتوکسی کورکومین (DMC)[6] و بیس دمتوکسی کورکومین (BDMC)[7] حدود ۳–۵ درصد زردچوبه را تشکیل می‌دهند، بسیاری از مطالعات انجام شده نشان دهنده‌ی اثرات بالقوه کورکومین به‌عنوان یک ترکیب آنتی‌اکسیدان و ضدالتهابی بوده است [۶].

ورزش زنان، یکی از موضوعات اساسی در حیطه ورزش است. پرداختن به ورزش در زنان، تأثیر عمیقی بر دوران بارداری، شیردهی و همچنین سلامتی در دوران کهن سالی خواهد گذاشت؛ گفتنی است بیش از ۷۰ درصد زنان در اوقات فراغت، فعالیت فیزیکی ندارند [۷]. ارتباط مثبت بین شاخص‌های التهابی و فعالیت بدنی ضرورتاً رابطه‌ای علت و معلولی را نشان نمی‌دهند. برای مثال، اُصالی[8] (۲۰۲۰) نشان داد، تمرین هوازی و مصرف مکمل نانوکورکومین بر مهار التهاب دارای هم‌افزایی می‌باشد و مصرف همزمان مکمل و انجام تمرین کاهش محسوس‌تری را در التهاب ایجاد کرد [۸]. فرزانگی و همکاران (۲۰۱۸)، نشان دادند که ورزش هوازی سطح TNF-α در موش‌ها را کاهش می‌دهد [۹]. خالق‌زاده و همکاران (۲۰۲۰)، بیان کردند که هشت هفته HIIT به کاهش معنادار TNF-α در موش‌های چاق منجر می‌شود [۱۰].

کورکومین انتشار TNF mRNA (عامل نکروز تومور) و پروتئین TNF را در خطوط سلولی MCL مهار می‌کند [۱۱]. مهار TNF توسط کورکومین منجر به مهار NF-kB و تکثیر سلولی می‌شود که این عمل با استفاده از آنتی‌بادی anti-TNF صورت می‌گیرد؛ بنابراین کورکومین نقش محافظتی در برابر بیماری‌های التهابی از طریق مهار iNOS، LOX و TNF و برخی از واسطه‌های التهابی دیگر را ایفا می‌کند [۱۲]. مطالعات اندک و نتایج متناقض انجام شده در زمینه تأثیر مصرف مکمل‌های گیاهی و فعالیت ورزشی بر عوامل التهابی، مزیدی بر ضرورت انجام پژوهش حاضر می‌باشد؛ لذا در پژوهش حاضر به‌دنبال پاسخ این سوأل هستیم که آیا مصرف یک دوره هشت هفته‌ای عصاره کورکومین و تمرین ترکیبی هوازی + مقاومتی بر عامل نکروز تومور آلفا و شاخص توده بدنی زنان غیرفعال تأثیر دارد یا خیر؟

مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر به روش نیمه‌تجربی با طرح پیش آزمون و پس آزمون است که به صورت دوسوکور اجرا شد. جامعه آماری، زنان چاق غیرفعال با شاخص توده بدنی[9] بالای ۳۰ کیلوگرم/مترمربع بودند. در ابتدا با نصب اعلامیه‌های فراخوان، زنان چاق غیرفعال که تمایل به اجرای تمرینات ورزشی جهت تعدیل وزن داشتند، توسط محقق اسم نویسی شدند؛ ۹۶ نفر به صورت داوطلبانه برای شرکت در پژوهش، حاضر شدند که از این تعداد ۴۸ نفر معیارهای ورود به پژوهش را داشتند و آمادگی و رضایت کتبی خود را برای شرکت در تحقیق اعلام کردند. پس از ارائه توضیحات کامل درباره روند اجرا، فواید و مضرات احتمالی پژوهش، رضایت‌نامه کتبی از دواطلبین اخذ شد؛ این ۴۸ زن به طور هدفمند به‌عنوان نمونه پژوهش، انتخاب و به‌صورت تصادفی ساده (قرعه‌کشی)، در چهار گروه: ۱. کنترل،

[1] Curcuma longa
[2] Anti-lipidemic
[3] Curcumin
[4] Tumor Necrosis Factor-α
[5] Chemokines
[6] Demethoxycurcumin
[7] Bisdemethoxycurcumin
[8] Osali
[9] Body mass index (BMI)

[Downloaded from ijpp.phypha.ir on 2026-11-12]

۲. مصرف کورکومین، ۳. تمرین + دارونما، ۴. تمرین + مصرف کورکومین تقسیم‌بندی شدند.

معیارهای ورود در پژوهش

شاخص‌های ورود به پژوهش شامل داشتن سطح سلامت عمومی جسمانی و روانی، داشتن سیکل قاعدگی منظم، عدم فعالیت جسمانی در ۶ ماه اخیر، داشتن شاخص توده بدنی بیشتر از ۳۰ کیلوگرم بر مترمربع و قرار گرفتن در بازه سنی ۲۵ تا ۳۰ سال بود.

معیارهای خروج از پژوهش

ملاک خروج از پژوهش داشتن بیماری قلبی-عروقی، دیابت، اختلالات هورمونی، بیماری‌های کلیوی و کبدی، جراحی، مصرف دخانیات، غیبت در برنامه تمرینی بیشتر از ۲ جلسه و هرگونه مداخله درمانی مؤثر بر نتایج آزمایشگاهی، بود؛ که این موارد براساس خود گزارش آزمودنی‌ها جمع‌آوری و در پرسشنامه‌ها ثبت گردید. قبل از انجام مداخلات، به‌منظور همگن سازی افراد، براساس سن و شاخص توده بدنی در ۴ گروه همگن شدند و برای اطمینان این عامل آزمون تحلیل واریانس یک‌راهه را برای مقادیر پیش آزمون سن، قد، وزن و شاخص توده بدنی بررسی شد که به لحاظ آماری تفاوت معناداری بین آن‌ها وجود نداشت.

سنجش شاخص‌های ترکیب بدن

قد آزمودنی‌ها با قد سنج دیواری (Seca 206، دقت ۰/۵ سانتی‌متر) ساخت کشور آلمان و وزن آزمودنی‌ها در ابتدا و انتهای دوره تمرین، با استفاده از ترازوی دیجیتالی اندازه‌گیری شد. لازم به ذکر است در هر دو مرحله اندازه‌گیری، زمان و مکان سنجش در طول روز یکسان بود. شاخص توده بدنی از تقسیم وزن بدن (کیلوگرم) بر مجذور قد (مترمربع) محاسبه شد.

تغذیه و کنترل رژیم غذایی

به آزمودنی‌ها توصیه شد در طول اجرا، رژیم غذایی کنترل شده داشته باشند و از تغییر رژیم غذایی بپرهیزند. همچنین توصیه شد از مصرف هر گونه دارو و مکمل بدون دستور پزشک خودداری نمایند و در صورت تجویز پزشک، به محقق اطلاع دهند. به‌علاوه توصیه شد که بجزء میزان مصرف کپسول کورکومین پیشنهادی در مطالعه از مصرف هر گونه ادویه خوراکی زرد چوبه در پخت غذا اجتناب کنند.

کنترل سیکل قاعدگی آزمودنی‌ها

باتوجه‌به تأثیرگذاری هورمون استروژن بر طیف آدیپوکاین‌ها لذا محقق در جهت کنترل این عامل مداخله‌گر بر آمد. بدین منظور از همان ابتدای مطالعه، محقق از میان خانم‌های داوطلبان (۹۶ نفر) مدت دوره سیکل، روز شروع را یادداشت کرده و نهایتاً افرادی را که دارای سیکل مشابه و روز شروع یکسان (حدوداً یک هفته تفاوت) بوده است را انتخاب نمود. نهایتاً برنامه‌ریزی برای روز خون‌گیری به‌صورتی تنظیم شد که همگی در بازه ۳ تا ۷ روز ابتدای فاز فولیکولار قرار داشتند. در مرحله پس آزمون نیز در در هر سه گروه مجدداً در روز ۳ تا ۷ فاز فولیکولار کنترل گردید [۱۳].

روش اجرا

پس از تکمیل فرم رضایت‌نامه؛ اندازه‌گیری‌های ترکیب بدنی به‌عمل آمد و مشخصات ثبت گردید. برنامه تمرینی ۲۴ ساعت پس از خون‌گیری اولیه در مرحله پیش آزمون آغاز شد. برنامه تمرینی به مدت ۸ هفته و ۳ جلسه در هفته (روزهای زوج ساعت ۴ تا ۶ بعدازظهر) اجرا شد. جلسات تمرینی شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن به صورت دویدن با شدت پایین و حرکات کششی در ابتدای جلسه؛ سپس پروتکل تمرین اختصاصی و پایان هر جلسه تمرین با ۱۰ دقیقه دویدن نرم و حرکات کششی (سردکردن) بود. از گروه کنترل خواسته شد که از انجام هرگونه فعالیت بدنی و همچنین مصرف کپسول کورکومین و نیز زردچوبه در مواد غذایی در طی دوره پژوهش خودداری کنند و به روال عادی زندگی خود ادامه دهند.

پروتکل تمرینی

در گروه‌های تمرین، تمرین ترکیبی (هوازی+ مقاومتی) به مدت ۸ هفته، هر هفته سه جلسه و هر جلسه به مدت ۶۰ دقیقه انجام شد. هر جلسه تمرین شامل ۱۰ دقیقه نرم دویدن و حرکت کششی (گرم کردن) بود، برنامه تمرین هوازی شامل دویدن روی تردمیل به مدت ۲۰ دقیقه با شدتی معادل ۶۰ تا ۸۰ درصد ضربان قلب بیشینه بود. همچنین تمرین مقاومتی به مدت ۲۰ دقیقه شامل ۴ حرکت ایستگاهی به صورت دایره‌ای با

[Downloaded from ijpp.phypha.ir on 2026-11-12]

شدتی معادل ۵۵ تا ۷۵ درصد یک تکرار بیشینه همراه با ۱۲ تکرار در هر حرکت برای ۳ ست متوالی با زمان استراحت ۳۰ ثانیه‌ای بین هر ایستگاه و در مجموع دو دقیقه بین هر دور درنظر گرفته شد، که ایستگاه به ترتیب شامل: پرس سینه، کشش میله لت، جلو ران و پشت ران بودند و در پایان به ۱۰ دقیقه دویدن نرم و حرکات کششی بدون فشار (سرد کردن) پرداختند [۱۴]. ضمناً برای اطمینان از اینکه این پروتکل در جمعیت زنان ۲۵ تا ۳۰ ساله چاق غیرفعال قابلیت اجرا دارد یا خیر، در ابتدا پیش از اجرای طرح تحقیق، ۴ نفر از آزمودنی‌ها به‌صورت پایلوت، پروتکل را با شدت مدنظر و تکرارهای ذکر شده اجرا کردند و لذا محقق از قابلیت اجرایی آن مطمئن شد. ضربان قلب آزمودنی‌ها در طول تمرین از طریق ضربان سنج پولار ساخت کشور فنلاند که به دور سینه ورزشکاران بسته می‌شد، اندازه‌گیری و کنترل شد. برای محاسبه ضربان قلب بیشینه از فرمول تاناکا و همکاران استفاده شد و سپس از روش ضربان قلب ذخیره (روش کارونن) برای محاسبه ی دامنه‌ی ضربان قلب هدف استفاده شد [۱۵].

تعداد ضربه‌ای که قلب دریک دقیقه می‌زند = ضربان قلب حالت استراحت
ضربان قلب حالت استراحت – ضربان قلب بیشینه = ضربان قلب ذخیره

۱. معادله تاناکا و همکاران

(سن × ۰/۷) – ۲۰۸ = ضربان قلب بیشینه

۲. معادله ضربان قلب هدف

درصد شدت تمرین* (ضربان قلب استراحتی – ضربان قلب بیشینه) +
ضربان قلب استراحتی= ضربان قلب هدف

مقادیر یک تکرار بیشینه چهار حرکت تمرین مقاومتی، با روش تکرار بیشینه تا حد خستگی تعیین گردید. برای استفاده از این روش، آزمودنی جابه‌جایی وزنه زیر بیشینه را تا حد خستگی انجام می‌داد؛ به گونه‌ای که تکرار حرکت تا خستگی، کمتر از ۱۰ شود. سپس با توجه به معادله برزیکی، حداکثر قدرت (یک تکرار بیشینه، 1RM) آزمودنی برای آن حرکت برآورد شد [۱۶].

۳. معادله یک تکرار بیشینه

وزنه جابه‌جا شده (بر حسب کیلوگرم)/(۰/۰۲۷۸) – (۰/۰۲۷۸ × تعداد تکرار بیشینه تا خستگی)

همچنین اصل اضافه بار در طول هشت هفته مطابق جدول ۱ رعایت شد.

نحوه مصرف مکمل کورکومین

کورکومین به صورت کپسول از شرکت فرآورده‌های دارویی اکسیر نانو سینا ایران تهیه و با توجه به افزایش جذب خوراکی کورکومین، مقدار مصرف روزانه، یک عدد کپسول ۸۰ میلی‌گرمی پس از صرف صبحانه با یک لیوان آب برای گروه تمرین + کورکومین و گروه کورکومین تجویز شد [۱۷].

اندازه‌گیری متغیرهای بیوشیمیایی

دو مرحله خون‌گیری از آزمودنی‌ها توسط متخصص علوم آزمایشگاهی انجام شد؛ در حالت نشسته روی صندلی و در وضعیت استراحت از ورید بازویی دست راست مقدار ۵ میلی‌لیتر خون، در مرحله پیش آزمون و ۴۸ ساعت بعد از آخرین جلسه تمرین در مرحله پس آزمون، پس از ۱۲ ساعت ناشتایی شبانه، از ساعت ۸ تا ۹ صبح در آزمایشگاه گرفته شد. نمونه‌های خونی با سرنگ مستقیماً در لوله‌های ویژه جمع‌آوری و برای هر آزمودنی و گروه بر روی نمونه‌های خونی برچسبی به اسم افراد و کد خاص داده می‌شد تا در سایر مراحل اندازه‌گیری به آن کد شناخته شوند. برای جداسازی سرم بعد از استراحت یک ساعته خون در اتاق با دمای ۴ درجه سانتی‌گراد، سرم خون به طریق سانتریفوژ با سرعت چرخش ۲۰۰۰ دور در دقیقه به‌مدت ۱۰ دقیقه جدا گردید. سرم حاصله با سمپلر در لوله‌های آزمایشگاهی گاما کانتر ریخته و پس از بستن کامل درب لوله‌ها و شماره‌گذاری، در دمای ۷۰- درجه سانتی‌گراد فریز شد و سپس سرم‌های تهیه شده با کیت‌های TNF-α از نوع انسانی از شرکت BOSTER ساخت کشور چین به روش الایزا (دستگاه الیزای DRG) اندازه‌گیری شد.

جدول ۱- افزایش بار در تمرین ترکیبی

هفته	هوازی (HRR) (درصد)	مقاومتی (1 RM) (درصد)
اول	۶۰	۵۵
دوم	۶۵	۵۵
سوم	۶۵	۶۰
چهارم	۷۰	۶۰
پنجم	۷۰	۶۵
ششم	۷۵	۶۵
هفتم	۷۵	۷۰
هشتم	۸۰	۷۵

[Downloaded from ijpp.phypha.ir on 2026-11-12]

تحلیل آماری

جهت توصیف داده‌ها بر اساس اهداف پژوهش از آمار توصیفی استفاده شد و نتایج در قالب جداول نشان داده شده است. طبیعی بودن توزیع داده‌ها با استفاده از آزمون آماری کلوموگروف- اسمیرنوف مورد بررسی قرار گرفت. همگنی واریانس‌ها نیز توسط آزمون لون بررسی شد. برای بررسی تغییرات درون گروهی از آزمون تی‌وابسته و مقایسه بین گروه‌ها با استفاده از آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه (تغییرات پیش تا پس آزمون) و در صورت معناداری از آزمون تعقیبی LSD استفاده شد. داده‌ها با نرم افزار SPSS-25 در سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ تحلیل شدند ($p < ۰/۰۵$).

یافته‌ها

در جدول ۲ شاخص‌های سن، قد، وزن، شاخص توده بدنی و TNF-α آزمودنی‌ها در چهار گروه پژوهش و نتایج آزمون‌های آماری آورده شده است. برای بررسی تفاوت اولیه میانگین متغیرهای وزن، شاخص توده بدنی و TNF-α در چهار گروه تمرین، تمرین+ کورکومین، کورکومین و کنترل، از آزمون تحلیل واریانس یک‌راهه (آنوا) استفاده شد. نتایج در جدول ۲ ارئه شده است. مطابق مقادیر مشاهده شده در جدول ۲، مقدار p آزمون آنوا در پیش آزمون برای تمامی متغیرها بیش از ۰/۰۵ شده و لذا تفاوت میانگین مقادیر اولیه متغیرهای مدنظر در چهار گروه پژوهش در سطح $p \leq ۰/۰۵$ معنادار نیست و بنابراین تفاوت اولیه در گروه‌ها از لحاظ این متغیرها وجود ندارد؛ بنابراین اگر پس از انجام تمرین، تمرین + کورکومین و مصرف کورکومین تفاوتی در مقادیر هر یک از این متغیرها مشاهده شود ناشی از تأثیر تمرین و یا مصرف کورکومین است و به تفاوت اولیه گروه مربوط نمی‌شود. برای بررسی اثر مصرف مکمل و تمرین هوازی+ مقاومتی بر مقادیر وزن، شاخص توده بدنی و سطح سرمی TNF-α، میانگین پیش و پس آزمون متغیر در گروه‌های پژوهش با استفاده از آزمون تی‌وابسته مقایسه شد. نتایج این آزمون در جدول ۲ ارائه شده است. مطابق جدول۲، مقدار p آزمون تی‌وابسته برای متغیر وزن و شاخص توده بدنی در گروه‌های تمرین و تمرین+ کورکومین کمتر از ۰/۰۵ شده و لذا تفاوت معناداری در گروه های تمرین و تمرین+ کورکومین مشاهده شد و مقادیر وزن و شاخص توده بدنی در گروه کورکومین و کنترل از لحاظ آماری کاهش معناداری نشان نداد. همچنین مقدار آزمون تی‌وابسته سطح سرمی TNF-α در گروه تمرین، تمرین + کورکومین و کورکومین، کمتر از ۰/۰۵ شده، لذا اثر تمرین هوازی + مقاومتی و مصرف مکمل کورکومین بر مقدار این متغیر معنادار است. اختلاف میانگین سرم TNF-α در گروه تمرین (۱/۶۵)، مشخص می‌کند که مقدار سرم TNF-α پس از انجام هشت هفته تمرین ترکیبی، کاهش معناداری داشته است. اختلاف میانگین سرم TNF-α در گروه تمرین + کورکومین (۲/۴۰)، مشخص می‌کند که مقدار سرم TNF-α پس از انجام ۲۴ جلسه تمرین هوازی+ مقاومتی با مصرف کورکومین، کاهش معناداری داشته است. اختلاف میانگین سرم TNF-α در گروه کورکومین (۰/۴۹)، مشخص می‌کند که مقدار سرم TNF-α پس از انجام هشت هفته مصرف کورکومین، کاهش معناداری داشته است. مقدار p آزمون تی‌وابسته برای متغیر TNF-α در گروه کنترل بیشتر از ۰/۰۵ شده و لذا تفاوت معناداری در گروه کنترل مشاهده نشد، البته این انتظار به دلیل عدم فعالیت بدنی آزمودنی در طول دوره مطالعه (۸ هفته) می‌رفت که تغییرات معناداری در سطح سرمی TNF-α در این گروه صورت نگیرد.

برای بررسی تغییرات وزن، شاخص توده بدنی و سطح سرمی TNF-α، بین چهار گروه تمرین، تمرین+ کورکومین، کورکومین و کنترل مقادیر متغیر با روش Gain Scoer، اختلاف پیش و پس آزمون در هر چهار گروه محاسبه و با استفاده از تحلیل واریانس یک‌راهه (آنوا) مقایسه و از آزمون لون برای همگنی واریانس‌ها استفاده شد. نتایج آزمون تحلیل واریانس یک‌راهه در جدول ۲ ارائه شده است. مطابق نتایج جدول ۲، مقدار p نتایج آزمون تحلیل واریانس یک‌راهه برای وزن، شاخص توده بدنی و سطح سرمی TNF-α کمتر از ۰/۰۵ بوده، بنابراین پاسخ همه متغیرها در بین گروه‌های پژوهش تفاوت معناداری دارد. برای مقایسهٔ زوجی گروه‌ها از آزمون تعقیبی LSD استفاده شد که نتایج در جدول ۳ نشان داده می‌شود.

نتایج جدول ۳ نشان می‌دهد که مقادیر سرمی TNF-α در گروه تمرین نسبت به سه گروه پژوهش (تمرین+کورکومین، کورکومین و کنترل) تفاوت معناداری مشاهده شد و گروه تمرین+کورکومین در مقایسه با گروه کورکومین و کنترل کاهش معناداری داشت و همچنین بین گروه کورکومین و گروه کنترل نیز کاهش معناداری بود؛ این

[Downloaded from ijpp.phypha.ir on 2026-11-12]

جدول ۲- متغیرهای سن، قد، وزن، شاخص توده بدنی و TNF-α در چهار گروه مورد مطالعه و نتایج آزمون‌ها

متغیر	گروه پژوهش	پیش آزمون انحراف‌استاندارد ± میانگین	پس آزمون انحراف استاندارد ± میانگین	آزمون تی‌وابسته تفاوت پیش و پس آزمون		نتایج آزمون آنوا پیش‌آزمون		نتایج آزمون آنوا پس‌آزمون	
				t آماره	مقدار p	F آمار	مقدار p	F آمار	مقدار p
سن (سال)	تمرین	۲۵/۷۵ ± ۳/۱۰	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------
	تمرین+ کورکومین	۲۵/۵۸ ± ۳/۸۴	---------	---------	---------				
	کورکومین	۲۶/۱۶ ± ۳/۵۶	---------	---------	---------				
	کنترل	۲۵/۴۱ ± ۳/۱۱	---------	---------	---------				
قد (سانتی‌متر)	تمرین	۱۶۶/۰۰ ± ۶/۴۹	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------
	تمرین+ کورکومین	۱۶۲/۱۶ ± ۵/۲۱	---------	---------	---------				
	کورکومین	۱۶۲/۶۶ ± ۵/۲۶	---------	---------	---------				
	کنترل	۱۶۳/۲۵ ± ۴/۴۳	---------	---------	---------				
وزن (کیلوگرم)	تمرین	۸۵/۴۳ ± ۴/۷۳	۷۷/۹۰ ± ۳/۴۵	۷/۸۴	*۰/۰۰۱	۰/۳۱۱	۰/۸۱۷	۴۹/۸۴۹	*۰/۰۰۱
	تمرین+ کورکومین	۸۵/۱۸ ± ۳/۱۱	۷۶/۴۸ ± ۲/۲۵	۱۲/۶۹	*۰/۰۰۱				
	کورکومین	۸۴/۵۳ ± ۵/۰۹	۸۳/۷۲ ± ۵/۴۹	۱/۵۷	۰/۱۴۴				
	کنترل	۸۳/۹۳ ± ۳/۴۸	۸۴/۴۲ ± ۳/۷۲	−۱/۷۵	۰/۱۰۸				
شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر مترمربع)	تمرین	۳۱/۰۲ ± ۱/۲۶	۲۸/۳۳ ± ۱/۷۲	۸/۵۵	*۰/۰۰۱	۲/۰۰۲	۰/۱۲۸	۵۲/۷۴۸	*۰/۰۰۱
	تمرین+ کورکومین	۳۲/۴۴ ± ۱/۷۳	۲۹/۱۲ ± ۱/۱۶	۱۱/۶۴	*۰/۰۰۱				
	کورکومین	۳۱/۹۶ ± ۱/۷۳	۳۱/۶۵ ± ۱/۸۰	۱/۶۵	۰/۱۲۷				
	کنترل	۳۱/۵۰ ± ۱/۱۱	۳۱/۶۸ ± ۱/۸۰	−۱/۷۳	۰/۱۱۰				
TNF-α (پیکوگرم در میلی‌لیتر)	تمرین	۵/۶۳ ± ۰/۸۸	۳/۹۷ ± ۰/۷۸	۶/۲۲	*۰/۰۰۱	۰/۱۱۴	۰/۹۵۲	۳۱/۶۶۳	*۰/۰۰۱
	تمرین+ کورکومین	۵/۷۸ ± ۰/۹۱	۳/۳۸ ± ۰/۷۱	۱۴/۸۴	*۰/۰۰۱				
	کورکومین	۵/۵۷ ± ۰/۹۷	۵/۰۷ ± ۰/۸۴	۲/۳۸	*۰/۰۳۶				
	کنترل	۵/۷۵ ± ۱/۳۳	۵/۹۹ ± ۱/۳۲	۱/۲۶	۰/۲۳۲				

* اختلاف در سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ است ($p < ۰/۰۵$). با توجه به جدول ۲؛ ملاحظه می‌گردد که میانگین وزن، شاخص توده بدنی و TNF-α در گروه تمرین، گروه تمرین + کورکومین و گروه کورکومین از مرحله پیش آزمون تا پس آزمون کاهش یافته، در حالی که در گروه کنترل این مقادیر افزایش داشته است.

[Downloaded from ijpp.phypha.ir on 2026-11-12]

بدین معناست که تغییرات در گروه تمرین، گروه تمرین + کورکومین و گروه کورکومین تأثیر بسزایی در کاهش مقادیر سرمی TNF-α در مقایسه با گروه کنترل دارد؛ همچنین مقادیر وزن بدن و شاخص توده‌بدنی در گروه تمرین نسبت به گروه کورکومین و کنترل کاهش معناداری داشته اما این مقادیر با گروه تمرین + کورکومین تفاوت معناداری نشان نداد. همچنین بین گروه تمرین + کورکومین در مقایسه با گروه کورکومین و گروه کنترل کاهش معناداری داشت اما در مقایسه با گروه تمرین تغییرات معناداری نداشت و این بدین معناست که تغییرات در گروه‌های تمرین و تمرین + کورکومین تأثیر بسزایی در کاهش وزن و شاخص توده بدنی نسبت به گروه کورکومین و کنترل دارد.

بحث

در پژوهش حاضر اثر هشت هفته مصرف کورکومین بدون تمرین، تمرین و تمرین با مصرف کورکومین در مقایسه با مقادیر قبل در زنان چاق غیرفعال کاهش معنادار TNF-α را نشان داد، تومور نکروز آلفا (TNF-α)، از مهم‌ترین سایتوکاین‌ها برای شروع پاسخ‌های حاد التهابی و یکی از مهم‌ترین واسطه‌های دفاع میزبان علیه عفونت‌های ویروسی و باکتری به حساب می‌آید. TNF-α مستقیماً عملکرد ایمنی را تنظیم می‌کند و در بعضی مواقع به‌صورت غیر مستقیم از طریق فعال‌سازی سیستم عصبی خودکار و محور هیپوتالاموس–هیپوفیزآدرنالین (HPA) عمل می‌کنند. این هورمون، نقش کنترل سلول‌های ایمنی از بافت چربی نیز بر عهده دارد. TNF-α از جمله هورمون‌هایی است که سریع عمل می‌کند. نتایج تحقیق حاضر همسو با برخی مطالعات بود از جمله: دریانوش و همکاران (۲۰۱۳) در یک تحقیق تجربی بر روی ۴۵ سر موش ماده پس از هشت هفته تمرین تناوبی شدید بر سطوح سرمی TNF-α کاهش معناداری گزارش دادند [۱۸]. اوصالی (۱۳۹۷) به مطالعه‌ای با عنوان تأثیر هشت هفته تمرین هوازی و مصرف کورکومین بر سطوح TNF-α زنان ۶۰–۶۵ ساله‌ی مبتلا به سندرم متابولیک پرداخت و کاهش معناداری در سطوح سرمی TNF-α هر سه گروه تجربی مشاهده کرد [۱۹]. در پژوهش لوپز[1] و همکاران (۲۰۱۶) اثر تمرین هوازی به مدت ۱۶ هفته بر پروفایل‌های التهابی بر بیماران مبتلا به هپاتیتC، کاهش معنادار سطوح سرمی عامل نکروز دهنده تومور آلفا را نشان داد [۲۰]. TNF-α یکی از مهم‌ترین سایتوکاین‌های چند نمودی یا پلیوتروپی است که از طریق مهار مکانیسم‌های خود تنظیمی موجب تحریک رشد می‌شود و به‌عنوان یک عامل محرک ایمنی محسوب می‌شود که حد واسط و عامل ایجاد مقاومت در بسیاری از عفونت‌ها نیز به حساب می‌آید. کورکومین اثرات عمیقی را روی سایتوکاین‌های مختلف از جمله TNF-α اعمال می‌کند. کورکومین می‌تواند بیان TNF-α و پیام‌رسان القا کننده آن را تعدیل کند، همچنین می‌تواند بیان لیپوپلی ساکارید القا شده را نیز مهار کند. در مطالعه‌ای، درمان با کورکومین بیان TNF-α mRNA را در مدل موش خونریزی دهنده متوقف کرد [۲۱]. مطالعات اسلیدیو و همکاران (۲۰۰۶) روی موش‌های عفونی نشان داد که درمان با کورکومین قبل و بعد از عفونت خونی می‌تواند آسیب بافتی، مرگ و میر و بیان TNF-α را کاهش دهد [۲۲]. چاقی، به‌ویژه چاقی احشایی و کم تحرکی پیش‌بینی‌کننده‌های قوی انواع مختلف بیماری‌ها و مرگ و میر به‌شمار می‌روند. چاقی با التهاب مزمن همراه است که با اختلال در تولید سایتوکین‌ها و افزایش پروتئین‌های مرحله حاد و فعال‌سازی مسیرهای سیگنالینگ پیش التهابی مشخص می‌شود. اغلب شواهد پیشنهاد می‌کنند که وجود التهاب خفیف در چاقی، با تغییر در سطوح چندین عامل موجود در گردش خون از قبیل افزایش در سطوح پلاسمایی TNF-α، IL-12 و سایر شاخص‌های بیولوژیکی التهاب و کاهش عوامل ضدالتهابی و آنتی آتروژنیک همراه است [۲۳]. تمرین ورزشی می‌تواند به‌طور غیرمستقیم سطح غلظت گردش خون نشانگرهای التهابی را از طریق تحریک کاهش توده چربی بدن تنظیم کند و در نتیجه، باعث کاهش نفوذ ماکروفاژها در بافت‌های محیطی شود [۲۴]؛ لذا، کاهش وزن ناشی از تمرین ورزشی و مصرف عصاره کورکومین که در تحقیق حاضر مشاهده شد، می‌تواند عامل کاهش عوامل التهابی در این آزمودنی‌ها باشد. همچنین، تمرین ورزشی با تنظیم کاهش فعالیت سمپاتیک، کاهش مقادیر TNF-α را در پی دارد [۲۴]. همچنین یافته‌های ناهمسویی در مورد اثر معناداری در سطوح استراحتی عامل نکروز دهنده تومور آلفا، مشاهده نکردند [۲۵]. شاید بتوان از دلایل احتمالی تناقض این نتایج با نتایج این پژوهش را در وضعیت جسمانی و مقادیر متفاوت شاخص توده بدنی آزمودنی‌ها و روش‌های تمرینی

[1] Lopez

[Downloaded from ijpp.phypha.ir on 2026-11-12]

جدول ۳- آزمون LSD متغیرهای وزن، شاخص توده بدنی و TNF-α در چهار گروه پژوهش

متغیر	گروه		اختلاف میانگین	خطای استاندارد	p
وزن (کیلوگرم)	تمرین	تمرین + کورکومین	-۱/۱۷	۰/۹۳	۰/۲۱۴
		کورکومین	۶/۷۱	۰/۹۳	*۰/۰۰۱
		کنترل	۸/۰۱	۰/۹۳	*۰/۰۰۱
	تمرین + کورکومین	کورکومین	۷/۸۹	۰/۹۳	*۰/۰۰۱
		کنترل	۹/۱۹	۰/۹۳	*۰/۰۰۱
	کورکومین	کنترل	۱/۳۰	۰/۹۳	۰/۱۷۰
شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر مترمربع)	تمرین	تمرین + کورکومین	-۰/۶۳	۰/۳۳	۰/۰۶۷
		کورکومین	۲/۳۷	۰/۳۳	*۰/۰۰۱
		کنترل	۲/۸۷	۰/۳۳	*۰/۰۰۱
	تمرین + کورکومین	کورکومین	۳/۰۱	۰/۳۳	*۰/۰۰۱
		کنترل	۳/۵۰	۰/۳۳	*۰/۰۰۱
	کورکومین	کنترل	۰/۴۹	۰/۳۳	۰/۱۵۲
TNF-α (پیکوگرم در میلی‌لیتر)	تمرین	تمرین + کورکومین	-۰/۷۴	۰/۲۹	*۰/۰۱۵
		کورکومین	۱/۱۶	۰/۲۹	*۰/۰۰۱
		کنترل	۱/۸۹	۰/۲۹	*۰/۰۰۱
	تمرین + کورکومین	کورکومین	۱/۹۱	۰/۲۹	*۰/۰۰۱
		کنترل	۲/۶۴	۰/۲۹	*۰/۰۰۱
	کورکومین	کنترل	۰/۷۳	۰/۲۹	*۰/۰۱۷

* اختلاف در سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ است ($p < ۰/۰۵$).

گوناگون ذکر کرد. کنترل نحوه مصرف کورکومین، پروتکل تمرین و حذف تأثیر متغیرهای مزاحم از نکات قوت و عدم بررسی سایر شاخص‌های التهابی و ضدالتهابی از محدودیت‌های اصلی تحقیق بودند؛ لذا پیشنهاد می‌شود برای ارزیابی بهتر اثرات مکمل کورکومین و تمرین و دسترسی به پاسخ‌های بالینی قابل اعتمادتر، در تحقیقات دیگر، مواردی همچون افزایش تعداد نمونه‌ها، بررسی دوزهای مختلف مصرفی کورکومین در دوره‌های زمانی مختلف و تغییر جنسیت نمونه مدنظر قرار گیرند.

نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج این مطالعه می‌توان گفت مصرف روزانه ۸۰ میلی‌گرم کپسول کورکومین به مدت هشت هفته و تمرین ترکیبی می‌تواند سطح سرمی TNF-α را کاهش دهد و به‌نظر می‌رسد تمرین ترکیبی (هوازی + مقاومتی) و کورکومین به واسطه کاهش عوامل التهابی، می‌تواند در کاهش وضعیت التهابی زنان چاق غیرفعال و همچنین ترکیب بدنی آن‌ها مؤثر باشد و بنابراین برای بهبود و بهتر شدن وضعیت التهابی و ترکیب بدنی زنان چاق غیرفعال می‌توان در کنار فعالیت ورزشی از مکمل کورکومین استفاده نمود.

[Downloaded from ijpp.phypha.ir on 2026-11-12]

ملاحظات اخلاقی

جهت رعایت ملاحظات اخلاقی از کمیته اخلاق دانشگاه سیستان و بلوچستان کد اخلاق به شماره IR.USB.REC.1398.011 دریافت شد. پس از آگاهی آزمودنی‌ها از نحوه اجرا، رضایت‌نامه کتبی را امضا کردند. نتایج آزمایش‌ها به اطلاع هریک از آزمودنی‌ها رسید و داده‌ها نزد پژوهشگر محفوظ ماند.

سپاسگزاری

تحقیق حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی (۳۲۴۵۶)، گروه علوم ورزشی دانشگاه سیستان و بلوچستان است، از معاونت محترم پژوهشی، اساتید محترم و تمامی افرادی که در این تحقیق ما را یاری نمودند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

تعارض منافع

نویسندگان این مطالعه تصریح می‌کنند که هیچ‌گونه تضاد منافع و منابعی در این مطالعه وجود ندارد.

حمایت مالی

پژوهش حاضر از حمایت مالی دانشگاه سیستان و بلوچستان برخوردار بوده است.

نقش نویسندگان

م.م.: انجام مطالعه؛ ا.م.: آنالیز داده‌ها و نظارت بر حسن اجرای مطالعه؛ ع.ص.: آنالیز داده‌ها و نظارت بر حسن اجرای مطالعه؛ م.م.: ایده، طراحی مطالعه؛ ا.م.: ایده و نگارش مقاله؛ ع.ب.: ایده و نگارش مقاله.

فهرست منابع

[1] Bueno-Antequera J, Munguia-Izquierdo D, Physical Inactivity, Sedentarism, and Low Fitness: A Worldwide Pandemic for Public Health. In: Rezaei N, ed, Integrated Science of Global Epidemics. Springer, 2023: 429-447.

[2] Patel A, The role of inflammation in depression. ***Psychiatr Danub*** 25 (2013) 216-223.

[3] Shao T, Verma HK, Pande B, Costanzo V, Ye W, Cai Y, Bhaskar LVKS, Physical activity and nutritional influence on immune function: An important strategy to improve immunity and health status. ***Front Physiol*** 12 (2021) 751374.

[4] Vargas-Mendoza N, Madrigal-Santillan E, Alvarez-González I, Madrigal-Bujaidar E, Anguiano-Robledo L, Aguilar-Faisal JL, Morales-Martínez M, Delgado-Olivares L, Rodríguez-Negrete EV, Morales-González Á, Morales-González JA, Phytochemicals in skeletal muscle health: effects of curcumin (from Curcuma longa Linn) and sulforaphane (from Brassicaceae) on muscle function, recovery and therapy of muscle atrophy. ***Plants (Basel)*** 11 (2022) 2517.

[5] Meng B, Li J, Cao H, Antioxidant and antiinflammatory activities of curcumin on diabetes mellitus and its complications. ***Curr Pharm Des*** 19 (2013) 2101-2113.

[6] Abdulkhaleq L, Assi M, Abdullah R, Zamri-Saad M, Taufiq-Yap Y, Hezmee M, The crucial roles of inflammatory mediators in inflammation. ***Vet World*** 11 (2018) 627-635.

[7] Abdavi F, Iskander Nejad M, Fakhri F, Confusing factors hindering women's participation in leisure and recreational sports activities. *National Conference on Sports and Recreation of Tehran Municipality*, 2011,

[8] Osali A, Aerobic exercise and nano -curcumin supplementation improve inflammation in elderly females with metabolic syndrome. ***Diabetol Metab Syndr*** 12 (2020) 1-7.

[9] Farzanegi P, Abbaszadeh H, Abbassi Daloii A, Kazemi M, Sabbaghian M, Shoeibi A, Nabipour R, Abuhosseini Z, Azarbayjani MA, Effects of aerobic exercise on histopathology and toxicology of ZnO and nano ZnO in male rats. ***Toxicol Environ Chem*** 100 (2018) 103-114.

[10] Khaleghzadeh H, Afzalpour ME, Ahmadi MM, Nematy M, Sardar MA, Effect of high intensity interval training along with Oligopin supplementation on some inflammatory indices and liver enzymes in obese male Wistar rats with non-alcoholicfatty liver disease. ***Obes Med*** 17 (2020) 100177.

[11] Horvath G, Horvath A, Reichert G, Boszormenyi A, Sipos K, Pandur E, Three chemotypes of thyme (Thymus vulgaris L) essential oil and their main compounds affect differently the IL-6andTNFαcytokine secretions of BV-2 microglia by modulating the NF-κB and C/EBPβ signalling pathways. ***BMC Complement Med Ther*** 21 (2021) 148.

[12] Aggarwal BB, Signalling pathways of the TNF superfamily: a double-edged sword. ***Nat Rev Immunol*** 3 (2003) 745.

[13] Nayebifar S, Afzalpour ME, Kazemi T, Eivary SHA, Mogharnasi M, The effect of a 10-week high-intensity interval training and ginger consumption on inflammatory indices contributing to atherosclerosis in overweight women. Journal of research in medical sciences. ***J Res Med Sci*** 21 (2016) 116.

[14] Assarzade Noushabadi M, Abedi B, Effects of combination training on insulin resistance index and

[Downloaded from ijpp.phypha.ir on 2026-11-12]

some inflammatory markers in inactive men. ***Intern Med Today*** 18 (2012) 95-105.
[15] Tanaka H, Monahan KD, Seals DR, Age-predicted maximal heart rate revisited. ***J Am Coll Cardiol*** 37 (2001) 153-156.
[16] Cauza E, Hanusch-Enserer U, Strasser B, Ludvik B, Metz-Schimmerl S, Pacini G, Wagner O, Georg P, Prager R, Kostner K, Dunky A, Haber P, The relative benefits of endurance and strength training on the metabolic factors and muscle function of people with type 2 diabetes mellitus. ***Arch Phys Med Rehabil*** 86 (2005) 1527-1533.
[17] Sugawara J, Akazawa N, Miyaki A, Choi Y, Tanabe Y, Imai T, Maeda S, Effect of endurance exercise training and curcumin intake on central arterial hemodynamics in postmenopausal women: pilot study. ***Am J Hypertens*** 25 (2012) 651-656.
[18] Daryanush F, Jafari H, Rahimi A, Mehrabani D, Soltani F, The effect of eight week interval acute training on plasma visfatin, TNF-α and IL-6 in rats: a brief report. ***Tehran Univ Med J*** 71 (2013) 603-608.
[19] Osali A, Effect of six-week aerobic exercise and consumption of nanocurcumin on TNF-α and memory in 60-65 years old women with metabolic syndrome. ***Koomesh*** 20 (2018) e152986.
[20] Javier V-LF, Rivas-Rivas M, Mateo-Gavira I, Rodriguez-Ramos C, Romero-Gomez M, Aerobic exercise increases catalase activity and decreased levels of leptin and TNF [alpha] in patients with liver disease. *18th European Congress of Endocrinology*, 2016.
[21] Jagetia GC, Aggarwal BB, "Spicing up" of the immune system by curcumin. ***J Clin Immunol*** 27 (2007) 19-35.
[22] Siddiqui AM, Cui X, Wu R, Dong W, Zhou M, Hu M, Simms HH, Wang P, The anti-inflammatory effect of curcumin in an experimental model of sepsis is mediated by up-regulation of peroxisome proliferator-activated receptor-γ. ***Crit Care Med*** 34 (2006) 1874-1882.
[23] Bastard JP, Maachi M, Lagathu C, Kim MJ, Caron M, Vidal H, Capeau J, Feve B, Recent advances in the relationship between obesity, inflammation, and insulin resistance. ***Eur Cytokine Netw*** 17 (2006) 4-12.
[24] Gonzalo-Encabo P, Maldonado G, Valadés D, Ferragut C, PerezLopez A, The role of exercise training on low-grade systemic inflammation inadults with overweight and obesity: A systematic review. ***Int J Environ Res Public Health*** 18 (2021) 13258.
[25] Taheri Kalani A, Nikseresht M, The effect of 10 weeks of resistance and aerobic exercise on inflammatory cytokines in passive overweight men. ***J Ilam Uni Med Sci*** 23 (2015) 17-26.

[Downloaded from ijpp.phypha.ir on 2026-11-12]

Research paper

The effect of eight weeks of curcumin extract consumption combined with combined exercise (aerobic + resistance) on tumor necrosis factor alpha and body mass index in inactive obese women

Motahara Mirmahzoon, Abbas Salehikia, Omid Mohammaddoost*

Department of Exercise Physiology, Faculty of Education and Psychology, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran

Received: 22 February 2025 Accepted: 4 March 2025

Abstract

Background and Aim: Physical activity causes the production of free radicals. In inflammation, mediators are secreted by immune system cells, such as tumor necrosis factor alpha. The aim of the study was to investigate the effect of eight weeks of curcumin extract consumption and aerobic + resistance training on TNF-α and body mass index in inactive obese women

Methods: In this semi-experimental study, 48 obese inactive obese women aged 25-30 years were selected purposively and randomly divided into 4 groups: control, curcumin, Exercise + Placebo, and exercise + curcumin. They performed aerobic exercise with an intensity of 60 to 80% of maximum heart rate and resistance exercise with an intensity of 55 to 75% of one repetition maximum and consumed curcumin for eight weeks (three sessions per week). Blood sampling was performed 24 hours before the first session and 48 hours after the last training session, and serum TNF-α levels were measured by ELISA. Data were analyzed by paired t-test and one-way analysis of variance with a significance level of less than 0.05 in SPSS-25 ($p < 0.05$).

Results: Based on the test, a significant difference was observed in the levels of TNF-α and body mass index in the exercise and exercise + curcumin groups compared to the pre-test ($p = 0.00$). The differences between the groups on the serum levels of TNF-α and body mass index were significant among the research groups ($p = 0.00$).

Conclusion: Eight weeks of curcumin consumption and aerobic + resistance training reduced TNF-α and also reduced body mass index by affecting women's weight. It seems that the combined consumption of curcumin and exercise can have better results on the serum levels of inflammatory factors in obese women.

Keywords: Aerobic + Resistance Training, BMI, Curcumin, inactive obese women, TNF-α

Please cite this article as follows:

Mirmahzoon M, Salehikia A, Mohammaddoost O, The effect of eight weeks of curcumin extract consumption combined with combined exercise (aerobic + resistance) on tumor necrosis factor alpha and body mass index in inactive obese women. ***Iran J Physiol Pharmacol*** 8 (2025) 259-269.

*Corresponding authors: Mo.omid@ped.usb.ac.ir (ORCID: 0000-0002-1175-0777)

[Downloaded from ijpp.phypha.ir on 2026-11-12]