

## مطالعات کاربردی تندرستی در فیزیولوژی ورزش

سال هفتم، شماره اول؛

بهار و تابستان ۱۳۹۹؛ صفحات ۱۰۳-۹۷

مقاله پژوهشی

## تاثیر تمرین هوازی بر سایتوکاین‌های التهابی، کیفیت زندگی و عزت نفس در زنان دارای اضافه وزن

نرگس عابدینی\*<sup>۱</sup>، مهدیه ملانوری شمسی<sup>۱</sup>، شهناز شهربانیان<sup>۱</sup>

تاریخ دریافت: ۰۲ مرداد ۱۳۹۹ تاریخ پذیرش: ۰۵ آذر ۱۳۹۹

## چکیده

**هدف:** هدف از این مطالعه اثر ده هفته تمرین ورزشی هوازی بر میزان سایتوکاین التهابی اینترلوکین-۶ و ۱۷، کیفیت زندگی و عزت نفس در زنان جوان دارای اضافه وزن بود. **روش شناسی:** ۱۵ دختر دانشجوی دارای اضافه وزن (BMI ۲۵ تا ۳۲ و با دامنه سنی ۱۹ تا ۳۰ سال) به صورت هدفمند در دو گروه تمرین و کنترل قرار گرفتند. پس از ۱۰ تمرین هوازی (سه روز در هفته، با شدت ۷۵٪ تا ۷۵٪ ضربان قلب ذخیره ۳۰-۴۵ دقیقه) در هر دو گروه نمونه خونی،  $VO_{2max}$ ، و پرسشنامه های مربوط به بررسی عزت نفس، کیفیت زندگی و تصویر بدنی گرفته شد. از آزمون های آماری t وابسته و t مستقل برای بررسی آماری داده ها استفاده شد. همچنین سطح معناداری  $P < 0.05$  در نظر گرفته شد. **یافته‌ها:** پس از ۱۰ هفته تمرین هوازی تغییرات معنی داری در میزان تصویر بدنی ( $p$  درون گروهی = ۰.۰۲۰ و  $p$  بین گروهی = ۰.۰۴۷) و حداکثر اکسیژن مصرفی ( $p$  درون گروهی و بین گروهی = ۰.۰۰۱) و مشاهده شد. همچنین کیفیت زندگی فقط تغییرات معنی دار بین گروهی ( $p = ۰.۰۰۶$ ) مشاهده شد و در دیگر متغیرها علی رغم بهبود در گروه ورزش هیچ تغییرات معنی داری مشاهده نشد. **نتیجه گیری:** نتایج پژوهش حاضر نشان از تغییرات معنی دار در کیفیت زندگی، تصویر بدنی و حداکثر اکسیژن مصرفی و عدم معنی داری در سایتوکاین‌ها و عزت نفس زنان دارای اضافه وزن پس از ۱۰ هفته تمرین هوازی داشت. از این رو با احتیاط پیشنهاد می‌شود، برای بهبود سطح کیفیت زندگی و عملکرد خود از تمرینات هوازی با مدت و شدت تعریف شده، بهره ببرند.

واژه‌های کلیدی: ورزش، تناسب اندام، عوامل پیش التهابی، عوامل ضد التهابی، اعتماد به نفس



با اسکن QR فوق می‌توانید جزئیات مقاله حاضر را در سایت [www.jahssp.azaruniv.ac.ir/](http://www.jahssp.azaruniv.ac.ir/) مشاهده کنید

۱. گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران (نویسنده مسئول): narges.abedini74@gmail.com

**نحوه ارجاع:** نرگس عابدینی، مهدیه ملانوری شمسی، شهناز شهربانیان. تاثیر تمرین هوازی بر سایتوکاین‌های التهابی، کیفیت زندگی و عزت نفس در زنان دارای اضافه وزن. مطالعات کاربردی تندرستی در فیزیولوژی ورزش ۱۳۹۹؛ ۱۷(۱): ۹۷-۱۰۳.

## Original Article

## The Effect of Aerobic Exercise Training on Inflammatory Cytokines, Quality of Life and Self-esteem in Overweight Women

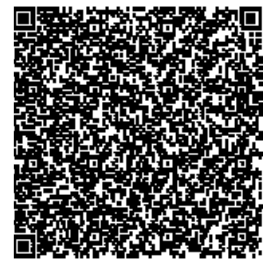
Narges Abedini <sup>\*1</sup>, Mahdieh Molanouri-shamsi <sup>1</sup>, Shahnaz Shahrbanian <sup>1</sup>

Received 23 July 2020; Accepted 25 November 2020

### Abstract

**Aim:** The aim of this study was to investigate the effect of ten weeks of aerobic exercise on the levels of interleukin-6 and 17 inflammatory cytokines, quality of life and self-esteem in overweight young women. **Methods:** Fifteen overweight female students (BMI 25-32 with a range of 19-30 years) were randomly divided into two groups of exercise and control. After 10 weeks of aerobic exercises (three days a week, 55% to 75% resting heart rate 30-45 minutes), both blood samples, VO<sub>2</sub>max, and self-esteem, quality of life and body image questionnaires were obtained. Independent t-test and independent t-test were used for statistical analysis. P < 0.05 was considered significant. **Results:** After 10 weeks of aerobic training, significant changes were observed in body image (intra-group p = 0.020 and inter-group p = 0.047) and maximal oxygen consumption (intra-group and inter-group p = 0.001). Also quality of life showed only significant intergroup changes (p = 0.006) and no significant changes were observed in other variables despite improvement in exercise group. **Conclusions:** The results of this study showed significant changes in quality of life, body image and maximal oxygen consumption and no significant difference in cytokines and self-esteem in overweight women after 10 weeks of aerobic exercise. Therefore, it is advisable to overweight women to improve their quality of life and performance by using a defined duration and intensity of aerobic exercise.

**Keywords:** Exercise, Fitness, Pre-inflammatory Factors, Anti-Inflammatory Factors, Confidence



Scan this QR code to see the accompanying video, or visit [jahssp.azaruniv.ac.ir](http://jahssp.azaruniv.ac.ir)

<sup>1</sup>. Department of Physical Education and Sport Sciences, Faculty of Literature and Humanities, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran. (Corresponding Author): Email: [narges.abedini74@gmail.com](mailto:narges.abedini74@gmail.com)

*Cite as:* Narges Abedini, Mahdieh Molanouri-shamsi, Shahnaz Shahrbanian. The effect of aerobic exercise training on inflammatory cytokines, quality of life and self-esteem in overweight women. *Journal of Applied Health Studies in Sport Physiology*. 2020; 7(1): 97-103

## مقدمه

سازمان بهداشت جهانی در سال ۱۹۹۴، چاقی را به عنوان یک بیماری گزارش کرد (۱) و پیشگیری از رشد چاقی و اضافه وزن در سرتاسر جهان به عنوان یک هدف جهانی مورد مبارزه است، ولی با این حال حدود ۳۰ درصد از جمعیت جهان چاق می باشند (۲)، که البته در کشور ایران نیز، ۲۸/۶٪ افراد دارای اضافه وزن و ۱۰/۸٪ افراد دچار چاقی هستند (۳). چاقی، علاوه بر اینکه به عنوان یک خطر برای بیماری‌هایی، نظیر؛ دیابت نوع ۲، برخی سرطان‌ها، التهاب مزمن و غیره محسوب می‌شود، با مرگ و میر زیاد نیز ارتباط دارد (۴). چاقی می‌تواند، موجب التهاب مزمن سیستمیک در بدن شود، که باعث تولید سایتوکاین‌های پیش التهابی از بافت سفید چربی و افزایش این سایتوکاین‌ها در گردش خون شود، که از جمله این سایتوکاین‌ها می‌توان به IL-6، IL-17 و TNF- $\alpha$  اشاره کرد که در زمان التهاب و چاقی افزایش می‌یابند، همچنین همبستگی بالایی بین چاقی و اضافه وزن با افزایش شاخص‌های التهابی نشان داده شده است (۵،۶).

اگرچه که روشن است، چاقی یک مشکل سلامت عمومی به نظر می‌آید، اما چاقی بر روی سلامت ذهنی هم تأثیر می‌گذارد، که علاوه بر کاهش کیفیت زندگی، افراد چاق و دارای اضافه وزن معمولاً عزت نفس پایینی دارند (۷،۸). چاقی به تنهایی می‌تواند تا حد زیادی کیفیت زندگی را مانند هر گونه بیماری مزمنی تحت تأثیر قرار دهد، همچنین وزن زیاد افراد چاق به عنوان نگرش‌ها و تبعیض‌ها اغلب دارای پیامدهای اجتماعی منفی زیادی است (۹). طبق تحقیقات، افراد چاق در روابط اجتماعی، عزت نفس، نگرش‌ها شایستگی، ارزش به خود و جذابیت نیز دارای محدودیت هستند (۱۰). تصویر بدنی به دقت ادراک اندازه بدن انسان، افکار و احساسات مرتبط با دید فرد از بدن خود اشاره دارد، که در افراد چاقی یا دارای اضافه وزن کاهش می‌یابد (۱۱). در همین راستا، اوردروف و همکاران، دریافتند که زنان جوان ارزیابی منفی از بدنشان دارند، آن‌ها تمایل دارند از ظاهر خود ناراضی باشند، اندازه بدنشان را بزرگ‌تر ببینند و به طور کلی احساس چاقی کنند که در نهایت موجب ایجاد احساس منفی فرد نسبت به خود می‌شود، که کاهش وزن باعث معکوس شدن این روند می‌گردد (۱۲).

در طی دهه‌های اخیر، فعالیت ورزشی با پیشگیری از چاقی و کاهش وزن نقش عمده‌ای در بهبود کیفیت زندگی، عزت نفس داشته و البته با افزایش سطح عملکرد دستگاه ایمنی همراه بوده و خطر ابتلا به بیماری را کاهش داده است (۱۳،۱۴). کالج پزشکی ورزشی آمریکا نیز، حداقل میزان فعالیت هوازی در هفته را ۱۵۰ دقیقه در حد متوسط یا ۷۵ دقیقه در هفته با شدت متوسط را توصیه کرده است (۱۵). اخیراً، کالاتو و همکاران، طی پژوهشی اثر تمرینات هوازی در آب را بر نشانگرهای سیستم ایمنی زنان دارای اضافه وزن را سنجیدند. پس از ۱۲ هفته تمرین هوازی در آب، سطح سرمی اینترلوکین ۶ اینترلوکین ۱۰ و اینترلوکین ۱۷، بهبود یافته بود. علاوه بر این دور کمر کاهش یافته و زمان رسیدن به خستگی افزایش یافته بود (۱۶). همچنین، در مطالعه‌ای دیگر جورج و همکاران، تأثیر تمرین هوازی را بر سطح پلازما و چربی زیرجلدی شکم، اینترلوکین ۶ و عامل نکروز کننده تومور در زنان چاق را مورد بررسی قرار دادند. طی یک برنامه ورزش هوازی ۱۲ هفته‌ای با شدت ۵۰ درصد حداکثر اکسیژن حداکثر مصرفی، اگرچه میزان  $VO_{2max}$  افزایش یافت و از طرفی وزن بدن و حجم چربی کاهش یافت، اما سطح سایتوکاین‌های دیگر پلازما بدون تغییر باقی ماند (۱۷). در ارتباط با تمرین ورزشی هوازی و کیفیت زندگی، باتراکولیس و همکاران، اخیراً پس از چهار هفته تمرین هوازی با شدت بالا در افراد بزرگسال چاق، علاوه بر بهبود شاخص توده بدنی، افزایش کیفیت زندگی

در این افراد را مشاهده کردند (۱۸). همچنین، در مطالعه‌ای کلی والکر و همکاران به بررسی ورزش و تغییرات عزت نفس در کودکان چاق پرداختند. پس از ۱۲ هفته هیچ تغییر معنی داری در میانگین وزن یا شاخص توده بدنی کودکان مشاهده نشد، اما نمره خودپنداره بهبود داشت، که نشان می‌داد مشارکت در برنامه‌های تمرین ورزشی، کودکان را در معرض عزت نفس مناسب قرار می‌دهد (۱۹). بنابراین، فعالیت‌های ورزشی می‌تواند در بهبود شرایط افراد چاقی یا دارای اضافه وزن کمک کنند، اما ارتباط بین این شاخص‌ها در پاسخ به تمرینات ورزشی هوازی و شدت دقیق تمرینات ورزشی که می‌تواند در بهبود این شاخص‌ها موثر باشد مشخص نیست. به همین منظور پژوهشگران بر این شدند تا به بررسی تأثیر ۱۰ هفته فعالیت هوازی بر روی سایتوکاین‌های التهابی و ارتباط آن با کیفیت زندگی و عزت نفس در زنان دارای اضافه وزن بپردازند.

## مواد و روش‌ها

## آزمودنی‌ها

پژوهش مورد نظر از نوع کاربردی نیمه تجربی از نوع پیش‌آزمون-پس‌آزمون انجام شد. پس از اعلام فراخوان در سطح دانشگاه‌های شهر تهران تعداد ۳۰ نفر از دانشجویان دختر اعلام آمادگی کردند که در نهایت تعداد ۱۵ نفر از آنهایی که دارای اضافه وزن با  $BM$  ۲۵ تا ۳۰ و با دامنه سنی ۱۹ تا ۳۰ سال بودند به صورت هدفمند انتخاب شدند. نمونه‌ها به طور تصادفی در دو گروه تمرین (۸ نفر) و کنترل (۷ نفر) قرار گرفتند. تحقیق حاضر مورد تأیید کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه تربیت مدرس با مجوز IR.MODARES.REC.1397.062 می‌باشد. همچنین رضایت نامۀ کتبی مبنی بر شرکت داوطلبانه و آگاهانه در جلسات تمرین از آزمودنی‌ها دریافت شد.

## پروتکل تمرین

برنامه تمرین هوازی شامل ۱۰ هفته فعالیت هوازی با تواتر سه جلسه در هفته بود (جدول ۱). هر جلسه تمرین با ۱۰ دقیقه گرم کردن شروع و با ۱۰ دقیقه سرد کردن خاتمه می‌یافت. شدت تمرین بر اساس نسبتی از حداکثر ضربان قلب ذخیره‌ای هر آزمودنی به روش کارونن محاسبه شد (ضربان قلب استراحت + [شدت تمرین  $\times$  (ضربان قلب استراحت - سن) - ۲۲۰]) = ضربان قلب ذخیره). تمام جلسات تحت نظارت مربی بود و ضربان قلب افراد شرکت کننده در طول هر جلسه تمرینی با استفاده از سنج‌های Polar ( $T_{31}$  و  $T_{34}$ ) مانیتور می‌شد. پروتکل تمرینی بر روی دستگاه‌های تردمیل، دوچرخه و ال‌اِپتیکال انجام گردید (۲۰).

جدول ۱. پروتکل تمرین

| هفته‌ها                 | ۲ هفته اول | ۲ هفته دوم | ۲ هفته سوم | ۲ هفته چهارم | ۲ هفته پنجم |
|-------------------------|------------|------------|------------|--------------|-------------|
| زمان (دقیقه)            | ۳۰         | ۳۵         | ۴۰         | ۴۵           | ۴۵          |
| شدت ضربان قلب ذخیره (%) | ۶۰-۵۵      | ۶۰-۶۵      | ۶۵-۷۰      | ۷۰-۷۵        | ۷۰-۷۵       |

## نمونه خونی و تجزیه تحلیل

۲۴ ساعت پیش از تمرین ورزشی خونگیری از آزمودنی‌ها به میزان ۵ سی‌سی از ورید بازویی گرفته شد، که آزمودنی‌ها به مدت ۱۲ ساعت ناشتا بودند و نمونه‌ها بین ساعت ۷:۳۰ تا ۹ صبح گرفته شد. برای جدا سازی سرم نمونه

۲،۰۷۰-) و بین گروهی (فاصله اطمینان: ۲۴،۲۵ - ۴،۹۵۹) در اینترلوکین ۶ مشاهده نشد و همچنین اختلاف درون گروهی (فاصله اطمینان: کنترل: ۲۶،۹۲ - ۷،۱۸۳ -، ورزش: ۶،۱۷۸ - ۲۰،۳۳-) و بین گروهی (فاصله اطمینان: ۳۷،۸۹ - ۶۳،۱۶-) در اینترلوکین ۱۷ معنی دار نبود.

جدول ۲. آمار توصیفی و آزمون تی مستقل و وابسته سائتوکین ها

| متغیرها | گروه ها | پیش آزمون     | پس آزمون      | P درون گروهی | P بین گروهی |
|---------|---------|---------------|---------------|--------------|-------------|
| IL-6    | کنترل   | ۳،۵۴۳ ± ۱۰،۴۳ | ۳،۰۵۶ ± ۹،۷۴۳ | ۰،۵۱۴        | ۰،۱۱۹       |
|         | ورزش    | ۳،۶۲۶ ± ۷،۸۸۶ | ۲،۵۳۰ ± ۷،۲۳۸ | ۰،۵۱۹        |             |
| IL-17   | کنترل   | ۵۴،۴۲ ± ۱۴۷،۷ | ۴۳،۴۹ ± ۱۳۷،۸ | ۰،۱۹۷        | ۰،۵۹۶       |
|         | ورزش    | ۳۵،۹۸ ± ۱۱۸،۱ | ۴۲،۵۴ ± ۱۲۵،۲ | ۰،۳۷۴        |             |

جدول ۳ نشان دهنده اطلاعات مربوط به پرسشنامه ها است. نتایج آماری نشان داد کیفیت زندگی هیچ اختلاف معنی داری درون گروهی (فاصله اطمینان: کنترل: ۱۱،۱۲ - ۵،۰۳۶ -، ورزش: ۰،۷۳۰ - ۸،۹۴۰-) نداشت، اما اختلاف معنی داری در پس آزمون بین گروهی مشاهده شد (فاصله اطمینان: ۲۴،۲۵ - ۴،۹۵۹). عزت نفس شرکت کنندگان، هیچ اختلاف معنی داری درون گروهی (فاصله اطمینان: کنترل: ۰،۱۷۶ - ۰،۱۱۹ -، ورزش: ۰،۳۳۰ - ۰،۶۰۸-) و بین گروهی (فاصله اطمینان: ۰،۳۹۳ - ۰،۰۶۵-) را نشان نداد. اما، تصویر بدنی شرکت کنندگان، عدم اختلاف معنی داری درون گروهی در گروه کنترل و اختلاف معنی داری درون گروهی برای گروه ورزش را نشان داد (فاصله اطمینان: کنترل: ۱۲،۱۲ - ۱۰،۶۶۹ -، ورزش: ۸،۰۴۶ - ۰،۹۵۳). همچنین اختلاف معنی داری بین گروهی در پس آزمون مشاهده شد (فاصله اطمینان: ۰،۱۳۱ - ۱۵،۳۶-).

جدول ۳. آمار توصیفی و آزمون تی مستقل و وابسته کیفیت زندگی،

عزت نفس و تصویر بدنی

| متغیرها     | گروه ها | پیش آزمون     | پس آزمون      | P درون گروهی | P بین گروهی |
|-------------|---------|---------------|---------------|--------------|-------------|
| کیفیت زندگی | کنترل   | ۹،۹۳۴ ± ۷۳،۵۹ | ۸،۱۱۶ ± ۷۰،۷۳ | ۰،۳۹۲        | * ۰،۰۰۶     |
|             | ورزش    | ۱۰،۷۷ ± ۸۲،۳۰ | ۸،۸۸۲ ± ۸۳،۹۱ | ۰،۶۲۱        |             |
| عزت نفس     | کنترل   | ۰،۱۷۵ ± ۰،۶۶۶ | ۰،۲۲۵ ± ۰،۶۶۶ | ۰،۶۵۴        | ۰،۱۴۶       |
|             | ورزش    | ۰،۰۴۷ ± ۰،۵۶۲ | ۰،۲۰۰ ± ۰،۸۵۰ | ۰،۰۷۲        |             |
| تصویر بدنی  | کنترل   | ۳،۸۳۴ ± ۳۳،۵۵ | ۶،۹۷۶ ± ۲۹،۶۶ | ۰،۸۸۳        | * ۰،۰۴۷     |
|             | ورزش    | ۷،۶۴۸ ± ۲۸،۷۵ | ۴،۳۳۴ ± ۲۴،۲۵ | # ۰،۰۲۰      |             |

\*معنی داری بین گروه ها در پس آزمون، # معنی داری درون

گروه ها

خون به مدت ۱۰ دقیقه با سرعت سه هزار دور در دقیقه سانتریفیوژ شد و سرم به دست آمده در دمای ۲۰- درجه سانتیگراد نگهداری شد. برای بررسی سطوح سائتوکین های التهابی اینترلوکین ۶ و اینترلوکین ۱۷ از کیت الایزا (Douset Human/rat ساخت کشور آلمان) استفاده شد. همین روند نیز ۲۴ ساعت پس از پایان مداخله انجام شد (21).

### مشخصات آنتروپومتریکی

وزن شرکت کنندگان بر حسب کیلوگرم با استفاده از ترازوی دیجیتال Seca با خطای کمتر از ۰/۱ کیلوگرم و قد بر حسب سانتی متر با استفاده از دستگاه قدسنج و خطای کمتر از ۰/۱ سانتی متر اندازه گیری شد. شاخص توده بدنی نیز بر حسب کیلوگرم بر مترمربع و براساس وزن و قد هر فرد محاسبه گردید. همچنین ترکیب بدنی آزمودنی ها با استفاده از دستگاه (Body composition analyser ساخت کشور کره جنوبی) سنجیده شد.

### پرسشنامه کیفیت زندگی، عزت نفس و تصویر بدنی

پرسشنامه کیفیت زندگی SF-36 یکی از ابزارهای معتبر ارزیابی کیفیت زندگی است، که در افراد ۱۴ سال به بالا قابل استفاده می باشد. این پرسشنامه توسط منتظری و همکاران، به زبان فارسی ترجمه و پایایی آن با استفاده از آلفای کرونباخ ۰،۶۹ و با استفاده از تصنیف ۰،۶۸ گزارش شد. همچنین ضرایب بازآزمایی این مقیاس به فاصله یک هفته ۰،۷۷، دو هفته ۰،۷۳ و سه هفته برابر ۰،۷۸ گزارش شد (22). برای بررسی عزت نفس از پرسشنامه روزنبرگ، که با ضرایب آلفای کرونباخ در نوبت اول ۰/۸۷ برای مردان و ۰/۸۶ برای زنان و در نوبت دوم، ۰/۸۸ برای مردان و ۰/۸۷ برای زنان محاسبه شده است. همبستگی آزمون مجدد در دامنه ۰/۸۸ - ۰/۸۲ و ضریب همسانی درونی یا آلفای کرونباخ در دامنه ۰/۸۸ - ۰/۷۷ قرار دارد استفاده شد (23).

برای بررسی تصویر بدنی از پرسشنامه BSQ-8C، که پایایی آن به روش همسانی درونی و با استفاده از آلفای کرونباخ ۰،۸۲ به دست آمد. پایایی به روش دونیمه سازی و بازآزمایی نیز به ترتیب ۰،۷۹ و ۰،۷۴ بود. همچنین روایی همگرا این پرسشنامه با پرسشنامه های شکل بدن 34 سوالی و طرح واره های ظاهر به ترتیب ۰،۹۰ و ۰،۵۷ بود (24).

### اندازه گیری حداکثر اکسیژن مصرفی

میزان حداکثر اکسیژن مصرفی هر فرد با استفاده از آزمون بروس بر روی تردمیل (Pulsar cosmos treadmill, Germany)، پس از انجام اقدامات ایمنی، اندازه گیری شد. برای اجرای آزمون از دستگاه گاز آنالیزور مدل metalyzer-3b ساخت شرکت Cortex آلمان استفاده شد. همچنین در طول هر تست، ضربان قلب به طور مداوم با ضربان سنج Polar T34 ثبت و در نهایت نتایج توسط نرم افزار MetaSoft ارزیابی شد (25).

### روش آماری

اطلاعات بدست آمده از طریق اندازه گیری متغیرها با نرم افزار SPSS ورژن ۲۴ و با استفاده از آمار توصیفی و استنباطی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته اند. جهت بررسی طبیعی بودن توزیع داده ها از آزمون شاپیرو-ویلک استفاده شد و برای تحلیل نتایج و آزمون فرضیات در این پژوهش از آزمون T وابسته و مستقل استفاده شد. برای کلیه آزمون ها سطح معنی داری ( $P < 0.05$ ) در نظر گرفته شد.

### نتایج

همانطور که در جدول ۲ نشان داده شده است، هیچ اختلاف معنی داری درون گروهی (فاصله اطمینان: کنترل: ۳،۲۲۷ - ۱،۸۳۴ -، ورزش: ۳،۳۶۵ -

که موجب آزاد شدن سایتوکاین‌ها به ویژه اینترلوکین ۶ و رها شدن آن در خون می‌شود، که نقش حمایتی علیه التهاب دارد (۱۷).

در ادامه نتایج نشان داد، ۱۰ هفته تمرین هوازی موجب تغییر معنی‌دار کیفیت زندگی درون گروهی در زنان دارای اضافه وزن نمی‌شود (درصد تغییرات ۰/۳٪)، اما موجب تغییر معنی‌دار بین گروهی شد، که همسو با این پژوهش، ایگور و همکاران، اثرات حرکات ریتمیک و هوازی را در زنان به مدت ۸ هفته سنجیدند و نتیجه حاکی از این بود، که در برخی مقیاس‌های کیفیت زندگی تغییرات معنی‌دار مشاهده شد و در برخی‌ها خیر، اما اختلاف معنی‌دار بین گروهی با گروه کنترل نشان داده شد (۳۱). اما، ایمایاما و همکاران، طی پژوهشی نشان دادند، ۱۲ ماه تمرین هوازی به مدت ۲۲۵ دقیقه در هفته موجب تغییرات معنی‌دار در زنان چاق می‌شود (۳۲). احتمالاً دلیل عدم معنی‌داری درون گروهی به مدت زمان هفته‌ها مرتبط باشد و برای ایجاد کیفیت زندگی بهتر در زنان دارای اضافه وزن به بیش از ۱۰ هفته تمرین هوازی نیاز باشد. عزت نفس شرکت کنندگان در پژوهش حاضر نیز تغییرات معنی‌دار درون گروهی و برون گروهی نداشت. همسو با این نتیجه، الوسکی و همکاران، اثرات پیاده روی (۳ بار در هفته) و یوگا (۲ بار در هفته) را در عزت نفس زنان میانسال بررسی کردند و پس از ۴ ماه تمرین تغییر معنی‌دار مشاهده نکردند (۳۳). البته، در پژوهشی دیگر، آیدا و همکاران، پس از ۱۲ هفته تمرین هوازی برای ۳ روز در هفته در زنان فیبرومالژیایی، بهبود معنی‌دار عزت نفس در این افراد را مشاهده کردند (۳۴). احتمالاً به دلیل عزت نفس پایین اولیه در افراد پژوهش آیدا و همکاران و یا عزت نفس بالا اولیه در پژوهش حاضر شاهد تغییرات معنی‌دار غیرمعنی‌دار بودیم، اگرچه که ممکن است شدت تمرین هم در این متغیر دخیل باشد (۳۰). با این حال، یکی از متغیرهایی که در پژوهش حاضر تغییر معنی‌دار نسبت به گروه کنترل داشت، تصویر بدنی است. در گروه ورزش نیز، با ۹۲٪ تغییرات معنی‌دار مشاهده شد. کادلن و همکاران، طی پژوهشی در زنان جوان تغییرات معنی‌دار تصویر بدنی را پس از ۸ هفته تمرین هوازی را مشاهده کردند، که با پژوهش حاضر همسو بود (۳۵). در مطالعه ای ناهمسو با پژوهش حاضر، هنری و همکاران، پس از ۱۲ هفته تمرین هوازی در زنان، شاهد تغییرات معنی‌دار فقط در برخی متغیرهای تصویر بدنی بودند، اگرچه همه متغیرها بهبود داشتند (۳۶). به دلیل اینکه، ورزش موجب کاهش بافت چربی، کاهش وزن و در نهایت شکل مناسب بدنی می‌شود، افزایش رضایتمندی از تصویر بدنی امری طبیعی است، اما عدم ناهمسویی ممکن است به دلیل عدم کنترل تغذیه و مصرف چربی بیشتر در برخی شرکت کنندگان باشد که موجب تعادل تغذیه شده و تصویر بدنی آن‌ها تغییر نکرده است (۳۰). ورزش با توجه به اینکه سطح سلامتی و عملکردی را افزایش داده، موجب افزایش اعتماد به نفس افراد و در پی آن افزایش کیفیت زندگی، خواب، عزت نفس و رضایتمندی از تناسب اندام شده است (۱۳، ۱۴).

همانطور که انتظار می‌رفت، نتایج مربوط به حداکثر اکسیژن مصرفی شرکت کنندگان پژوهش حاضر در گروه ورزش افزایش معنی‌دار (درصد تغییرات ۸٪) داشت و البته اختلاف معنی‌دار بین گروهی نیز مشاهده شد. همسو با این نتیجه، کائو و همکاران، پس از ۱۲ هفته تمرین هوازی (۳ روز در هفته هر جلسه به مدت یک ساعت)، در زنان چاق، افزایش قابل توجه  $VO_{2max}$  را گزارش کردند (۳۷). در پژوهشی دیگر و ناهمسو با نتایج پژوهش حاضر، راموس و همکاران، علی‌رغم بهبود حداکثر اکسیژن مصرفی، هیچ‌گونه معنی‌داری پس از ۱۲ هفته تمرین هوازی (سه روز در هفته و هر جلسه ۶۰ دقیقه) در زنان مسن چاق مشاهده نکردند (۳۸). دلیل عدم همسویی، احتمالاً به سن شرکت کنندگان

اطلاعات مربوط به حداکثر اکسیژن مصرفی که در جدول ۴ دیده می‌شود، نشان داد حداکثر اکسیژن مصرفی شرکت کنندگان، علی‌رغم عدم اختلاف معنی‌دار درون گروهی در گروه کنترل، اختلاف معنی‌دار درون گروهی برای گروه ورزش و ورزش داشت (فاصله اطمینان؛ کنترل: ۰/۷۸۱ - ۰/۴۹۵ -، ورزش: ۱/۳۸۴ - ۰/۱۱۵ -) و همچنین اختلاف معنی‌دار بین گروهی در پس‌آزمون مشاهده شد (فاصله اطمینان؛ ۷/۶۳۶ - ۲/۹۷۰).

جدول ۴. آمار توصیفی و آزمون تی مستقل و وابسته حداکثر اکسیژن مصرفی

| متغیرها             | گروه‌ها | پیش آزمون     | پس آزمون      | P درون گروهی | P بین گروهی |
|---------------------|---------|---------------|---------------|--------------|-------------|
| حداکثر اکسیژن مصرفی | کنترل   | ۱/۳۸۰ ± ۲۶/۷۱ | ۱/۱۳۳ ± ۲۶/۵۷ | ۰/۶۰۴        | * ۰/۰۰۱     |
|                     | ورزش    | ۱/۹۲۲ ± ۲۹/۶۲ | ۲/۶۴۲ ± ۳۱/۸۷ | # ۰/۰۰۱      |             |

\* معنی‌داری بین گروه‌ها در پس‌آزمون، # معنی‌داری درون گروه‌ها

## بحث و نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان داد، ۱۰ هفته تمرین هوازی بر سایتوکاین‌های التهابی (اینترلوکین ۶ و ۱۷) و عزت نفس در زنان دارای اضافه وزن تأثیر معنی‌دار ندارد، اما بر کیفیت زندگی، تصویر بدنی و حداکثر اکسیژن مصرفی آن‌ها اثر معنی‌دار دارد.

نتایج تأثیر تمرین هوازی بر سایتوکاین‌های التهابی نشان داد که این نوع تمرینات باعث تغییرات معنی‌دار سایتوکاین‌های التهابی (اینترلوکین ۶ با درصد تغییرات ۱/۵٪ و اینترلوکین ۱۷ با درصد تغییرات ۵/۵٪) زنان دارای اضافه وزن نمی‌شود. در راستای پژوهش حاضر، پولاک و همکاران، تأثیر ۱۲ هفته تمرین هوازی را بر اینترلوکین ۶ زنان چاق مورد مطالعه قرار دادند. که گروه تمرین ۵ بار در هفته (۲ روز در باشگاه ورزشی و ۳ روز در خانه) فعالیت ورزشی داشتند. نتایج نشان اینترلوکین ۶ در گروه تمرین تغییر معنی‌دار نداشت (۲۶). البته، رواسی و همکاران، تأثیر تمرین هوازی را در زنان چاق غیرفعال بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که ۸ هفته تمرین هوازی (۳ روز در هفته با ضربان ۶۰ تا ۶۵٪ ضربان قلب بیشینه) باعث می‌شود، اینترلوکین ۶ به‌طور معنی‌داری در زنان چاق کاهش یابد (۲۷). همسو با مطالعه حاضر، ریگونات و همکاران، اثر ۴ هفته تمرین هوازی با شدت ۶۰٪ حداکثر سرعت برای ۵ روز در هفته را بررسی کردند، که در نهایت اینترلوکین ۱۷ تغییر معنی‌دار نکرده بود (۲۸). در مطالعه‌ای دیگر، رادمهر و همکاران، اثر تمرین استقامتی بر سطوح سرم اینترلوکین ۱۷ و ۶ در زنان مبتلا سرطان سینه بررسی کردند. آن‌ها در نهایت پس از ۸ هفته تمرین استقامتی با شدت ۴۵٪ الی ۵۰٪ ضربان قلب بیشینه مشاهده کردند که اینترلوکین ۱۷ سرم به‌طور معنی‌دار کاهش یافت (۲۹). دلیل عدم معنی‌داری در برخی پژوهش‌ها احتمالاً به روش شناسی و پروتکل تمرینی (عدم کنترل شدت تمرین یا فرکانس کم تمرین)، اشاره کرد (۳۰). ورزش به عنوان تنظیم‌کننده سایتوکاین‌ها، احتمالاً، محرک اصلی عضله اسکلتی است،

- Vokó Z, et al. A systematic review of the health-related quality of life and economic burdens of anorexia nervosa, bulimia nervosa, and binge eating disorder. *Eat Weight Disord - Stud Anorexia, Bulim Obes.* 2016 Sep 4;21(3):353-64.
8. M. B, P. S, P. R, L. C, E. B, I. C. Exploring health-related quality of life in eating disorders by a cross-sectional study and a comprehensive review. *BMC Psychiatry.* 2014;14(1): 165.
  9. Puhl RM, Heuer CA. The stigma of obesity: A review and update. *Obesity.* 2009;17(5):941-64.
  10. Barber JA, Palmese L, Reutenauer EL, Grilo CM, Tek C. Implications of weight-based stigma and self-bias on quality of life among individuals with schizophrenia. *J Nerv Ment Dis.* 2011;199(7):431-5.
  11. Weiss F. *Body Image, Eating Disorders, and Obesity: An Integrative Guide for Assessment and Treatment.* Am J Psychother. 2000;54(1):128-31.
  12. Wuorinen EC. The Psychophysical Connection Between Exercise, Hunger, and Energy Intake. *Am J Lifestyle Med.* 2014 May 27;8(3):159-63.
  13. Vijayaraghava A, Doreswamy V. Exercise and the cytokines-interleukin-6 (IL-6) and tumor necrosis factor- $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ): A review. *Ann Med Physiol.* 2017 Apr 30;1(1):3.
  14. Dauwan M, Begemann MJH, Heringa SM, Sommer IE. Exercise Improves Clinical Symptoms, Quality of Life, Global Functioning, and Depression in Schizophrenia: A Systematic Review and Meta-analysis. *Schizophr Bull.* 2016 May;42(3):588-99.
  15. Riebe D, Franklin BA, Thompson PD, Garber CE, Whitfield GP, Magal M, et al. Updating ACSM's recommendations for exercise preparticipation health screening. *Med Sci Sports Exerc.* 2015;47(11):2473-9.
  16. Colato A, Fraga L, Dorneles G, Vianna P, Chies JAB, Peres A. Impact of aerobic water running training on peripheral immune-endocrine markers of overweight-obese women. *Sci Sports.* 2017;32(1):46-53.
  17. Nassis GP, Papantakou K, Skenderi K, Triandafillopoulou M, Kavouras SA, Yannakoulia M, et al. Aerobic exercise training improves insulin sensitivity without changes in body weight, body fat, adiponectin, and inflammatory markers in overweight and obese girls. *Metabolism.* 2005;54(11):1472-9.
  18. Batrakoulis A, Fatouros IG, Chatzinikolaou A, Draganidis D, Georgakouli K, Papanikolaou K, et al. Dose-response effects of high-intensity interval neuromuscular exercise training on weight loss, performance, health and quality of life in inactive obese adults: Study rationale, design and methods of the DoIT trial. *Contemp Clin Trials Commun.* 2019;15(5):19-31.
  19. Lowry KW, Sallinen BJ, Janicke DM. The effects of weight management programs on self-esteem in pediatric overweight populations. *J Pediatr Psychol.* 2007;32(10):1179-95.
  20. R Shad, N Bijeh MF; The Effects of Eight Weeks of Aerobic Exercise on Insulin Resistance, Body Composition and Aerobic Power of Overweight Female Students. *J Knowl Heal Shahroud Univ Med*
- و شدت تمرین مرتبط باشد، با این حال، به طور کل با افزایش سن پاسخ پذیری و سازگاری با تمرین کاهش می‌یابد (۳۸). تمرین هوازی با افزایش بیوژن میتوکندری، رگ زایی و عوامل مرتبط با دستگاه قلبی و عروقی، منجر به افزایش سطح  $VO_{2max}$  می‌شود (۱۵).
- بلاشک مطالعات کاربردی کلید شروع به کارگیری ابزار در جامعه خواهند بود، اما ممکن است با محدودیت‌های همراه باشند، پژوهش حاضر نیز خالی از محدودیت نیست. یکی از بزرگترین محدودیت‌های پژوهش حاضر تعداد شرکت کنندگان کم است، شاید اضافه کردن تعداد شرکت کنندگان، اعتبار مطالعه را افزایش می‌داد. اگرچه از نظر روش شناسی تحقیق، پژوهش حاضر اعتبار کافی را دارد و تعداد آزمودنی‌های کمتر نیز در دیگر پژوهش‌های مشابه به چشم می‌آید (۳۹). به دیگر پژوهشگران پیشنهاد می‌شود، برای رسیدن به اصل کارایی، همین پژوهش را در هفته‌های کمتری (کمتر از ۱۰ هفته)، اجرا کنند، تا اثرات کوتاه مدت آن نیز در کیفیت زندگی و عزت نفس مشخص گردد. درنهایت پیشنهاد می‌شود، تغییرات توده چربی و توده بدون چربی نیز بررسی شده و با تصویر بدنی و رضایمندی آن همبستگی گرفته شود.
- نتیجه‌گیری**
- نتایج پژوهش حاضر نشان از تغییرات معنی‌دار در کیفیت زندگی، تصویر بدنی و حداکثر اکسیژن مصرفی و عدم معنی‌داری در سایتوکین‌ها و عزت نفس زنان دارای اضافه وزن پس از ۱۰ هفته تمرین هوازی داشت. از این رو با احتیاط به زنان دارای اضافه وزن پیشنهاد می‌شود، برای بهبود سطح کیفیت زندگی و عملکرد خود از تمرینات هوازی با مدت و شدت تعریف شده، بهره ببرند.
- تعارض منافع:** نویسندگان این مقاله، هیچ نفع متقابلی از انتشار آن ندارند.
- منابع**
1. James WPT. WHO recognition of the global obesity epidemic. *Int J Obes.* 2008;32(15):S120-6.
  2. Strasser B. Immune-mediated inflammation as a driver of obesity and comorbid conditions. *Obesity.* 2017;25(6):987-8.
  3. Kelishadi R, Alikhani S, Delavari A, Alaadini F, Safaie A, Hojatzadeh E. Obesity and associated lifestyle behaviours in Iran: Findings from the First National Non-communicable Disease Risk Factor Surveillance Survey. *Public Health Nutr.* 2008;11(3):246-51.[In Persian]
  4. Baskin ML, Ard J, Franklin F, Allison DB. Prevalence of obesity in the United States. *Obes Rev An Off J Int Assoc Study Obes.* 2005;6(1):5-7.
  5. Laugerette F, Vors C, Gélouën A, Chauvin MA, Soulage C, Lambert-Porcheron S, et al. Emulsified lipids increase endotoxemia: Possible role in early postprandial low-grade inflammation. *J Nutr Biochem.* 2011;22(1):53-9.
  6. Moreira APB, Texeira TFS, Ferreira AB, Do Carmo Gouveia Peluzio M, De Cássia Gonçalves Alfenas R. Influence of a high-fat diet on gut microbiota, intestinal permeability and metabolic endotoxaemia. *Br J Nutr.* 2012;108(5):801-9.
  7. Ágh T, Kovács G, Supina D, Pawaskar M, Herman BK, Publisher: Azarbaijan Shahid Madani University

- Involving Walking and Yoga. *Am J Heal Promot.* 2007 Nov 25;22(2):83–92.
34. García-Martínez AM, De Paz JA, Márquez S. Effects of an exercise programme on self-esteem, self-concept and quality of life in women with fibromyalgia: A randomized controlled trial. *Rheumatol Int.* 2012;32(7):1869–76.
  35. Martin Ginis KA, Strong HA, Arent SM, Bray SR, Bassett-Gunter RL. The effects of aerobic- versus strength-training on body image among young women with pre-existing body image concerns. *Body Image.* 2014 Jun;11(3):219–27.
  36. Henry R, Anshel M, Michael T. Effects of Aerobic and Circuit Training on Fitness and Body Image among Women. *J Sport Behav.* 2006;29(4):281.
  37. Cao L, Jiang Y, Li Q, Wang J, Tan S. Exercise training at maximal fat oxidation intensity for overweight or obese older women: A randomized study. *J Sport Sci Med.* 2019;18(3):413–8.
  38. Ramos RM, Coelho-Júnior HJ, Asano RY, Prado RCR, Silveira R, Urtado CB, et al. Impact of Moderate Aerobic Training on Physical Capacities of Hypertensive Obese Elderly. *Gerontol Geriatr Med.* 2019;5:233372141985969.
  39. Numao S, Katayama Y, Hayashi Y, Matsuo T, Tanaka K. Influence of acute aerobic exercise on adiponectin oligomer concentrations in middle-aged abdominally obese men. *Metabolism.* 2011 Feb;60(2):186–94.
  - Sci. 2017;2(12):17–24. [In Persian]
  21. Sim M, Dawson B, Landers G, Swinkels DW, Tjalsma H, Yeap BB, et al. Oral contraception does not alter typical post-exercise interleukin-6 and hepcidin levels in females. *J Sci Med Sport.* 2015 Jan;18(1):8–12.
  22. Montazeri A, Goshtasebi A, Vahdaninia M, Gandek B. The Short Form Health Survey (SF-36): Translation and validation study of the Iranian version. *Qual Life Res.* 2005 Apr;14(3):875–82. [In Persian]
  23. Cherick F, Te V, Anty R, Turchi L, Benoit M, Schiavo L, et al. Bariatric Surgery Significantly Improves the Quality of Sexual Life and Self-esteem in Morbidly Obese Women. *Obes Surg.* 2019;29(5):1576–82.
  24. Kapstad H, Nelson M, Øverås M, Rø Ø. Validation of the Norwegian short version of the Body Shape Questionnaire (BSQ-14). *Nord J Psychiatry.* 2015 Oct 3;69(7):509–14.
  25. Jürgensen SP, Trimer R, Dourado VZ, Di Thommazo-Luporini L, Bonjorno-Junior JC, Oliveira CR, et al. Shuttle walking test in obese women: test-retest reliability and concurrent validity with peak oxygen uptake. *Clin Physiol Funct Imaging.* 2015 Mar;35(2):120–6.
  26. Polak J, Klimcakova E, Moro C, Viguier N, Berlan M, Hejnova J, et al. Effect of aerobic training on plasma levels and subcutaneous abdominal adipose tissue gene expression of adiponectin, leptin, interleukin 6, and tumor necrosis factor  $\alpha$  in obese women. *Metabolism.* 2006 Oct;55(10):1375–81.
  27. Azar AARAGJT. The influence of 8-week discontinuous aerobic training (3×10 min) on cardiovascular risk biomarkers in inactive obese women. *J Sport Biosci.* 2013;5(3):63–75.
  28. N.C. R-O, B. M, A.L.L. B, M.C. O-J, A. S-D, M.A.R. B-R, et al. Aerobic exercise inhibits acute lung injury: from mouse to human evidence Exercise reduced lung injury markers in mouse and in cells. *Exerc Immunol Rev.* 2018;24:36–44.
  29. Lida Radmehr, Behjat Kalantari-Khandani AK. The effect of 8 weeks of endurance training on serum levels of IL-10 and IL-17 in elderly women with breast cancer. *Daneshvar Med.* 2016;23(122):39–46. [In Persian]
  30. Hotton EJ, Renwick S, Barnard K, Lenguerrand E, Wade J, Draycott T, et al. Exploring standardisation, monitoring and training of medical devices in assisted vaginal birth studies: protocol for a systematic review. *BMJ Open.* 2019 Apr 14;9(4):e028300.
  31. Eyigor S, Karapolat H, Durmaz B, Ibisoglu U, Cakir S. A randomized controlled trial of Turkish folklore dance on the physical performance, balance, depression and quality of life in older women. *Arch Gerontol Geriatr.* 2009 Jan;48(1):84–8.
  32. I. I, C.M. A, A. K, K.E. F-S, C.E. B, L. X, et al. Dietary weight loss and exercise interventions effects on quality of life in overweight/obese postmenopausal women: A randomized controlled trial. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2011;8:1–12.
  33. Elavsky S, McAuley E. Exercise and Self-Esteem in Menopausal Women: A Randomized Controlled Trial