

اثر تعاملی تمرین روی چرخ کارسنج و مصرف عصاره ضدالتهابی گزنه بر تغییرات برخی شاخص‌های التهابی مرتبط با چاقی در زنان دچار اضافه‌وزن و چاق

مجید وحیدیان رضازاده^{۱*}، آزیتا منفرد^۲، مهدی مقرنسی^۳

۱. استادیار فیزیولوژی ورزش، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران.

۲. کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزش، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران.

۳. دانشیار فیزیولوژی ورزش، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران.

چکیده

زمینه و هدف: بافت چربی به عنوان یک بافت اندوکراین، محل تولید بیش از ۵۰ سایتوکاین و سایر مولکول‌هایی است که در فرآیندهای ایمنی و التهابی بدن دخیل می‌باشند. هدف این مطالعه بررسی اثر تعاملی تمرین روی چرخ کارسنج و مصرف عصاره ضدالتهابی گزنه، بر تغییرات برخی شاخص‌های التهابی مرتبط با چاقی در زنان دچار اضافه‌وزن و چاق بود. **روش تحقیق:** تعداد ۴۶ نفر زن دارای اضافه‌وزن و چاق با BMI بزرگ‌تر از ۲۵ کیلوگرم بر مترمربع و دامنه سنی ۲۵-۴۵ سال به صورت هدفمند انتخاب و به طور تصادفی به ۴ گروه شامل گروه‌های تمرین + گزنه (۱۲ نفر با میانگین نمایه توده بدن $31/28 \pm 4/83$ کیلوگرم/متر مربع)، تمرین + دارونما (۱۲ نفر با میانگین نمایه توده بدن $30/34 \pm 3/11$ کیلوگرم/متر مربع)، گزنه (۱۱ نفر با میانگین نمایه توده بدن $29/79 \pm 2/63$ کیلوگرم/متر مربع) تقسیم شدند. تمرین هوازی شامل فعالیت به مدت ۸ هفته، ۳ جلسه در هفته، هر جلسه ۱۶ تا ۳۰ دقیقه با شدت ۵۵ تا ۷۵ درصد حداکثر ضربان قلب ذخیره به صورت رکاب زدن روی چرخ کارسنج بود. شرکت‌کنندگان در دو گروه مصرف‌کننده گزنه روزانه ۸ میلی‌لیتر عصاره هیدروالکلی گزنه دریافت نمودند و دارونمای مورد استفاده نیز ترکیبی از آب و رنگ مشابه عصاره به میزان روزانه ۸ میلی‌لیتر بود. داده‌ها با آزمون‌های کولموگروف-اسمیرنوف، تحلیل واریانس یک‌سویه و t وابسته در سطح معنی‌داری $p \leq 0/05$ تحلیل شد. **یافته‌ها:** نتایج نشان داد که پس از ۸ هفته مداخله، مقادیر عامل نکروز دهنده تومور آلفا در گروه‌های تمرین + گزنه ($p=0/005$)، تمرین + دارونما ($p=0/04$) و گزنه ($p=0/02$) به طور معنی‌دار کاهش یافت. همچنین ۸ هفته مداخله موجب کاهش معنی‌دار اینترلوکین-۶ در گروه‌های تمرین + گزنه ($p=0/03$) و تمرین + دارونما ($p=0/04$) گردید؛ درحالی‌که در گروه دارونما افزایش معنی‌داری داشت ($p=0/01$). **نتیجه‌گیری:** تمرین هوازی روی چرخ کارسنج به عنوان یک شیوه غیرتهاجمی و مصرف عصاره گزنه به عنوان یک مکمل گیاهی، می‌توانند به‌تنهایی و به‌صورت ترکیبی، شاخص‌های التهابی را در افراد دارای اضافه‌وزن یا چاق تعدیل نمایند.

واژه‌های کلیدی: چرخ کارسنج، عامل نکروز دهنده تومور آلفا، اینترلوکین ۶، گزنه، اضافه‌وزن و چاقی.

مقدمه

طبیعی و ماکروفاژها هستند و یکی از مهم‌ترین واسطه‌های دفاع میزبان علیه عفونت‌های ویروسی و باکتریایی به حساب می‌آید (آقا علی نژاد و دیگران، ۲۰۰۶). به علاوه، این سایتوکاین‌ها می‌توانند عامل خطر قدرتمندی برای بیماری‌های قلبی - عروقی از جمله سکته قلبی و انفارکتوس میوکارد باشند (ماتار و پدرسن^{۱۱}، ۲۰۰۹). یکی دیگر از این سایتوکاین‌ها که سطوح آن در افراد چاق نسبت به افراد دارای وزن طبیعی، افزایش پیدا می‌کند، IL-6 است (باستارد^{۱۲} و دیگران، ۲۰۰۶). IL-6 یک سایتوکاین ۲۱۲ اسیدآمینوای است که منبع اصلی آن، سلول‌های سیستم ایمنی، سلول‌های اندوتلیال عروقی و سلول‌های چربی بوده و غلظت سرمی آن با شاخص‌های چاقی از قبیل شاخص توده بدن، نسبت دور کمر به لگن و درصد چربی بدن، همبستگی بالایی دارد و در فرآیندهای زیستی همچون پاسخ‌های التهابی، ایمنی و عملکرد مغز درگیر می‌باشد (کرادک و توماس^{۱۳}، ۲۰۰۵).

مشخص شده است که عوامل مختلفی می‌تواند روی ترشح شاخص‌های التهابی، تأثیرگذار باشد که از آن جمله می‌توان به فعالیت‌های ورزشی و مصرف عصاره‌های گیاهی اشاره کرد. فعالیت‌های ورزشی با تحت تأثیر قرار دادن توده چربی بدن، می‌توانند این عوامل التهابی را تعدیل و تنظیم نمایند. پژوهش‌های مختلفی در زمینه اثر تمرین ورزشی بر این شاخص‌ها انجام گرفته است. بسیاری از آن‌ها نشان داده‌اند که تمرین هوازی با کاهش معنی‌دار عوامل التهابی محیطی مانند پروتئین واکنش گرC^{۱۴} (CRP)، TNF- α و IL-6 در افراد سالم، بیماران قلبی و دیابتی؛ همراه بوده است (آکیموتو^{۱۵} و دیگران، ۲۰۰۲). گلدهامر^{۱۶} و دیگران (۲۰۰۵) اثر یک برنامه تمرینی ۴۵ دقیقه ای تمرین هوازی با ۷۰ تا ۸۰ درصد حداکثر ضربان قلب، با تکرار ۳ روز در هفته و مدت ۱۲ هفته را مورد مطالعه قرار داده و نشان دادند که تمرین هوازی باعث کاهش معنی دار TNF- α و IL-6 می‌شود. از سوی دیگر، هامت^{۱۷} و دیگران (۲۰۰۶) عدم ارتباط بین فعالیت بدنی و شاخص‌های التهابی را گزارش کرده و اظهار

با پیشرفت تکنولوژی در قرن بیست و یکم و گسترش فقر حرکتی در کشورهای در حال توسعه، چاقی به طور روزافزون در حال افزایش است و سن چاقی پایین آمده است. شیوع چاقی با در نظر گرفتن این موضوع که چاقی خطر ابتلا به بسیاری از بیماری‌های قلبی - عروقی، دیابت، مشکلات روانی، نقرس، آرتریت، بیماری‌های کیسه صفرا، بیماری‌های گوارشی و سرطان را افزایش می‌دهد؛ بسیار نگران‌کننده است (وانگ و ناکایاما^{۱۰}، ۲۰۱۰). به تازگی در مجامع علمی بافت چرب مورد توجه بیشتری قرار گرفته است. تا چندی پیش عقیده بر این بود که بافت چرب صرفاً بافتی برای ذخیره انرژی است و آن را یک بافت بی‌اثر می‌دانستند که تنها به صورت ذخیره کننده تری گلیسیریدها عمل می‌کند؛ اما هم‌اینک آن را بافتی می‌دانند که در هموستاز انرژی و التهاب سیستمیک نقش دارد. با شناسایی مواد مترشحه از بافت چربی و اثرات آن‌ها بر بدن، بافت چرب به‌عنوان اندامی اندوکراین معرفی گردید (یو^{۱۸} و دیگران، ۲۰۱۱). چاقی به علت افزایش بیان ژن سایتوکاین‌ها، ارتباط تنگاتنگی با مقادیر زیاد التهاب دارد (روئیز^۳ و دیگران، ۲۰۰۷). سایتوکاین‌ها، پپتیدها یا پروتئین‌هایی هستند که توسط سلول‌های دستگاه ایمنی تولید و رها می‌شوند و واسطه تولید پاسخ‌های ایمنی هستند. سایتوکاین‌های پیش التهابی در ایجاد و پیشرفت التهاب دخیل هستند. از جمله سایتوکاین‌های پیش التهابی می‌توان به اینترلوکین-۶ (IL-6)، اینترلوکین-۱۸ (IL-18)، اینترلوکین-۱ بتا (IL-1 β) و فاکتور نکروز دهنده تومور آلفا^۹ (TNF- α) اشاره کرد (گلیسون^۸، ۲۰۰۶).

اولین شواهد برای التهاب بلندمدت، توسط هوتامیسلیگیل^۹ (۱۹۹۳) با افزایش TNF- α در بافت چربی موش چاق نشان داده شد؛ بنابراین شناخت عوامل درگیر در التهاب بلندمدت و کنترل آن، احتمالاً در پیشگیری یا درمان چاقی مؤثر است (بی و کلر^۱، ۲۰۱۰). سایتوکاین TNF- α به عنوان یک عامل التهابی شناخته شده است که منبع اصلی تولید آن، سلول‌های کشنده

1. Wang & Nakayama
2. Yoo
3. Ruiz
4. Interleukin-6
5. Interleukin-18

6. Interleukin-1 beta
7. Tumor necrosis factor alpha
8. Gleeson
9. Hotamisligil
10. Ye & Keller

11. Mathur & Pedersen
12. Bastard
13. Craddock & Thomas
14. C-Reactive protein
15. Akimoto

16. Goldhammer
17. Hammett

نموده‌اند که تمرین‌های هوازی مداوم، اثر معنی داری بر شاخص‌های قلبی-عروقی جدید نظیر مولکول چسبندگی داخل سلولی-۱^۱ (IRCM-1)، TNF- α و CRP ندارند، اما سبب افزایش حساسیت به انسولین دختران چاق و افزایش آمادگی جسمانی مردان سیگاری می‌شوند. داده‌های پژوهش آقا علی نژاد و دیگران (۲۰۱۵) نشان داد که فعالیت‌های منظم هوازی موجب کاهش سطح سایتوکاین پیش التهابی TNF- α می‌شود. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، اثر فعالیت ورزشی بر شاخص‌های التهابی نظیر TNF- α و CRP در پژوهش‌های مختلف، ناهمسو است.

یکی از راه‌های کنترل وزن که برخی افراد تمایل بیشتری به استفاده از آن را دارند، استفاده از گیاهان دارویی است. گزارش‌هایی نیز مبنی بر مفید بودن استفاده از دمنوش‌ها، عصاره برگ‌ها و یا دیگر قسمت‌های گیاهان در کاهش کلسترول وجود دارد و در طب سنتی ایران به‌عنوان داروی کمکی در درمان چاقی معرفی شده است (نصیری اصل و دیگران، ۲۰۰۹). از جمله این گیاهان دارویی، می‌توان به گزنه^۲ اشاره نمود. گزنه با نام علمی اورتیکادا ایوسیا معرفی شده و از خانواده اورتیکادا^۴ است. این گیاه دویاپه، علفی، چندساله، پایا، سبز و ایستاده به ارتفاع ۱۲۰-۵۰ سانتی‌متر بوده و دارای کرک‌های گزنده می‌باشد. قسمت‌های مورد استفاده گزنه، برگ‌های تازه، ریشه و شیره حاصل از آن است. دانه آن نیز کم‌وبیش مصرف درمانی دارد (ویسیولی^۵ و دیگران، ۱۹۹۹). به اعتقاد محققین، عصاره گزنه حاوی ترکیبات گوناگون فارماکولوژیکی با زیست‌دسترسی متفاوتی است که اثر تقویت‌کنندگی آن‌ها، سبب کاهش عوامل التهابی می‌شود (غروبی و دیگران، ۲۰۰۹). پژوهش بر روی افراد دیابتی که گزنه مصرف کرده‌اند، حاکی از عدم تغییر در TNF- α بوده است (نمازی و دیگران، ۲۰۱۲). جنک^۶ و دیگران (۲۰۱۱) نشان داده‌اند که روغن دانه گزنه میزان سایتوکاین‌های پیش التهابی، لاکتات دهیدروژناز، تری گلیسیرید و کلسترول را (که در کولیت افزایش می‌یابند) کاهش داده و به‌واسطه اثر ضدالتهابی و عملکرد آنتی‌اکسیدانی خود، اثرات تعدیل‌کننده در التهاب کولون دارد. نتایج پژوهش‌ها نشان می‌دهد که در مورد اثر ضدالتهابی گزنه اختلاف نظر وجود

دارد. مطالعه در زمینه تأثیر تمرین ورزشی و مصرف گزنه بر شاخص‌های التهابی نیز با نتایج ناهمسو همراه است. از آنجا که تمرین روی چرخ کارسنج به‌عنوان یک شیوه تمرینی جدید و غیرتهاجمی، برای افراد دارای اضافه‌وزن و چاق در مقایسه با اجرای دیگر شیوه‌های تمرینی، ایمن‌تر و آسان‌تر به نظر می‌رسد، محققین بر آن شدند که به بررسی اثر تعاملی تمرینات ورزشی و مصرف عصاره گزنه بر روی شاخص‌های التهابی بپردازند تا شاید گامی در جهت کاهش بیماری‌های التهابی مرتبط با چاقی برداشته شود. لذا پژوهشگران به دنبال پاسخ این سؤال هستند که آیا اثر تعاملی تمرین هوازی بر روی چرخ کارسنج و مصرف عصاره گزنه می‌تواند باعث تغییر در برخی شاخص‌های التهابی مرتبط با چاقی در زنان دارای اضافه‌وزن و چاق شود؟

روش تحقیق

تحقیق حاضر از نوع مطالعات نیمه تجربی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون است که با شماره کار آزمایشی بالینی ۲۰۱۶۰۲۲۳۲۴۴۰۲ IRCT به ثبت رسیده است. جامعه آماری پژوهش، زنان دارای اضافه‌وزن و چاق ساکن شهر زاهدان با دامنه سنی ۲۵ تا ۴۵ سال بودند. ابتدا فراخوان شرکت در طرح تحقیق، از طریق نصب اطلاعیه در اماکن عمومی و فضای مجازی، صورت پذیرفت و ۸۶ نفر داوطلب ثبت نام کردند. سپس شرکت‌کنندگان در تحقیق به‌صورت تصادفی در چهار گروه تجربی شامل گروه تمرین + گزنه (۱۲ نفر)، گروه تمرین + دارونما (۱۲ نفر)، گروه مصرف‌کننده گزنه (۱۱ نفر)، و نهایتاً گروه دارونما (۱۱ نفر) قرار گرفتند.

شرایط ورود به مطالعه داشتن نمایه توده بدنی (BMI) بیشتر از ۲۵ کیلوگرم/مترمربع، داشتن سلامت عمومی جسمانی و روانی، عدم انجام فعالیت ورزشی منظم طی ۶ ماه قبل از مطالعه، و عدم استفاده از رژیم غذایی و استعمال داروهای گیاهی و شیمیایی خاص بود. معیارهای خروج از طرح داشتن بیماری‌های قلبی-عروقی، دیابت، اختلالات هورمونی، کلیوی، و کبدی؛ داشتن عمل جراحی، مصرف دخانیات و استفاده از هرگونه مداخله درمانی مؤثر

1. Intercellular Adhesion Molecule-1
2. Nettle
3. Urtica dioica

4. Urtica
5. Visioli
6. Genc

7. Iranian registry of clinical trials

بر نتایج بود. برای بررسی و جمع آوری اطلاعات مورد نظر، ابتدا از پرسشنامه خود اظهاری محقق ساخته استفاده شد. در مرحله دوم، معاینات بالینی توسط پزشک انجام شد. بر اساس نظر پزشک، موارد مشکوک از طرح پژوهشی خارج شدند. به منظور رعایت ملاحظات اخلاقی، اطلاعات بیماران کدبندی و منتشر نشد؛ انجام آزمایشات و ارائه عصاره گزنه به افراد شرکت کننده در مطالعه رایگان بود؛ و قبل از ورود به مطالعه، رضایت بیماران اخذ گردید. پس از تکمیل رضایت نامه، متغیرهای وزن (با ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۱ کیلوگرم) و قد (با قدسنج با دقت ۰/۵ سانتی متر) اندازه گیری شدند. سپس خون گیری از آزمودنی ها (به مقدار ۱۰ میلی لیتر) جهت اندازه گیری میزان TNF- α و IL-6 در مرحله پیش آزمون، بعد از ۱۲ ساعت ناشتایی شبانه توسط تکنسین علوم آزمایشگاهی، بین ساعت ۷ تا ۹ صبح از ورید بازویی گرفته شد و در لوله های مخصوص حاوی ماده ضد انعقاد سدیم سیترات ریخته شد. سپس درب لوله ها با پارا فیلم مسدود گردید و به آزمایشگاه ارسال گردید. در آزمایشگاه، نمونه های خونی جهت جداسازی پلاسما، به مدت ۵ دقیقه با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ و در دمای ۷۰- درجه سانتی گراد منجمد و ذخیره گردید. عصاره هیدروالکلی گزنه از شرکت داروسازی گیاه اسانس با مجوز وزارت بهداشت و درمان با کد ۰۱۱۷- (گ-الف) ۸۹-م، تهیه شد. در گروه های با مصرف گزنه، آزمودنی ها ۸ میلی لیتر عصاره گزنه را روزانه در یک لیوان آب حل کرده و در سه نوبت (بعد از صبحانه، ناهار و اوایل شب) مصرف

کردند (حسینی و دیگران، ۲۰۱۶). دارونما از ترکیب رنگ غذای مورد تأیید وزارت بهداشت با کد ۱۸۷۱۱/۱۶ که هم رنگ گزنه و محلول در آب (فاقد کربوهیدرات) بود، تهیه گردید و با بطری هایی شبیه بطری گزنه به میزان ۸ میلی لیتر روزانه استفاده شد.

تمرینات ورزشی به مدت ۸ هفته و با تکرار ۳ جلسه در هفته اجرا شد. هر جلسه تمرین شامل سه مرحله بود. مرحله گرم کردن به مدت ۱۰ دقیقه شامل حرکات کششی به خصوص ناحیه پاها؛ تمرینات اختصاصی و مرحله سرد کردن به مدت ۱۰ دقیقه که با انجام حرکات کششی و با تمرکز بر روی عضلات پا به منظور کاهش تجمع اسیدلاکتیک در اندام تحتانی، انجام شد. تمرین اختصاصی یا پروتکل اصلی تمرین به صورت رکاب زدن روی چرخ کارسنج مدل LIFE GEAR از نوع CROSS SPORTY بود که با شدت ۵۵ تا ۷۵ درصد حداکثر ضربان قلب ذخیره به مدت ۱۶ دقیقه در هفته اول اجرا شد. بر اساس اصل اضافه بار، هر هفته ۲ دقیقه به مدت تمرین و هر دو هفته ۵ درصد به شدت آن اضافه شد تا در هفته هشتم به مدت ۳۰ دقیقه و شدت ۷۵ درصد حداکثر ضربان قلب رسید (قنبرزاده و کاظمی، ۲۰۱۶). شدت ضربان قلب ذخیره به روش کاروونن^۱ (معادله زیر) محاسبه گردید (کنت^۲، ۲۰۰۶) و کنترل شدت ضربان قلب آزمودنی ها با ضربان سنج انگشتی Puls oximeter-Finger tip مدل A310 ساخت کشور آلمان انجام گرفت.

$$\text{ضربان قلب استراحتی} + \text{شدت تمرین} \times (\text{ضربان قلب استراحتی} - \text{حداکثر ضربان قلب}) = \text{فرمول کاروونن}$$

از گروه گزنه و گروه دارونما درخواست شد که از انجام هرگونه فعالیت ورزشی در طی این ۸ هفته خودداری کنند. چهار گروه آزمودنی ۴۸ ساعت بعد از آخرین جلسه تمرین در شرایطی مشابه پیش از آزمون، در خون گیری شرکت کردند. در این پژوهش

تغییرات TNF- α پلاسمای در مراحل پیش آزمون و پس آزمون با استفاده از کیت انسانی TNF- α با میزان حساسیت ۱ پیکوگرم بر میلی لیتر و تغییرات IL-6 با استفاده از کیت انسانی IL-6 با میزان حساسیت ۰/۳ پیکوگرم بر میلی لیتر، ساخت شرکت BOSTER

1. Karvonen
2. Kent

یافته‌ها

نتایج آزمون تحلیل واریانس یک‌سویه برای مقایسه متغیرهای پژوهش بین ۴ گروه در ابتدای مطالعه در پیش‌آزمون تفاوت معنی‌داری ($p \leq 0/05$) را نشان نداد و در واقع، بیانگر این بود که گروه‌ها در ابتدای مطالعه همگن هستند. ویژگی‌های آنترپومتریکی و ترکیب بدنی شرکت‌کنندگان و نتایج t وابسته در مورد مقایسه درون‌گروهی این ویژگی‌ها، در جدول ۱ آورده شده است. بر طبق جدول شماره ۱، شاخص‌های وزن، BMI، درصد چربی و اندازه دور کمر در گروه‌های تمرین + گزنه، تمرین + دارونما، و گزنه به‌طور معنی‌دار کاهش نشان می‌دهد.

کشور آمریکا، به روش الیزا و توسط دستگاه اتو آنالایزور Anthos2020 ساخت کشور اتریش، اندازه‌گیری شدند. برای خلاصه کردن داده‌ها از جمله توصیف میانگین و انحراف معیار، از آمار توصیفی و برای تحلیل داده‌ها از آمار استنباطی استفاده گردید. در همین راستا، جهت اطمینان از طبیعی بودن داده‌ها، از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف^۱، برای بررسی تغییرات درون‌گروهی متغیرهای پژوهش از آزمون t وابسته، و به‌منظور مقایسه تأثیرات بین‌گروهی، از آزمون تحلیل واریانس یک‌سویه استفاده شد. در صورت وجود تفاوت معنی‌دار بین گروه‌های تحقیق، از آزمون تعقیبی LSD بهره‌برداری گردید. تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۱۶ در سطح معنی‌داری $p \leq 0/05$ انجام گرفت.

جدول ۱. توصیف و مقایسه ویژگی‌های آنترپومتریکی و ترکیب بدنی شرکت‌کنندگان قبل و بعد از مداخله

متغیرها	گروه‌ها / مراحل	تمرین + گزنه	تمرین + دارونما	گزنه	دارونما
وزن (کیلوگرم)	پیش‌آزمون	۸۱ ± ۱۳/۴۱	۷۹/۷۲ ± ۹/۷۷	۷۹/۴۹ ± ۱۳/۳۰	۷۶/۵۷ ± ۸/۹۶
	پس‌آزمون	۷۶/۹۱ ± ۱۱/۹۷	۷۵/۸۸ ± ۹/۵۹	۷۶/۱۶ ± ۱۲/۴۰	۷۶/۶۶ ± ۹/۳۶
	p	۰/۰۰۰۱**	۰/۰۰۰۱**	۰/۰۰۰۱**	۰/۸۶
BMI (کیلوگرم/مترمربع)	پیش‌آزمون	۳۱/۲۸ ± ۴/۸۳	۳۰/۳۴ ± ۳/۱۱	۲۹/۶۶ ± ۴/۲۲	۲۹/۷۹ ± ۲/۶۳
	پس‌آزمون	۲۹/۷۸ ± ۴/۴۷	۲۸/۸۶ ± ۳/۲۰	۲۸/۴۳ ± ۳/۸۸	۲۹/۸۲ ± ۲/۷۴
	p	۰/۰۰۰**	۰/۰۰۰**	۰/۰۰۰۱**	۰/۸۷
چربی بدن (درصد)	پیش‌آزمون	۳۳/۳۹ ± ۲/۹۰	۳۵/۹۶ ± ۳/۳۰	۳۲/۷۹ ± ۴/۷۰	۳۱/۲ ± ۲/۷۰
	پس‌آزمون	۳۱/۰۴ ± ۳/۸۰	۳۱/۴۷ ± ۳/۶۰	۳۰/۲۶ ± ۴/۶۰	۳۱/۲ ± ۳/۵۰
	p	۰/۰۰۰۱**	۰/۰۰۰۱**	۰/۰۰۰۱**	۰/۶۵
دور کمر (سانتی‌متر)	پیش‌آزمون	۸۵/۹۱ ± ۸/۰۷	۸۶/۷۵ ± ۷/۰۷	۸۶ ± ۸/۳۳	۸۵/۶۳ ± ۸/۲
	پس‌آزمون	۸۲/۵۰ ± ۷/۷۷	۸۳ ± ۶/۶۴	۸۳ ± ۷/۹۱	۸۴/۵۴ ± ۸/۳۵
	p	۰/۰۰۰۱**	۰/۰۰۰۱**	۰/۰۱	۰/۰۵

*نشانه تفاوت معنی‌دار آماری در سطح $p \leq 0/05$; ** نشانه تفاوت معنی‌دار آماری در سطح $p < 0/01$.

بر طبق نتایج جدول ۲، شاخص TNF- α در گروه‌های تجربی تمرین + گزنه، تمرین + دارونما، و گزنه به‌طور معنی‌داری کاهش یافت؛ اما در گروه دارونما تغییر معنی‌داری نکرد. همچنان که در همین جدول مشاهده می‌شود، شاخص IL-6 فقط در گروه‌های تجربی تمرین + گزنه و تمرین + دارونما کاهش یافته است.

جدول ۲. توصیف و مقایسه شاخص‌های التهابی شرکت‌کنندگان قبل و بعد از مداخله

متغیرها	گروه‌ها مراحل	تمرین+گزنه	تمرین+دارونما	گزنه	دارونما
TNF- α (پیکوگرم بر میلی لیتر)	پیش‌آزمون	745/10±442/87	692/94±341/37	758/33±257/82	718/81±175/25
	پس‌آزمون	243/68±269/67	492/75±266/71	494/57±203/44	750/31±99/33
	p	0/05*	0/01*	0/04*	0/61
IL-6 (پیکوگرم بر میلی لیتر)	پیش‌آزمون	20/38±141/78	355/65±155/54	392/92±55/91	284/73±102/74
	پس‌آزمون	95/23±113/06	277/37±176/33	454±263/38	472/52±241/59
	p درون گروهی	0/03*	0/0001*	0/4	0/01*

*نشانه معنی‌دار با پیش‌آزمون در سطح $p < 0/05$.

نتایج آزمون تحلیل واریانس یک‌سویه (جدول ۳) باهدف مقایسه گروه‌های مختلف شرکت‌کننده اختلاف معنی‌داری دارد. بین گروهی شاخص‌ها نشان داد که شاخص TNF- α و IL-6 بین

جدول ۳. نتایج آزمون تحلیل واریانس یک‌سویه در مورد مقایسه TNF- α و IL-6 بین گروه‌های شرکت‌کننده

متغیرها	گروه	مجموع مربعات	درجات آزادی	میانگین مربعات	F	p
متغیر TNF- α (پیکوگرم بر میلی لیتر)	بین گروهی	1473803/50	3	491267/80	9/80	*0/0001
	درون گروهی	2095034/16	42	49881/70		
	مجموع	3568837/66	45			
متغیر IL-6 (پیکوگرم بر میلی لیتر)	بین گروهی	499258/78	3	166419/59	3/90	*0/01
	درون گروهی	1760073/16	42	41906/50		
	مجموع	2259331/90	45			

*نشانه تفاوت معنی‌داری آماری در سطح $p < 0/05$.

با توجه به معنی داری نتایج آزمون تحلیل واریانس یک سویه، آزمون تعقیبی LSD به اجرا درآمد و مشخص گردید (جدول ۴) که شاخص TNF- α بین دو گروه گزنه و تمرین + دارونما اختلاف معنی داری ندارد ($p > 0.05$). در مورد شاخص IL-6 آزمون تعقیبی مشخص کرد (جدول ۴) که بین گروه‌های تمرین + گزنه و تمرین + دارونما با دو گروه دارونما و گزنه اختلاف معنی داری وجود دارد ($p < 0.05$).

جدول ۴. نتایج آزمون تعقیبی LSD در مورد مقایسه‌های زوجی گروه‌های شرکت‌کننده

متغیرها	گروه	گروه‌ها	اختلاف میانگین‌ها (MD)	p
TNF- α (پیکوگرم بر میلی‌لیتر)	تمرین + گزنه	تمرین + دارونما	-۲۴۹/۰۷*	۰/۰۰۰۱
		گزنه	-۲۵۰/۸۸*	۰/۰۱
	تمرین + دارونما	دارونما	-۵۰۶/۶۳*	۰/۰۰۰۱
		گزنه	-۱/۸۲	۰/۸۹
		دارونما	-۲۵۷/۵۵*	۰/۰۰۰۱
		گزنه	-۲۵۵/۷۴*	۰/۰۱
IL-6 (پیکوگرم بر میلی‌لیتر)	تمرین + گزنه	تمرین + دارونما	-۴۰/۴۲	۰/۰۹
		گزنه	-۲۱۷/۰۵*	۰/۰۱
	تمرین + دارونما	دارونما	-۲۳۵/۵۶*	۰/۰۱
		گزنه	۱۷۶/۶۰*	۰/۰۴
		دارونما	-۱۹۵/۱۵*	۰/۰۲
		گزنه	-۱۸/۵۲	۰/۳۲

*نشانه معنی دار بین گروه‌ها در سطح $p < 0.05$.

بحث

دیگران (۲۰۱۴) و دهقان پیشه و دیگران (۲۰۱۴) همسو است. مداخله پژوهشی زه ساز و دیگران (۲۰۱۴) طی ۱۲ هفته تمرین و دهقان پیشه و دیگران طی ۸ هفته تمرین نشان داد که مقادیر وزن، BMI و توده چربی در زنان چاق کاهش می‌یابد و به‌موازات آن، TNF- α هم افت می‌کند. اگرچه علت تعامل معکوس بین فعالیت بدنی و التهاب کاملاً شناخته‌شده نیست، اما به نظر می‌رسد تا حدودی به اثر فعالیت بدنی بر بافت چربی ارتباط داشته باشد. بدون تردید میزان بافت چربی بیشترین ارتباط را با غلظت نشانگرهای التهابی در گردش دارد (بیورس^۱ و دیگران، ۲۰۱۰).

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که ۸ هفته تمرین روی چرخ کارسنج و مصرف عصاره ضدالتهابی گزنه کاهش معنی داری در شاخص‌های التهابی TNF- α ، IL-6، وزن، درصد چربی و BMI ایجاد می‌کند. کمبود اطلاعات در زمینه اثر تعاملی تمرینات ورزشی و مصرف گزنه بر شاخص‌های التهابی TNF- α و IL-6، امکان مقایسه یافته‌های این پژوهش با یافته‌های دیگر مطالعات را دشوار می‌سازد. در پژوهش حاضر سطوح پلاسمایی TNF- α گروه‌های تمرین و مصرف گزنه به‌طور معنی داری کاهش یافت که با یافته‌های جنک و دیگران (۲۰۱۱)، زه ساز و

گزارش کردند. از دلایل احتمالی ناهمسویی در این یافته ها را می توان به این موارد اشاره نمود که آزمودنی ها روزانه از داروهای شیمیایی استفاده می کردند. مصرف روزانه برخی داروها ممکن است بر سیستم ایمنی بدن تأثیرگذار باشد. همچنین در پژوهش اشاره شده، BMI نسبت به پژوهش حاضر پایین تر بود که خود می تواند به عنوان یکی از دلایل احتمالی تأثیر تغییرات شاخص های التهابی باشد.

در تحقیق حاضر، میزان کاهش شاخص التهابی TNF- α به جز گروه دارونما، در سایر گروه ها با کاهش معنی داری همراه بود. این تغییرات در گروه های تمرین و دارونما و گزنه مشاهده شد؛ اما بیشترین کاهش در گروه تمرین و گزنه مشاهده گردید. دلیل منطقی احتمالی که برای این کاهش می توان ذکر کرد، تأثیر فعالیت های ورزشی منظم هوازی بر بافت چربی و همچنین تأثیر مصرف گزنه بر روی این بافت می باشد. همان طور که پیش از این بیان شد، TNF- α و بسیاری از شاخص های التهابی دیگر، از بافت چربی ترشح می شوند و در این مطالعه، تمرین هوازی و مصرف هم زمان گزنه، تأثیر بیشتری در کاهش این شاخص التهابی داشتند.

دیگر نتایج حاصل از مطالعه حاضر نشان داد که در گروه تمرین و مصرف گزنه، کاهش معنی داری در شاخص IL-6 ایجاد شده است؛ یافته ای که با نتایج هانگ^۴ و دیگران (۲۰۱۴)، کیم^۳ (۲۰۱۴) و نمازی و دیگران (۲۰۱۲) همسو است. هانگ و دیگران (۲۰۱۴) در پژوهش خود به بررسی تأثیر ۱۲ هفته فعالیت بدنی بر چربی شکمی و IL-6 سرمی در زنان چاق پرداختند و کیم (۲۰۱۴) نیز اثر ۱۲ هفته تمرینات هوازی بر زنان دارای دیابت نوع ۲ را بررسی کردند و هر دو گروه کاهش معنی داری در شاخص های وزن، BMI، توده چربی (چربی احشایی و زیر جلدی) و به ویژه، کاهش معنی دار میزان IL-6 را گزارش کردند. مشخص شده است که افراد چاق، سطوح بالاتری از میانجی های التهابی از قبیل IL-6، IL-8، TNF- α را در مقایسه با افراد لاغر، تولید می کنند (آرسنال^۴ و دیگران، ۲۰۰۹). تمرینات هوازی منظم با افزایش لیپولیز بافت چربی درون شکمی (نیکلاس^۵، ۲۰۰۷) و کاهش تحریک سمپاتیک، رهایش میانجی های التهابی از بافت چربی را مهار کرده و به دنبال آن، غلظت شاخص های التهابی کاهش می یابد

علاوه بر این، چاقی به علت افزایش بیان ژن سایتوکاین ها، ارتباط تنگاتنگی با مقادیر زیاد التهاب دارد (روئیز و دیگران، ۲۰۰۷)؛ به همین دلیل، به نظر می رسد در پژوهش حاضر، کاهش معنی دار توده چربی و وزن بدن آزمودنی ها، موجب کاهش شاخص التهابی TNF- α شده باشد. اما نتایج تحقیق طاهری کلانی و نیک سرشت (۲۰۱۵) طی ۱۰ هفته تمرین هوازی در مردان چاق غیرفعال، عدم کاهش معنی دار در سطوح استراحتی TNF- α را نشان داد. از دلایل احتمالی عدم همسویی با یافته های پژوهش حاضر می توان به تغییرات بسیار اندک در وزن و BMI آزمودنی ها اشاره نمود. در پژوهش فوق، گرچه کاهش در وزن و BMI گروه ها مشاهده شد، اما این کاهش معنی دار نبود؛ در صورتی که در پژوهش حاضر، کاهش معنی دار وزن بدن، شاخص توده بدن، درصد چربی و دور کمر مشاهده گردید. نتایج حاصل این موضوع را تقویت می کند که تغییرات TNF- α با وزن بدن و به ویژه درصد چربی بدن رابطه مستقیم دارد. از این رو، شاید تغییرات وزن ناشی از مداخله در این پژوهش، کاهش معنی دار مقادیر TNF- α را نسبت به دیگر مطالعات توجیه کند. گزارش شده است پایین تر بودن التهاب در افراد فعال از نظر بدنی، اساساً به دلیل پایین تر بودن مقادیر مطلق کل چربی و نیز چربی احشایی می باشد (بیورس و دیگران، ۲۰۱۰).

جنک و دیگران (۲۰۱۱) تحقیقی تحت عنوان اثر گزنه (روغن) بر روی کولیت تجربی موش صحرایی انجام دادند و مشخص نمودند که روغن دانه گزنه مقادیر سایتوکاین های پیش التهابی (TNF- α ، IL-1 β ، IL-6)، لاکتات دهیدروژناز، تری گلیسیرید و کلسترول را (که در کولیت افزایش می یابند) کاهش داده و گزنه به واسطه اثر ضدالتهابی و عملکرد آنتی اکسیدانی خود، اثرات تعدیل کننده ای بر التهاب کولون دارد. همچنین تحقیقات نشان داده است که عصاره گیاه گزنه می تواند اثر مهاری بر آزادسازی سایتوکاین ها، از جمله TNF- α به عنوان یکی از مهم ترین واسطه های التهابی، داشته باشد (چن^۱ و دیگران، ۲۰۰۳). در این خصوص، در گروه گزنه پژوهش حاضر نیز شاخص التهابی TNF- α با کاهش معنی داری همراه بود. با این حال، نمازی و دیگران (۲۰۱۲) به بیماران دیابتی نوع ۲ طی ۸ هفته روزانه ۱۰۰ میلی گرم گزنه دادند و عدم کاهش معنی دار TNF- α را

انجام دادند، به این نتیجه رسیده‌اند که این گیاه دارای فعالیت آنتی‌اکسیدانی خوبی می‌باشد. سازوکار دیگر در کاهش شاخص‌های التهابی، اثر آنتی‌اکسیدانی تمرینات هوازی و مصرف مکمل گزنه است (آویرام، ۱۹۹۶). نشان داده‌شده که رادیکال‌های آزاد موجب افزایش بروز میانجی‌های التهابی TNF- α و IL-6 می‌شوند (زیکاردی^۵ و دیگران، ۲۰۰۲). تأثیر هم‌زمان تمرینات هوازی و مصرف گزنه بر بافت چربی در گروه‌های مداخله، موجب کاهش معنی‌دار وزن و درصد چربی بدن گردیده است و از این‌رو، شاید بتوان کاهش سایتوکاین التهابی IL-6 در گروه‌های مداخله را به تغییرات ناشی از وزن بدن نسبت داد.

نتیجه‌گیری: به‌طورکلی می‌توان نتیجه گرفت که تمرین هوازی روی چرخ کارسنج به‌عنوان یک شیوه تمرینی جدید و غیرتهاجمی به همراه مصرف عصاره گزنه می‌تواند با کاهش شاخص‌های التهابی TNF- α و IL-6، بدن را در برابر بیماری‌های التهابی مرتبط با چاقی ایمن کند. علیرغم این، با توجه به نو بودن موضوع تحقیق، بهتر است تأثیر شیوه‌های مختلف تمرینی و مصرف عصاره گزنه بر سایر شاخص‌های التهابی و دیگر عوامل مرتبط با چاقی؛ بیشتر بررسی شود.

قدردانی و تشکر

در پایان از کادر مجرب آزمایشگاه دکتر دبیری زاهدان به دلیل همکاری صمیمانه در انجام مراحل نمونه‌گیری و استخراج داده‌ها تشکر و قدردانی می‌گردد.

(آویرام^۱، ۱۹۹۶؛ اسپوزیتو^۲ و دیگران، ۲۰۰۳؛ گلدهامر و دیگران، ۲۰۰۵)؛ اما نتایج پژوهش عابدی (۲۰۱۲) که به بررسی ۱۲ هفته تمرین ترکیبی بر IL-6 مردان غیرفعال پرداخت، کاهش معنی‌داری در IL-6 را گزارش نکرد. همچنین نیک سرشت (۲۰۱۶) ضمن بررسی تأثیر ۱۰ هفته تمرین مقاومتی و هوازی بر سایتوکاین‌های التهابی مردان غیرفعال، تغییر معنی‌داری در IL-6 مشاهده نکرد. فقدان کاهش غلظت IL-6 پس از تمرینات در پژوهش‌های ذکرشده، شاید به دلیل طبیعی بودن سطح اولیه در گردش خون آن باشد. تفاوت نتایج تغییرات IL-6 در این دو تحقیق می‌تواند وابسته به جنس، طبیعی بودن غلظت سایتوکاین‌ها و پایین بودن BMI نسبت به قبل از تمرین باشد. محققین نتیجه‌گیری کرده‌اند که عصاره گزنه حاوی ترکیبات گوناگون فارماکولوژیکی با زیست‌دسترس متفاوتی است که در نتیجه اثر تقویت‌کنندگی آن‌ها، عوامل التهابی کاهش می‌یابند (نمازی و دیگران، ۲۰۱۲). احتمالاً عصاره این گیاه از طریق مهار آزادسازی واسطه‌های التهابی محیطی توانسته است میزان التهاب را کاهش دهد. علاوه بر این، گزارش‌های کلینیکی مبنی بر استفاده کمتر از داروهای ضدالتهابی غیراستروئیدی در افرادی که عصاره گیاهی مصرف کرده‌اند، می‌تواند دلیلی باشد بر این که در این گیاه، ترکیب خاصی وجود دارد که دارای اثرات ضدالتهابی تقریباً مشابه با داروهای غیراستروئیدی است (ژرمن^۳، ۲۰۰۲). هافست و وارگوویچ^۴ (۲۰۰۷) با مطالعاتی که بر روی شاخ و برگ گیاه گزنه

منابع

- Abedi, B. (2012). The effects of 12-wk combined aerobic/resistance training on C-reactive protein (CRP) serum and interleukin-6 (IL-6) plasma in sedentary men. *Yafteh*, 14(4), 95-106. [Persian]
- Agha -Alinejad, H., Piri, M., & Najafi, R. (2015). Effect of 6 weeks endurance training on serum TNF- α in breast cancer bearing mice. *Journal of Zanjan University of Medical Sciences*, 23(96), 57-67. [Persian]
- Akimoto, T., Furudate, M., Saitoh, M., Sugiura, K., Waku, T., Akama, T., & Kono, I. (2002). Increased plasma concentrations of intercellular adhesion molecule-1 after strenuous exercise associated with muscle damage. *European Journal of Applied Physiology*, 86(3), 185-190.
- Arsenault, B. J., Cote, M., Cartier, A., Lemieux, I., Després, J. P., Ross, R., Earnest, C. P., Blair, S. N., & Church, T. S. (2009). Effect of exercise training on cardiometabolic risk markers among sedentary, but metabolically healthy overweight or obese post-menopausal women with elevated blood pressure. *Atherosclerosis*, 207(2), 530-533.

- Aviram, M. (1996). Interaction of oxidized low density lipoprotein with macrophages in atherosclerosis, and the antiatherogenicity of antioxidants. *European Journal of Clinical Chemistry and Clinical Biochemistry*, 34(8), 599-608.
- Bastard, J. P., Maachi, M., Lagathu, C., Kim, M. J., Caron, M., Vidal, H., Capeau, J., & Feve, B. (2006). Recent advances in the relationship between obesity, inflammation, and insulin resistance. *European Cytokine Network*, 17(1), 4-12.
- Beavers, K. M., Brinkley, T. E., & Nicklas, B. J. (2010). Effect of exercise training on chronic inflammation. *Clinica Chimica Acta*, 411(11), 785-793.
- Chen, J. W., Chen, Y. H., Lin, F.Y., Chen, Y. L., & Lin, S. J. (2003). Ginkgo biloba extract inhibits tumor necrosis factor- α -induced reactive oxygen species generation, transcription factor activation, and cell adhesion molecule expression in human aortic endothelial cells. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*, 23(9), 1559-1566.
- Craddock, D., & Thomas, A. (2005). Cytokines and late-life depression. *Essential Psychopharmacology*, 7(1), 42-52.
- Dehghanpisheh, S., Daryanoosh, F., Jafari, H., Mehrabani, D., Kooshki, M., & Yaghikosh, M. (2014). Effect of 8 weeks of aerobic training on serum level of visfatin and TNF- α in non-athletic young women. *Journal of Gorgan University of Medical Sciences*, 16(3), 40-44. [Persian]
- Esposito, K., Pontillo, A., Di Palo, C., Giugliano, G., Masella, M., Marfella, R., & Giugliano, D. (2003). Effect of weight loss and lifestyle changes on vascular inflammatory markers in obese women: a randomized trial. *Jama*, 289(14), 1799-1804.
- Genc, Z., Yarat, A., Tunali-Akbay, T., Sener, G., Cetinel, S., Pisiriciler, R., Caliskan-Ak, E., Altıntas, A., & Demirci, B. (2011). The effect of stinging nettle (*Urtica dioica*) seed oil on experimental colitis in rats. *Journal of Medicinal Food*, 14(12), 1554-1561.
- German, M. (2002). General practice study with nettle extract. Arthrosis patient need fewer non-steroidal antiinflammatory drugs. *Fortschritte Der Medizin*, 26, 52.
- Ghanbarzadeh, M., & Kazemi, A. (2016). The Comparison of Three Different Concurrent Training on Chemerin Plasma Levels, Insulin Resistance and Physical Performance in Elderly Women. *Journal of Knowledge & Health*, 10(4), 40-47. [Persian]
- Ghroubi, S., Elleuch, H., Chikh, T., Kaffel, N., Abid, M., & Elleuch, M. (2009). Physical training combined with dietary measures in the treatment of adult obesity. A comparison of two protocols. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 52(5), 394-413.
- Gleeson, M. (2006). *Immune Function in Sport and Exercise*. Translated by: Agha-Alinejad, H., Safarzadeh, A., Isanejad, A., Molanouri Shamsi, M., Delfan, M., & Mirakhori, Z. T. Hatmi Publication, 69-72. [Persian]
- Goldhammer, E., Tanchilevitch, A., Maor, I., Beniamini, Y., Rosenschein, U., & Sagiv, M. (2005). Exercise training modulates cytokines activity in coronary heart disease patients. *International Journal of Cardiology*, 100(1), 93-99.
- Hammett, C. J., Prapavessis, H., Baldi, J. C., Varo, N., Schoenbeck, U., Ameratunga, R., French, J. k., White, H. D., & Stewart, R. A. (2006). Effects of exercise training on 5 inflammatory markers associated with cardiovascular risk. *American Heart Journal*, 151(2), 367-e7.

- Hassani, A., Ebrahimi, M., & Ramezani, M. R. (2016). Survey on the effect of eight weeks of regular aerobic exercise with consumption of nettle extract on blood glucose and insulin resistance index among women with Type II Diabetes. *Journal of Knowledge & Health, 10(4), 57-64.* [Persian]
- Hofseth, L. J., & Wargovich, M. J. (2007). Inflammation, cancer, and targets of ginseng. *The Journal of Nutrition, 137(1), 183S-185S.*
- Hong, H. R., Jeong, J. O., Kong, J. Y., Lee, S. H., Yang, S. H., Ha, C. D., & Kang, H. S. (2014). Effect of walking exercise on abdominal fat, insulin resistance and serum cytokines in obese women. *Journal of Exercise Nutrition and Biochemistry, 18(3), 277-285.*
- Hotamisligil, G. S., Shargill, N. S., & Spiegelman, B. M. (1993). Adipose expression of tumor necrosis factor- α : direct role in obesity-linked insulin resistance. *Science, 259(5091), 87-91.*
- Kent, M. (2007). Oxford dictionary of sports science and medicine. *Journal of Sports Science and Medicine, 6(1), 152-152.*
- Kim, K. B. (2014). Effect of different training mode on Interleukin-6 (IL-6) and C-reactive protein (CRP) in type 2 diabetes mellitus (T2DM) patients. *Journal of Exercise Nutrition & Biochemistry, 18(4), 371.*
- Mathur, N., & Pedersen, B. K. (2009). Exercise as a mean to control low-grade systemic inflammation. *Mediators of Inflammation, 2008, 1-6.*
- Namazi, N., Tarighat Esfanjani, A., Avari, M., & Heshmati, J. (2012). Effects of hydroalcoholic nettle extract on insulin sensitivity and some inflammatory indicator in type 2 diabetic patients. *Scientific Journal of Hamadan University of Medical Sciences, 18(4), 10-14.* [Persian]
- Nassiri-Asl, M., Zamansoltani, F., Abbasi, E., Daneshi, M.-M., & Zangivand, A.-A. (2009). Effects of urtica dioica extract on lipid profile in hypercholesterolemic rats. *Journal for Chinese Integrative Medicine, 7(5), 428-433.*
- Nicklas, B. (2007). *Endurance exercise and adipose tissue.* Translated by: Faramarzi, M., & Gaeni, A. Tehran: Takvir Publication.
- Nikseresht, M. (2016). interleukin-6 and insulin resistance response to exercise training and detraining in young obese men: randomized clinical trial. *Journal of Shahrekord University Medicine Sciences, 18(2), 89-99.* [Persian]
- Ruiz, J. R., Ortega, F. B., Meusel, D., & Sjöström, M. (2007). Traditional and novel cardiovascular risk factors in school-aged children: A call for the further development of public health strategies with emphasis on fitness. *Journal of Public Health, 15(3), 171-177.*
- Taheri Kalani, A., & Nikseresht, M. (2015). The effect of 10 weeks resistance and aerobic training on inflammatory cytokines in sedentary overweight men. *Journal of Ilam University of Medical Sciences, 23(5), 17-26.* [Persian]
- Visioli, F., Romani, A., Mulinacci, N., Zarini, S., Conte, D., Vincieri, F. F., & Galli, C. (1999). Antioxidant and other biological activities of olive mill waste waters. *Journal of Agricultural and Food Chemistry, 47(8), 3397-3401.*
- Wang, Z., & Nakayama, T. (2010). Inflammation, a link between obesity and cardiovascular disease. *Mediators of Inflammation, 2010, 1-7.*

Ye, J., & Keller, J. N. (2010). Regulation of energy metabolism by inflammation: a feedback response in obesity and calorie restriction. *Aging (Albany NY)*, 2(6), 361-368.

Yoo, H. J., Hwang, S. Y., Hong, H. C., Choi, H. Y., Yang, S. J., Seo, J. A., Kim, S. G., Kim, N. H., Choi, K.M., Choi, D. S., & Baik, S. H. (2011). Association of circulating omentin-1 level with arterial stiffness and carotid plaque in type 2 diabetes. *Cardiovascular Diabetology*, 10(1), 1.

Zehsaz, F., Farhangi, N., & Mirheidari, L. (2014). The effect of aerobic training on CXL5, tumor necrosis factor α and insulin resistance index (HOMA-IR) in sedentary obese women. *Central-European Journal of Immunology*, 39(3), 365.

Ziccardi, P., Nappo, F., Giugliano, G., Esposito, K., Marfella, R., Cioffi, M., D'Andrea, F., Molinari, A. M., & Giugliano, D. (2002). Reduction of inflammatory cytokine concentrations and improvement of endothelial functions in obese women after weight loss over one year. *Circulation*, 105(7), 804-809.

Abstract

Interactive effects of exercise on bicycle ergometer and anti-inflammatory extract of nettle on some obesity-related inflammatory markers in overweight and obese womenMajid Vahidian-Rezazadeh^{1*}, Azita Monfared², Mehdi Mogharnasi³

1. Assistant Professor of Exercise Physiology, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran.

2. Master of Exercise Physiology, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran.

3. Associate Professor of Exercise Physiology, University of Birjand, Birjand, Iran.

Background and Aim: Adipose tissue is an endocrine tissue that produces more than 50 cytokines and other molecules. These substances participate in inflammatory and immune processes. The aim of this study was to investigate the interactive effects of exercise on bicycle ergometer and anti-inflammatory extract of nettle on some obesity-related inflammatory markers in overweight and obese women. **Materials and Methods:** A total of 46 women, overweight and obese BMI>25 kg/m² and age range of 25-45 years, were selected purposefully and divided randomly into four groups: "exercise+nettle" (n=12, BMI=31.28±4.83 kg/m²), "exercise± placebo" (n=12, BMI=30.34±3.11 kg/m²), "nettle" (n=11, BMI=29.66±4.22 kg/m²) and "placebo" (n=11, BMI=29.79±2.63 kg/m²). Aerobic exercise was done for 8 weeks, 3 sessions per week, each session lasted 16 to 30 minutes at 55 to 75 percent of maximal reserve heart rate by pedaling on the bicycle ergometer. Participants in two groups of nettle consumption received daily 8 ml of hydroalcoholic extract of nettle; and the placebo was a combination of water and a similar color of the extract at a daily rate of 8 ml. Data were analyzed by Kolmogorov-Smirnov, ANOVA and paired sample t tests at the significant level of $p \leq 0.05$. **Results:** The results showed that after 8 weeks of intervention, there were significant decreases in the amount of tumor necrosis factor-alpha in "exercise + nettle" ($p=0.005$), "exercise + placebo" ($p=0.04$), and "nettle" groups ($p=0.02$). Also, 8 weeks of intervention caused significant decreases in IL-6 in "exercise + nettle" ($p=0.03$), and "exercise + placebo" ($p=0.004$) groups, while a significant increase was observed in the placebo group ($p=0.01$). **Conclusion:** Aerobic exercise on the bicycle ergometer as a non-invasive method and consumption of nettle extract as an herbal supplement can modulate inflammatory markers both alone and in combination in of overweight and obese individuals.

Keywords: Ergometer, Tumor necrosis factor-alpha, Interleukin-6, Nettle, Overweight and obesity

Journal of Practical Studies of Biosciences in Sport, vol. 6, no. 11, Spring & Summer 2018

Received: Dec 4, 2016

Accepted: Jan 21, 2017

*Coressponigg Author, Address: Department of Sport Sciences, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran;

Email: vahidian@ped.usb.ac.ir

DOI: 10.22077/jpsbs.2018.434.1166