

## Original Article

### **The Effect of Twelve-Week Aerobic Exercise on IL-6 level and depression in 50-65 Years Old Women with Syndrome Metabolic**

Ali Osali<sup>1\*</sup> , Hossein Mostafavi<sup>2</sup>, Fateme Moaseri<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Exercise Physiology, School of Physical education and Sport Science, University of Bonab, Bonab, Iran

<sup>2</sup>Department of Neuroscience, Physiology and Pharmacology, Zanjan University of Medical Sciences, Zanjan, Iran

<sup>3</sup>Psychology, University of Azahra, Tehran, Iran

\*Corresponding author; E-mail: osalialiphd@gmail.com

Received: 30 June 2016      Accepted: 17 August 2016      First Published online: 7 July 2018  
Med J Tabriz Uni Med Sciences Health Services. 2018 August-September; 40(3):26-33

#### Abstract

**Background:** The aim of this research was to investigate the effect of twelve-week aerobic exercise with moderate intensity on IL-6 level and depression in 50-65 years old women with syndrome metabolic and its relationship with indexes of syndrome metabolic.

**Methods:** 24 women with metabolic syndrome (MetS) voluntarily took part in the present study. Participants were randomly divided in two groups of MetS exercise (ME), MetS control (MC), each comprised of 12. During the first week ME group participated in three sets of eight-minute aerobic exercise training (AT) program and they have 5 minute rest part between the sets. One minute was added to the duration of exercise sets weekly basis. Beck depression questionnaire and blood samples were conducted before and after twelve-week.

**Results:** IL-6 level and depression significantly decreased ( $P<0.05$ ) as effects of three-month aerobic exercise. Z syndrome metabolic score underwent a significant increase ( $P<0.05$ ). A significant relationship ( $P<0.05$ ) was also noticed among improvement of metabolic syndrome, IL-6 level and depression decrease.

**Conclusion:** The twelve-week aerobic exercise led to a decrease in depression and amelioration in metabolic syndrome. It is also probable that depression decrease as an effect of 3-month aerobic exercise relate with IL-6 decrease.

**Keywords:** Aerobic exercise, IL-6, depression, Metabolic syndrome

**How to cite this article:** Osali A, Mostafavi H, Moaseri F. [The Effect of Twelve-Week Aerobic Exercise on IL-6 level and depression in 50-65 Years Old Women with Syndrome Metabolic]. Med J Tabriz Uni Med Sciences Health Services. 2018 August-September; 40(3):26-33. Persian.

## مقاله پژوهشی

## تاثیر ۱۲ هفته تمرین هوازی بر IL-6 و افسردگی زنان ۵۰-۶۵ ساله‌ی مبتلا به سندرم متابولیک و ارتباط آن با شاخص‌های خطر متابولیک

علی اوصالی<sup>۱\*</sup>، حسین مصطفوی<sup>۲</sup>، فاطمه معاصری<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup>فیزیولوژی ورزشی، تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه بناب، بناب، ایران  
<sup>۲</sup>فیزیولوژی و فارماکولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی زنجان، زنجان، ایران  
<sup>۳</sup>روانشناسی، روانشناسی، دانشگاه الزهراء، تهران، ایران  
 \*نویسنده‌ی مسوول؛ ایمیل: osalialiphd@gmail.com

دریافت: ۱۳۹۵/۴/۱۰ پذیرش: ۱۳۹۵/۵/۲۷ انتشار برخط: ۱۳۹۷/۴/۱۶  
 مجله پزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی تبریز، ۱۳۹۷ مرداد و شهریور؛ ۴۰(۳):۲۶-۳۳

## چکیده

**زمینه:** هدف از این تحقیق بررسی اثرگذاری ۱۲ هفته تمرین هوازی با شدت متوسط بر IL-6 و افسردگی زنان ۵۰-۶۵ ساله‌ی مبتلا به سندرم متابولیک و ارتباط آن با شاخص‌های خطر متابولیک می‌باشد.

**روش کار:** ۲۴ زن مبتلا به سندرم متابولیک به طور داوطلبانه در این تحقیق شرکت کردند. آزمودنی‌ها به طور تصادفی به دو گروه ۱۲ نفره تمرین و کنترل تقسیم شدند. گروه تمرین، هفته اول سه ست ۸ دقیقه‌ای با فواصل استراحت پنج دقیقه با شدت ۶۰ تا ۷۰ درصد از ضربان قلب ذخیره‌ای تمرینات خود را انجام دادند. با سپری شدن هر هفته، یک دقیقه به مدت زمان ست‌های تمرین افزوده می‌شد. در دو مرحله از آزمودنی‌ها خونگیری و آزمون بک انجام شد. برای تجزیه تحلیل داده‌ها از روش آماری تی مستقل، تی جفتی و همبستگی پیرسون استفاده گردید سطح معنی‌داری ( $P \leq 0/05$ ) در نظر گرفته شد.

**یافته‌ها:** میزان سطوح پلاسمایی IL-6 و افسردگی در اثر سه ماه تمرین هوازی با شدت متوسط کاهش معنی‌داری یافتند ( $P < 0/05$ ) امتیاز Z سندرم متابولیک نیز افزایش معنی‌داری یافت ( $P < 0/05$ ). همچنین رابطه‌ی معنی‌داری بین بهبود سندرم متابولیک، کاهش IL-6 و کاهش افسردگی وجود داشت ( $P < 0/05$ ).

**نتیجه‌گیری:** در اثر سه ماه تمرین هوازی با شدت متوسط افسردگی کاهش و سندرم متابولیک بهبود یافت. این احتمال وجود دارد که کاهش افسردگی در اثر سه ماه تمرین هوازی با شدت متوسط در ارتباط با کاهش IL-6 باشد.

**کلیدواژه‌ها:** تمرین هوازی، IL-6، افسردگی، سندرم متابولیک

**نحوه استناد به این مقاله:** اوصالی ع، مصطفوی ح، معاصری ف. تاثیر ۱۲ هفته تمرین هوازی بر IL-6 و افسردگی زنان ۵۰-۶۵ ساله‌ی مبتلا به سندرم متابولیک و ارتباط آن با شاخص‌های خطر متابولیک. مجله پزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی تبریز. ۱۳۹۷؛ ۴۰(۳):۲۶-۳۳

حق تألیف برای مؤلف محفوظ است.

این مقاله با دسترسی آزاد توسط دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی تبریز تحت مجوز کرییتیو کامنز (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>) منتشر شده که طبق مفاد آن هرگونه استفاده تنها در صورتی مجاز است که به اثر اصلی به نحو مقتضی استناد و ارجاع داده شده باشد.

## مقدمه

نمودند (۱۶). Dey و همکاران (۱۹۹۴) تاثیر ۴ هفته شنا با شدت متوسط را موثر در بهبودی رفتار افراد افسرده اظهار نمود (۱۷). همچنین Donohue و همکاران (۲۰۰۴) عدم تاثیر تمرین ورزشی را بر افسردگی جوانان ورزشکار را گزارش نمودند (۱۸). از اینرو انجام این تحقیق مورد توجه می‌باشد که در تحقیقات بنیادی اشاره بر ارتباط افسردگی و عوامل انتهایی شده است ولی در هیچ تحقیق کاربردی تاثیر تمرین هوازی بر افسردگی و ایترلوکین ۶ و ارتباط آن‌ها مورد بررسی قرار نگرفته است.

با توجه به اینکه در تحقیقات پیشین برنامه‌های تمرینی متفاوتی از نظر شدت، نوع و مدت تمرین اجرا شده و بیشتر آنها نقش ورزش را در افزایش غلظت سروتونین پلاسما و کاهش افسردگی تایید کرده‌اند اما تا زمان انجام این پژوهش مطالعه‌ای که تاثیر سه ماه تمرین ورزشی با شدت متوسط را بر افسردگی زنان ۵۰ تا ۶۵ ساله‌ی مبتلا به سندرم متابولیک و ارتباط ایترلوکین ۶ و شاخص‌های خطر متابولیک را با افسردگی مورد بررسی قرار دهد مشاهده نگردید. با توجه به اینکه آزمودنی‌ها دارای افسردگی خفیف بودند این تحقیق با هدف بررسی تاثیر یا عدم تاثیر سه ماه تمرین هوازی با شدت متوسط بر افسردگی و ارتباط آن با ایترلوکین ۶ و شاخص‌های خطر متابولیک زنان ۵۰ تا ۶۵ ساله‌ی مبتلا به سندرم متابولیک انجام شد.

## روش کار

روش بررسی نیمه تجربی، از نوع بررسی‌های کاربردی می‌باشد که طرح پژوهشی شامل پیش آزمون و پس آزمون با یک گروه شاهد و یک گروه تجربی بود.

## جامعه آماری

جامعه آماری پژوهش حاضر ۲۷۷ نفر همسر شهید ۵۰ تا ۶۵ ساله‌ی شهرستان زنجان بود. نمونه‌گیری به صورت هدفمند می‌باشد. پس از پخش آگهی در اداره کل بنیاد شهید و امور ایثارگران استان زنجان و ارسال دعوت‌نامه به جامعه آماری، در آغاز تحقیق ۷۰ نفر به صورت داوطلبانه برای اخذ مجوز حضور در فعالیت جسمانی مد نظر پژوهش حاضر شدند. آزمودنی‌ها توسط پزشک از لحاظ سوابق بیماری و ناراحتی‌های جسمانی، مشکلات روانشناختی، خواب و فشارخون معاینه شدند و در صورت نیاز از برخی از آنها تست سلامت قلب به عمل آمد. هیچ یک از آزمودنی‌ها در طی یک سال گذشته، سابقه شرکت در فعالیت بدنی منظم نداشتند. لازم به ذکر است که در این تحقیق از ملاک (Adult treatment panel iii, ATPIII) برای شناسایی شاخص‌های خطر متابولیک استفاده شد که حضور سه از پنج شاخص، مد نظر بود (دور کمتر بیش از ۹۴ سانتی‌متر، تری-

افزایش جمعیت سالمند در سراسر دنیا موضوع مورد توجه و بسیار مهم می‌باشد بطوریکه سازمان جهانی بهداشت تعداد کل سالمندان دنیا را در سال ۲۰۰۶ حدود ۷۰۰ میلیون نفر برآورد کرده است و در ۴۰ سال آینده به ۲ برابر خواهد رسید (۱). در ایران نیز جمعیت بالای ۶۰ سال تا سال ۲۰۲۰ حدود ۱۰ میلیون نفر و تا سال ۲۰۵۰ به بیش از ۲۶ میلیون نفر خواهد رسید (۲). با توجه به شرایط اجتماعی و خانوادگی سالمند ۱۲ تا ۱۶٪ افراد سالمند افسرده می‌شوند (۳). افسردگی کیفیت زندگی سالمند را کاهش داده و وابستگی‌های آن‌ها را به دیگران افزایش می‌دهد (۴). افسردگی باعث افزایش مصرف دارو، افزایش مدت بستری و هزینه‌های مراقبتی می‌شود (۵). از نظر زیست‌شناختی افسردگی یک اختلال انگیزشی است که در اثر کمبود آمین‌های بیوژنیک ایجاد می‌شود. آمین‌های بیوژنیک مواد نوروشیمیایی هستند که انتقال عصبی را تسهیل می‌کنند و نقش مهمی در آسیب‌شناسی اختلالات خلقی دارند. گمانه زنی درباره مبنای نوروشیمیایی افسردگی، اغلب پیرامون کاهش سروتونین و نوراپی نفرین می‌باشد (۶). سطح سروتونین در ارتباط با مقدار تریپتوفان موجود در خون می‌باشد محققان نشان داده‌اند ۱۰٪ از تریپتوفان به صورت آزاد در خون می‌باشد و تریپتوفان آزاد قابلیت ورود به مغز را دارد و مابقی آن متصل به آلبومین می‌باشد. جایگاه اتصال تریپتوفان و اسیدهای چرب به آلبومین یکسان می‌باشد. برخی از پژوهشگران نشان دادند که ورزش هوازی طولانی مدت موجب افزایش فراخوانی اسیدهای چرب و در نتیجه به علت رقابتی بودن اتصال اسید چرب و تریپتوفان در اتصال به آلبومین، میزان تریپتوفان آزاد در خون افزایش می‌یابد. از اینرو میزان سنتز سروتونین در مغز افزایش می‌یابد (۷-۹). افزایش سن و سندرم متابولیک همراه با افزایش التهاب مزمن می‌باشد (۱۰). با توجه به تغییر سبک زندگی شیوع سندرم متابولیک در جامعه امروزی بیشتر شده است (۱۱). سندرم متابولیک به حضور حداقل ۳ از ۵ عوامل خطر اطلاق می‌شود. این عوامل عبارتند از: چربی دور کمر بیشتر از ۹۴ سانتی‌متر، تری گلیسیرید بالاتر از ۱۵۰، سطح HDL کمتر از ۴۰، هایپیرگلیسمی (گلوکز بیشتر از ۱۱۰) و فشار خون بالاتر از ۱۳۰/۸۵ میلی‌متر جیوه (۱۱، ۱۲). برخی از محققین نیز افزایش التهاب را در ارتباط با کاهش سروتونین عنوان نمودند (۱۳، ۱۴). با توجه به اینکه ورزش هم موجب کاهش التهاب و هم موجب افزایش سروتونین از طریق مکانیسم ذکر شده می‌گردد می‌تواند گفت که از ورزش به عنوان یک راهبرد درمانی در بهبود افسردگی‌های شدید استفاده شود (۶). مطالعه Legrand و همکاران در سال (۲۰۰۹) تاثیر پیاده روی منظم را بر کاهش علائم افسردگی زنان را نشان داد (۱۵). همچنین نتایج مطالعه Mokhtari و همکاران در سال (۲۰۱۳) تاثیر ۱۲ هفته تمرین هوازی را بر کاهش میزان افسردگی را گزارش

ضربان قلب استراحت + [(۶۰ تا ۷۰٪) \* (ضربان قلب استراحت - حداکثر ضربان قلب)] = ۶۰ تا ۷۰٪ ضربان قلب ذخیره‌ای  
ضربان قلب زمان بیدار شدن از خواب و قبل از برخاستن از رختخواب به حالت دراز کشیده = ضربان قلب استراحت

### خون‌گیری

از تمام آزمودنی‌ها در دو مرحله شامل پیش‌آزمون و پس‌آزمون (بعد از دوازده هفته تمرین)، خون‌گیری به صورت ناشتا در ساعت ۹ صبح (برای اندازه‌گیری سطوح پلاسمایی IL-6 و سرمی گلوکز، تری‌گلیسرید، لیپوپروتئین پرچگال پلاسما) به عمل آمد. البته لازم به ذکر می‌باشد جهت حذف تاثیرات حاد ورزش از جمله کوفتگی تاخیری و آسیب‌های احتمالی کوچک در ساختار عضله بر میزان IL-6 خونگیری در مرحله پس‌آزمون، چهار روز پس از آخرین جلسه‌ی تمرینی انجام شد (۲۱، ۲۰). در هر بار خون‌گیری، بخشی از نمونه‌های خونی (۲ سی‌سی) سیاهرگ‌بازوئی در تیوب‌های حاوی ماده ضد انعقاد EDTA جمع‌آوری شدند و پس از سانتریفوژ (۱۲ دقیقه با ۳۰۰۰ دور در دقیقه) و جداسازی پلاسما سطوح پلاسمایی IL-6 به روش الیزا توسط کیت ویژه سنجش مقدار IL-6 (eBioscience, Vienna, Austria) با حساسیت pg/ml ۰/۰۳ اندازه‌گیری شد. مقدار گلوکز خون به روش گلوکز اکسیداز و سطوح چربی به روش آنزیماتیک استاندارد (کیت پارس آزمون، کرج، ایران) با استفاده از دستگاه اتوانالایزر بیوشیمی مدل کوباس میرا اندازه‌گیری شد. ضریب تغییرات این کیت در هر سنجش و بین سنجش‌های مختلف (inter-assay variation) به ترتیب برای تری‌گلیسرید برابر با ۱/۸۲٪ و ۱/۱۶٪، برای قند خون برابر با ۱/۷۴٪ و ۱/۱۹٪ و برای HDL برابر با ۲/۱۵٪ و ۱/۲۸٪ بود.

### آزمون بک

جهت بررسی میزان افسردگی از پرسشنامه افسردگی بک استفاده شد.

### نحوه محاسبه امتیاز Z

+ انحراف معیار / (لیپوپروتئین پرچگال - ۴۰) = امتیاز Z  
- قند خون ناشتا) + انحراف معیار / (۱۵۰ - تری‌گلیسرید)  
+ انحراف معیار / (۹۴ - دور کمر) + انحراف معیار / (۱۱۰)  
انحراف معیار / (۱۳۰ - فشارخون سرخرگی)

### نحوه محاسبه درصد چربی بدن

درصد چربی بدن آزمودنی‌ها توسط دستگاه بادی کامپوزیشن مدل BF500 OMRON ساخت کشور آلمان محاسبه گردید.

گلیسرید خون بیش از ۱۵۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر، HDL خون کمتر از ۴۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر، فشار خون بیش از ۱۳۰/۸۵ میلی‌متر-جیوه و گلوکز خون ناشتای بالاتر از ۱۱۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر (۱۲). به بیان دیگر، افراد داوطلب در صورت دارا بودن سه و یا بیش از سه شاخص خطر متابولیک بر اساس ملاک ATP III، به عنوان آزمودنی دارای سندرم متابولیک لحاظ شدند که تعداد افراد واجد شرایط ۳۰ نفر بود. لازم به ذکر است که چهار نفر از آزمودنی‌ها به دلیل عدم حضور منظم در تمرینات و نیز دو نفر از افراد گروه کنترل به دلیل عدم حضور در پس‌آزمون از جریان تحقیق خارج شدند و در پایان، نتایج ۲۴ نفر وارد تجزیه تحلیل آماری گردید. ملاک خروج افراد از جریان تحقیق غیبت بیش از سه از دوازده جلسه تمرین بود. یعنی در طول دوره‌ی تمرینی سه ماهه، هر ماه فرد مجاز به سه غیبت بود.

### روش آماری

پس از اطمینان از نرمال بودن توزیع داده‌های کسب شده توسط آزمون کولموگروف اسمیرنوف، از درصد فراوانی، میانگین و انحراف استاندارد برای توصیف ویژگی‌های فردی و از آزمون تی مستقل برای بررسی تغییرات بین گروهی و از آزمون تی وابسته جهت بررسی تغییرات درون گروهی استفاده گردید. همچنین از آزمون همبستگی پیرسون برای بررسی همبستگی متغیرها استفاده گردید. معنی‌داری در سطح (P ≤ ۰/۰۵) در نظر گرفته شده بود.

### پروتکل تمرینی

آزمودنی‌ها مجاز بودند تمرینات خود را در ساعت ۹ تا ۱۲ صبح انجام دهند. طول دوره تمرین دوازده هفته بود. هر هفته ۳ روز به تمرین می‌پرداختند. هر جلسه، تمرینات در قالب سه ست متوالی با فاصله استراحت ۵ دقیقه در بین ست‌ها انجام می‌شد. زمان ست‌های تمرینی در هفته اول، هشت دقیقه بود و با سپری شدن هر هفته، یک دقیقه به مدت زمامت ست‌های تمرین افزوده می‌شد، به طوری که در هفته دوازدهم تمرین به سه ست ۱۹ دقیقه‌ای رسید. تمرین با شدت ۶۰ تا ۷۰ درصد از ضربان قلب ذخیره‌ای انجام می‌گرفت. لازم به ذکر است که ضربان قلب استراحتی، هر هفته چک می‌شد و شدت برنامه تمرین از روی آن با استفاده از دستگاه ضربان سنج پلار (Polar: Finland) تنظیم می‌شد. کل جلسات تمرین با ۵ دقیقه گرم‌کردن (نرمش و تمرینات کششی) آغاز می‌شد و در پایان نیز ۵ دقیقه سردکردن وجود داشت. گروه کنترل در این مدت دوازده هفته‌ای، از انجام فعالیت-بدنی غیرمعمول منظم اجتناب کردند. ضربان قلب ذخیره از طریق فرمول کاروونین محاسبه گردید (۱۹).

### نحوه محاسبه کالری دریافتی

آزمودنی‌ها قبل از شروع پروتکل تمرینی (ابتدا، اواسط و انتهای هفته) مواد غذایی مصرفی روزانه را در برگه یادداشت ثبت نمودند و سپس کالری مواد غذایی مصرف شده در صبحانه، میان وعده‌ها، نهار و شام توسط نرم افزار N4 محاسبه گردید (۱۹).

### یافته‌ها

نتایج مقایسه درون گروهی شاخص‌های سندرم متابولیک، BMI، وزن، درصد چربی بدن، IL-6 و افسردگی گروه EM و CM در (جدول ۱) قابل مشاهده می‌باشد. در جدول ۱ به نتایج مقایسه درون گروهی مقادیر شاخص سندرم متابولیک، وزن، درصد چربی، BMI، امتیاز Z ایتروکین ۶ و افسردگی گروه EM و CM اشاره شده است. نتایج آزمون آماری تی جفتی نشان از تاثیر معنی‌دار تمرین سه ماهه‌ی هوازی بر کاهش فشار خون، تری‌گلیسرید، سایز دور کمر، BMI، وزن، درصد چربی بدن،

ایتروکین ۶ و افسردگی و افزایش معنی‌دار امتیاز Z می‌باشد (جدول ۱). آزمودنی‌های گروه ME با میزان پایداری ۹۱ درصدی در این تحقیق مشارکت نمودند. طبق اینکه هر دو گروه در ابتدا از لحاظ میزان کل کالری دریافتی، کالری دریافتی از پروتئین، کربوهیدرات، چربی و مقادیر امتیاز Z، درصد چربی و شاخص توده بدن همگن بودند و باوجود اینکه در نتایج آزمون تی مستقل اختلاف معنی‌داری نداشتند لذا هیچ یک از متغیرها را به عنوان متغیر مخدوش‌گر لحاظ ننمودیم (جدول ۲). در مقایسه بین گروهی میزان فشار خون، دور کمر، گلوکز، تری‌گلیسرید، BMI، وزن، درصد چربی بدن، افسردگی و IL-6 گروه تمرین کرده نسبت به گروه کنترل کمتر بود و این اختلاف از لحاظ آماری معنی‌دار می‌باشد. همچنین اختلاف معنی‌داری در میزان لیپوپروتئین پرچگال گروه کنترل و گروه تمرین کرده مشاهده نگردید (جدول ۳). جدول ۴ نشان دهنده وجود همبستگی معنی‌دار بین افسردگی / فشار خون، دور کمر، گلوکز، امتیاز Z و IL-6 می‌باشد.

جدول ۱: مقایسه درون گروهی شاخص‌های سندرم متابولیک، BMI، وزن و درصد چربی بدن، IL-6 و افسردگی گروه EM و CM

Sig	گروه		زمان اندازه گیری	شاخص
	CM (۱۲ نفر)	EM (۱۲ نفر)		
۰/۳۵۴	۱۳۹/۰۰±۱۹/۰۳	۱۳۷/۶۶±۱۷/۴۱	پیش‌آزمون	فشارخون دیاستول (میلی‌مترجیوه)
	۱۴۰/۳۳±۱۶/۷۵	۱۲۲/۰۸±۵/۶۸	بعد از سه ماه	
۰/۰۰۱	۱۰۳/۰۸±۸/۹۶	۱۰۳/۲۵±۹/۷۸	پیش‌آزمون	دور کمر (سانتی‌متر)
	۱۰۴/۸۳±۹/۶۳	۹۶/۳۳±۷/۱۱	بعد از سه ماه	
۰/۲۵۰	۱۳۰/۴۱±۶۳/۵۹	۱۳۰/۵۸±۶۴/۳۳	پیش‌آزمون	گلوکز (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)
	۱۳۳/۰۸±۵۸/۸۵	۱۱۸/۹۱±۵۹/۴۰	بعد از سه ماه	
۰/۱۰۵	۲۱۲/۰۸±۷۶/۹۴	۲۱۱/۵۰±۷۹/۹۳	پیش‌آزمون	تری‌گلیسرید (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)
	۲۱۶/۲۵±۷۵/۶۲	۱۴۷/۷۵±۳۶/۹۱	بعد از سه ماه	
۰/۰۰۳	۴۹/۵۰±۱۲/۸۵	۵۰/۶۶±۱۳/۶۲	پیش‌آزمون	لیپوپروتئین پرچگال (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)
	۴۶/۸۳±۱۲/۴۸	۴۷/۶۶±۶/۲۷	بعد از سه ماه	
۰/۲۱۹	-۳/۴۹±۱/۷۷	-۳/۴۶±۱/۷۹	پیش‌آزمون	امتیاز Z
	-۴/۰۳±۲/۴۳	-۰/۲۰±۲/۸۴	بعد از سه ماه	
۰/۱۰۴	۳۱/۸۶±۳/۰۹	۳۱/۴۳±۳/۲۷	پیش‌آزمون	BMI (kg/m <sup>2</sup> )
	۳۲/۴۳±۲/۶۵	۳۰/۲۴±۲/۸۳	بعد از سه ماه	
۰/۱۲۱	۷۷/۰۴±۸/۴۹	۷۵/۹۰±۸/۱۹	پیش‌آزمون	وزن (Kg)
	۷۸/۶۰±۸/۸۶	۷۳/۰۱±۷/۰۱	بعد از سه ماه	
۰/۰۳۰	۳۸/۷۶±۵/۲۳	۳۹/۹۲±۵/۴۷	پیش‌آزمون	درصد چربی بدن
	۳۹/۹۱±۳/۵۲	۳۴/۶۶±۳/۸۴	بعد از سه ماه	
۰/۰۷۱	۴/۰۸±۱/۸۸	۴/۰۷±۱/۵۹	پیش‌آزمون	ایتروکین ۶ (pg/mL)
	۴/۴۰±۱/۴۸	۳/۲۳±۰/۸۸	بعد از سه ماه	
۰/۰۰۰	۱۰/۳۳±۲/۵۷	۱۰/۰۰±۳/۲۴	پیش‌آزمون	افسردگی
	۱۱/۶۶±۲/۳۸	۵/۶۶±۲/۳۴	بعد از سه ماه	

داده‌ها به صورت میانگین ± انحراف معیار ارائه شده‌اند. (معناداری در سطح  $P \leq 0/05$ )

جدول ۲: نتایج مقایسه شاخص‌های تغذیه‌ای، درصد چربی بدن، BMI و امتیاز Z پیش‌آزمون گروه EM و CM

Sig	گروه کنترل (۱۲ نفر)	گروه تمرین (۱۲ نفر)	
۰/۲۹۵	۲۵۴۱/۸۳±۱۱۸/۱۷	۲۴۸۳/۷۵±۱۴۵/۲۹	کل کالری دریافتی
۰/۸۶۲	۴۹۶/۰۰±۵۶/۸۱	۴۹۱/۷۵±۶۱/۰۷	کالری دریافتی از پروتئین
۰/۲۰۴	۱۲۹۷/۸۳±۶۳/۲۸	۱۲۵۶/۰۸±۸۹/۹۶	کالری دریافتی از کربوهیدرات
۰/۸۲۳	۷۴۳/۴۱±۸۴/۳۸	۷۳۵/۸۳±۷۹/۳۳	کالری دریافتی از چربی
۰/۶۰۲	۳۸/۷۶±۵/۲۳	۳۹/۹۲±۵/۴۷	درصد چربی بدن
۰/۸۵۹	۳۱/۸۶±۳/۰۹	۳۱/۴۳±۳/۲۷	BMI
۰/۹۶۶	-۳/۴۹±۱/۷۷	-۳/۴۶±۱/۷۹	امتیاز Z

داده‌ها به صورت میانگین ± انحراف معیار ارائه شده‌اند. (معناداری در سطح  $P \leq 0.05$ )

جدول ۳: مقایسه بین گروهی شاخص‌های سندرم متابولیک، BMI، وزن و درصد چربی بدن، IL-6 و افسردگی پس از سه ماه

Sig	CM (۱۲ نفر)	EM (۱۲ نفر)	متغیر
۰/۰۰۰	۱۴۰/۳۳±۱۶/۷۵	۱۲۲/۰۸±۵/۶۸	فشارخون دیاستول
۰/۰۱۱	۱۰۴/۸۳±۹/۶۳	۹۶/۳۳±۷/۱۱	دور کمر
۰/۰۳۲	۱۳۳/۰۸±۵۸/۸۵	۱۱۸/۹۱±۵۹/۴۰	گلوکز
۰/۰۰۰	۲۲۷/۰۸±۷۱/۲۴	۱۴۲/۰۸±۱۳/۴۰	تری‌گلیسرید
۰/۹۰۳	۴۳/۱۶±۷/۶۶	۵۹/۸۳±۷/۵۱	لیوپروتئین پرچگال
۰/۰۰۰	-۴/۰۳±۲/۴۳	-۰/۲۰±۲/۸۴	امتیاز Z
۰/۰۰۰	۳۳/۰۰±۲/۶۸	۲۸/۸۴±۲/۸۵	BMI (kg/m <sup>2</sup> )
۰/۰۰۰	۷۹/۹۰±۸/۲۵	۶۹/۶۲±۷/۰۵	وزن (Kg)
۰/۰۰۰	۴۱/۴۱±۳/۹۱	۲۹/۷۵±۲/۵۲	درصد چربی بدن
۰/۰۰۰	۴/۴۰±۱/۴۸	۳/۲۳±۱/۰۷	IL-6 (pg/mL)
۰/۰۰۰	۱۱/۶۶±۲/۳۸	۵/۶۶±۲/۳۴	افسردگی

داده‌ها به صورت میانگین ± انحراف معیار ارائه شده‌اند. (معناداری در سطح  $P \leq 0.05$ )

جدول ۴: نتایج ضریب همبستگی پیرسون

IL-6	امتیاز Z	HDL	گلوکز	تری‌گلیسرید	دور کمر	فشار خون	متغیر
۰/۵۰	-۰/۵۹	-۰/۱۲	۰/۴۲	۰/۳۶	۰/۴۵	۰/۸۴	میزان همبستگی افسردگی
۰/۰۱۳	۰/۰۰۰	۰/۵۷۸	۰/۰۴۱	۰/۰۸۲	۰/۰۲۴	۰/۰۰۰	sig

داده‌ها به صورت میانگین ± انحراف معیار ارائه شده‌اند. (همبستگی معناداری در سطح  $P \leq 0.05$ )

## بحث

نمود (۲۳). Yalfani و همکاران ۱۲ هفته تمرین هر هفته ۳ جلسه را موثر در کاهش اضطراب و افسردگی بیماران قلبی ۵۵ ساله‌ای که بای پاس عروق کرونری انجام داده بودند را گزارش نمود (۲۴). Hematfar و همکاران ۸ هفته تمرین هوازی را موثر در کاهش افسردگی و افزایش سروتونین دانشجویان ۱۸-۲۵ ساله گزارش نمود (۶). Mokhtari و همکاران ۱۲ هفته تمرین هوازی را موثر در بهبود تعادل و کاهش معنی‌دار افسردگی زنان سالمند ۶۲-۸۰ ساله گزارش نمود (۱۶). با توجه به اینکه در تحقیقات ذکر شده میزان IL-6، شاخص‌های خطر سندرم متابولیک و ارتباط آن با افسردگی مورد بررسی قرار نگرفته مقایسه نتایج از این منظر میسر نیست. نتایج تحقیق حاضر در خصوص تاثیر تمرین بر کاهش افسردگی با نتایج Donohue و همکاران همخوانی ندارد (۱۸). Donohue و همکاران نشان دادند، افراد جوانی که به

میزان افسردگی و IL-6 پس از سه ماه تمرین هوازی با شدت متوسط کاهش معنی‌داری یافتند. همچنین امتیاز Z سندرم متابولیک پس از سه ماه تمرین افزایش معنی‌داری یافت. نتایج آزمون همبستگی پیرسون نشان دهنده وجود ارتباط منفی و معنی‌دار بین افزایش امتیاز Z و کاهش افسردگی می‌باشد. همچنین همبستگی مثبت و معنی‌داری بین افزایش افسردگی و افزایش IL-6 وجود دارد. همبستگی افسردگی با فشار خون، دور کمر و گلوکز مثبت و معنی‌دار می‌باشد. نتایج تحقیق حاضر در خصوص تاثیر تمرین ورزشی بر کاهش افسردگی با نتایج Dimeo و همکاران، Hematfar و همکاران، HekmatiPour و همکاران، Mokhtari و همکاران و Yalfani و همکاران همخوانی دارد (۶، ۱۶، ۲۲، ۲۳، ۲۴). HekmatiPour و همکاران تاثیر ۴ هفته تمرین، هر هفته ۴ جلسه به مدت ۲۵ دقیقه را موثر بر کاهش افسردگی افراد سالمند گزارش

نظر زیست شناختی انتقال عصبی در افراد افسرده اختلال پیدا می‌کند (۶) می‌توان گفت بهبودی عارضه متابولیکی، کاهش معنی‌دار دور کمر، فشار خون، تری‌گلیسرید و افزایش معنی‌دار امتیاز Z در اثر سه ماه تمرین هوازی با شدت متوسط موجب کاهش معنی‌دار IL-6 گردیده و کاهش IL-6 موجب کاهش فعالیت و اتصال NF- $\kappa$ B به DNA می‌شود. این فرایند منجر به افزایش بیان BDNF می‌شود و افزایش BDNF نیز بهبود انتقال عصبی و رفع افسردگی را در پی دارد.

### نتیجه‌گیری

باتوجه به کاهش IL-6 و بهبود سندرم متابولیک در اثر تمرین سه ماهه با شدت متوسط می‌توان علت کاهش افسردگی را به آنها نسبت داد و انجام تمرین هوازی را به عنوان یک راهبرد غیر تهاجمی در درمان افسردگی زنان ۵۰-۶۵ ساله مبتلا به سندرم متابولیک پیشنهاد داد. در پایان، انجام تحقیق با شدت و طول دوره‌ی تمرینی متفاوت بر جامعه مورد نظر پیشنهاد می‌گردد.

### قدرانی

از تمام آزمودنی‌ها که در این تحقیق شرکت نمودند سپاسگزاریم. همچنین از ریاست محترم بنیاد شهید استان زنجان که فضای اجرایی تحقیق را در اختیار قرار دادند کمال تشکر را داریم.

### ملاحظات اخلاقی

پروتکل این مطالعه در کمیته پزشکی دانشگاه علوم پزشکی استان سمنان به شماره مرجع IR.SEMUMS.REC.1396.107 به تایید رسیده است.

### منافع متقابل

مؤلف اظهار می‌دارد که منافع متقابلی از تالیف و یا انتشار این مقاله ندارد.

### مشارکت مؤلفان

ع اوصالی، ح مصطفوی و همکاران طراحی، اجرا و تحلیل نتایج مطالعه را بر عهده داشتند همچنین مقاله را تالیف نموده و نسخه نهایی آن را خوانده و تایید می‌نمایند.

صورت منظم به ورزش پرداخته‌اند، بیش از سایر جوانان غیرورزشکار دچار اختلالات تکانشی، روان‌نژندی و روان‌پریشی شده‌اند. باتوجه به سن آزمودنی‌ها و هدف از ورزش در این دوره‌ی سنی می‌توان گفت خود نگرش به ورزش در کاهش و افزایش افسردگی و اختلالات رفتاری موثر می‌باشد. در تحقیق حاضر ورزش با هدف درمان و کاهش افسردگی انجام شد که کاهش معنی‌دار فشار خون، درصد چربی بدن، وزن، سایز دور کمر، تری‌گلیسرید و افزایش معنی‌دار امتیاز Z مشاهده گردید ولی در تحقیق Donohue و همکاران ورزش با هدف کسب نتیجه (قهرمانی) بود که این عامل موجب افزایش اختلالات رفتاری می‌گردد. اختلاف در سن آزمودنی‌ها، ترکیب بدن و هدف از ورزش از دلایل عدم همخوانی نتایج می‌باشد. مکانیسم تاثیر ورزش بر کاهش افسردگی در زنان ۵۰-۶۵ ساله‌ی مبتلا به سندرم متابولیک را از طریق چندین مسیر می‌توان مورد بررسی قرار داد. مسیر اول تاثیر ورزش بر کاهش IL-6 می‌باشد. در تحقیق حاضر علت کاهش IL-6 را به کاهش معنی‌دار فشار خون، تری‌گلیسرید، سایز دور کمر و افزایش معنی‌دار امتیاز Z می‌توان نسبت داد. همچنان که Zorilla و همکاران و Mossner و همکاران اشاره نمودند که افزایش IL-6 در ارتباط با کاهش سروتونین می‌باشد (۱۳،۱۴). می‌توان علت کاهش افسردگی را به کاهش انترلوکین ۶ و کاهش انترلوکین ۶ را موثر در افزایش سروتونین دخیل دانست. مسیر دوم تاثیر ورزش بر افزایش سطوح تریپتوفان می‌باشد. تریپتوفان پیش ساز سنتز سروتونین می‌باشد که در اثر انجام تمرین هوازی طولانی مدت افزایش می‌یابد. مکانیسم افزایش تریپتوفان بدین گونه می‌باشد. اتکای سوختی غالب در انجام تمرین هوازی با شدت متوسط طولانی مدت اسید چرب می‌باشد. اسید چرب و تریپتوفان در خون به وسیله آلبومین انتقال می‌یابند که جایگاه اتصال هر دو بر روی آلبومین یکسان می‌باشد. با توجه به اینکه در حین تمرین میزان فراخوانی اسید چرب افزایش یافته و این افزایش منجر به کاهش جایگاه آلبومین برای اتصال تریپتوفان به آلبومین می‌گردد، لذا افزایش تریپتوفان آزاد خون منجر به ورود بیشتر تریپتوفان به مغز شده و حضور تریپتوفان در سیستم عصبی مرکزی منجر به سنتز بیشتر سروتونین و رفع افسردگی می‌گردد (۷-۹).

افزایش بیان IL-6 موجب فعالیت (nuclear factor kappa B) (NF- $\kappa$ B) می‌شود. NF- $\kappa$ B با اتصال خود به DNA موجب جلوگیری از بیان BDNF (brain-derived neurotrophic factor) می‌گردد. BDNF عامل نروتروفیک می‌باشد که هم باعث نروژنز و هم موجب نروپلاستیسیته می‌شود (۲۵-۲۷). باتوجه به اینکه از

### References

1. Alipour F, Sajadi H, Forouzan A, Biglarian A, Jalilian A. Quality of life in elderly region 2 Tehran. *Iranian Journal of Ageing* 2008; 3(10): 75-83. (Persian).
2. Sharifzadeh G H, Moudi M, Akhbari S H. Investigating health status of older people supported by imam Khomeini. *Iranian Journal of Ageing* 2010; 3(7): 52-60.

3. Asghari N, Aliakbari M, Dadkhah A. The Effects of Group Logotherapy on Decreasing The Degree of Depression in Female Olds. *MEJDS* 2012; **11**(2): 31-38.
4. Sherina M, Rampal L, Mustaqim A. The prevalence of depression among the elderly in Sepang, Selangor. *MedJ Malaysia* 2004; **59**(1): 45-49.
5. Unützer J, Patrick DL, Simon G, Grembowski D, Walker E, Rutter C, et al. Depressive symptoms and the cost of health services in HMO patients aged 65 years and older: a 4-year prospective study. *Journal of the American Medical Association* 1997; **277**(20): 1618-1623.
6. Hematfar Ahmad, shahsavari Ahmad, Hadi Tip. The Effect of Eight Weeks of Selected Aerobic Exercise on the Depression and Serum Serotonin Concentration in Depressed Female University Students. *Journal Of Sport Biosciences* 2012; **4**(13): 51-62.
7. Osali A, Kordi M, Azad A. The Effects of Carbohydrates and Branched Chain Amino Acid Supplements Consumption in Recovery Period on Secretion of Insulin and Preserving the Performance of Wrestlers. *Journal of Sport Biosciences* 2009; **1**(2): 129-272.
8. Davis JM, Bailey S P, Woods J A, Galiano F J, Hamilton M T, Bartoli W P. Effects of carbohydrate feedings on plasma free tryptophan and branched-chain amino acids during prolonged cycling. *European Journal of applied and Occupational Physiology* 1992; **65**(6): 513-519. doi: 10.1007/bf00602357
9. Blomstrand E. Amino acids and central fatigue. *Amino Acids J Physiol Endocrinol Metab* 2001; **20**(1): 25-34. doi: 10.1007/s007260170063
10. Sérgio Gomes da Silva, Priscila Santos Rodrigues Simões, Renato Arruda Mortara, Fulvio Alexandre Scorza, Esper Abrão Cavalheiro, Maria da Graça Naffah-Mazzacoratti, et al. Exercise-induced hippocampal anti-inflammatory response in aged rats. *Neuroinflammation* 2013; **10**: 61. doi: 10.1186/1742-2094-10-61
11. Cavalieri M, Ropele S, Petrovic K, Pluta-Fuerst A, Homayoon N, Enzinger C, et al. Metabolic syndrome, brain magnetic resonance imaging, and cognition. *Diabetes Care* 2010; **33**(12): 2489-2495. doi: 10.2337/dc10-0851
12. Grundy SM, Cleeman JI, Daniels SR, Donato KA, Eckel RH, Franklin BA, et al. Diagnosis and management of the metabolic syndrome: an American heart association/national heart, lung, and blood institute scientific statement. *Circulation* 2005; **112**: 2735-2752.
13. Zorilla EP LL, McKay JR, Roesenthal R, Houldin A, Tax A. The relationship of depression and stressors to immunological assays: A meta-analytic review. *Brain Behav Immun* 2001; **15**: 199-226. doi: 10.1006/brbi.2000.0597
14. Mossner R MO, Koutsilieri E, Saoud M, Ehlis AC, Muller N. Consensus paper of the WFSBP Task Force on Biological Markers: Biological markers in depression. *World J Biol Psychiatry* 2007; **8**: 141-174.
15. Legrand F, Mille CH. The effects of 60 minutes of supervised weekly walking (in a single vs.3-5 session format) on depressive symptoms among older women: Findings from a pilot randomized trial. *Mental Health and Physical Activity* 2009; **2**: 71-75. doi: 10.1016/j.mhpa.2009.09.002
16. Mokhtari M, Nezakatalhossaini M, Esfarjani F. The effect of 12-week pilates exercises on depression and balance associated with falling in the elderly. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 2013; **70**: 1714-1723. doi: 10.1016/j.sbspro.2013.01.246
17. Dey S. Physical exercise as a novel antidepressant agent: Possible role of serotonin receptor subtypes. *Physiology & Behavior* 1994; **55**(2): 323-329. doi: 10.1016/0031-9384(94)90141-4
18. Donohue B. Examination of Psychiatric Symptom In Student Athletes. *Journal of Gen Psycho* 2004; **131**(1): 29-36.
19. Babaei P, Damirchi A, Azali Alamdari K. Effects of Endurance Training and Detraining on Serum BDNF and Memory Performance in Middle Aged Males with Metabolic Syndrome. *Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism* 2013; **15**(2): 132-142.
20. Patanella AK, Zinno M, Quaranta D, Nociti V, Frisullo G, Gainotti G, et al. Correlations Between Peripheral Blood Mononuclear Cell Production of BDNF, TNF-alpha, IL-6, IL-10 and Cognitive Performances in Multiple Sclerosis Patients. *Journal of Neuroscience Research* 2010; **88**: 1106-1112. doi: 10.1002/jnr.22276
21. Qi Z, He J, Zhang Y, Shao Y, Ding S. Exercise training attenuates oxidative stress and decreases p53 protein content in skeletal muscle of type 2 diabetic Goto-Kakizaki rats. *Free Radic Biol Med* 2011; **50**(7): 794-800. doi: 10.1016/j.freeradbiomed.2010.12.022
22. Dimeo F, Bauer M, Varahram I, Proest G, Halter U. Benefits from aerobic exercise in patients with major depression: a pilot study. *The British Journal of Sports Medicine* 2001; **35**: 114-117. doi: 10.1136/bjism.35.2.114
23. Hekmatipour Nafiseh, Hojjati Hamid, Sharif Nia Hamid, Akhondzade Golbahar, Nikjou Alireza, MirAbolhasani Mansoureh. Impact of Routine Exercises on Elderly's Depression Rate. *Iran J Health Educ Health Promot* 2013; **1**(3): 23-32.
24. Yalfani A, Nazem F, Safiarian R, Jargeh M. The Effects of Exercise Cardiac Rehabilitation on Anxiety, Depression and Quality of Life in Coronary Artery Bypass Grafting Patients. *Scientific Journal of Hamadan University of Medical Science* 2012; **19**(1): 39-44.
25. Miller A H, Maletic V, Raison Ch L. Inflammation and Its Discontents: The Role of Cytokines in the Pathophysiology of Major Depression. *Biol Psychiatry* 2009; **65**(9): 732-741. doi: 10.1016/j.biopsych.2008.11.029
26. Schottelius A J, Mayo M W, Sartor R B, Baldwin A S. Interleukin-10 signaling blocks inhibitor of kappaB kinase activity and nuclear factor kappaB DNA binding. *J Biol Chem* 1999; **274**: 31868-31874.
27. Glaser R, Robles TF, Sheridan J, Malarkey WB, Kiecolt-Glaser JK. Mild depressive symptoms are associated with amplified and prolonged inflammatory responses after influenza virus vaccination in older adults. *Arch Gen Psychiatry* 2003; **60**: 1009-1014.