Archive of SID

Downloaded from zums.ac.ir at 9:42 IRDT on Wednesday June 7th 2017

مجلـه‌ی علمـی، پژوهشـی دانشـگاه علـوم پزشـکی زنجـان
دوره‌ی ۲۵، شماره‌ی ۱۱۰، مرداد و شهریور ۱۳۹۶، صفحات ۱ تا ۱۲

تاثیر ۱۲ هفته تمرین هوازی با شدت متوسط بر سطوح IL-6، IL-10 و حافظه‌ی میان مدت زنان ۵۰ تا ۶۵ ساله مبتلا به سندروم متابولیک

دکتر علی اوصالی[۱]، دکتر سیروس چوبینه[۲]، دکتر رحمان سوری[۲]، دکتر علی اصغر رواسی[۳]، دکتر حسین مصطفوی[٤]
نویسنده‌ی مسئول: گروه فیزیولوژی، دانشکده‌ی تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران osalialiphd@gmail.com
دریافت: ۹۵/۱/۳۱ پذیرش: ۹۵/۶/۱

چکیده

زمینه و هدف: *افزایش سن، عوامل التهابی و سندروم متابولیک از عوامل موثر در کاهش عملکرد شناختی می‌باشد. هدف از این تحقیق بررسی اثرگذاری ۱۲ هفته تمرین هوازی با شدت متوسط بر سطوح IL-6، IL-10 و حافظه‌ی میان مدت زنان ۵۰ تا ۶۵ ساله مبتلا به سندروم متابولیک می‌باشد.*

روش بررسی: *۲۴ زن مبتلا به سندروم متابولیک به‌طور داوطلبانه در این تحقیق شرکت کردند. آزمودنی‌ها به‌طور تصادفی به دو گروه ۱۲ نفره تمرین و کنترل تقسیم شدند. گروه تمرین هفته‌ی اول سه دوره‌ی 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 دوره‌های تمرین افزوده می‌شد. میزان سطوح IL-6، IL-10 توسط رادیوایمونواسی، میزان حافظه‌ی میان مدت نیز توسط آزمون یادداری تصویری مورد بررسی قرار گرفت.*

یافته‌ها: *میانگین IL-6 پس از سه ماه تمرین هوازی نسبت به پیش آزمون به‌طور معنی‌داری کاهش یافت، میانگین IL-10 و حافظه‌ی میان مدت پس از سه ماه تمرین به‌طور معنی‌داری افزایش یافت ($P< ۰/۰۵$). همچنین هیچ تغییر معنی‌داری در سطوح IL-6، IL-10 و حافظه‌ی میان مدت گروه کنترل در پیش آزمون و پس آزمون مشاهده نگردید ($P> ۰/۰۵$).*

نتیجه گیری: *در اثر تمرین هوازی سه ماهه با شدت متوسط میانگین IL-6 کاهش و میانگین IL-10 افزایش یافت. در نتیجه می‌توان گفت که احتمالا کاهش میانگین IL-6 و افزایش میانگین IL-10 موجب بهبودی عملکرد حافظه‌ی میان مدت گردیده است.*

واژگان کلیدی: ***تمرین هوازی، IL-6، IL-10، حافظه‌ی میان مدت، سندروم متابولیک***

مقدمه

افزایش سن و سندروم متابولیک با افزایش التهاب مـزمن همراه می‌باشند (۲و۱). با توجه به تغییر سبک زنـدگی شـیوع سندروم متابولیک در جامعه‌ی امروزی بیشتر شده اسـت (۳). سندروم متابولیک به‌حضور حداقل ۳ مورد از ۵ عوامـل خطـر اطلاق می‌شود که این عوامل عبارتند از دور کمر بیشتر از ۹۴ سانتی‌متر، تری گلیسیرید بالاتر از ۱۵۰ میلی‌گرم بر دسی لیتر،

۱- دکترای تخصصی فیزیولوژی ورزشی، گروه فیزیولوژی دانشکده‌ی تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران
۲- دکترای تخصصی فیزیولوژی، دانشیار گروه فیزیولوژی دانشکده‌ی تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تهران، تهران
۳- دکترای تخصصی فیزیولوژی، استاد گروه فیزیولوژی دانشکده‌ی تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تهران، تهران
٤- دکترای تخصصی فیزیولوژی، استادیار گروه فیزیولوژی و فارماکولوژی، دانشگاه علوم پزشکی دانشگاه زنجان، زنجان

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from zums.ac.ir at 9:42 IRDT on Wednesday June 7th 2017

سطح HDL-c کمتر از ۴۰ میلی‌گرم بر دسی لیتر، هایپرگلیسیمی (گلوکز بیشتر از ۱۱۰ میلی‌گرم بر دسی لیتر) و فشار خون بالاتر از ۱۳۰/۸۵ میلی متر جیوه (۴و۳)، بافت چربی نقش مهمی در علت شناسی سندروم متابولیک دارد. تک تک موارد مطرح در سندروم متابولیک ارتباط نزدیک با افزایش سایتوکاین‌های پیش التهابی دارد (۳). بافت چربی همچون غده‌ی درون ریزی که آدیپوسایتوکاین و سایتوکاین را ترشح می‌کند عمل نموده و این امر به‌صورت غیر مستقیم بر سطح IL-6 تاثیر می‌گذارد (۷-۵). یه و جانسون (۲۰۰۱) کاهش IL-10 را در افراد مسن گزارش کردند و علت افزایش عوامل التهابی را نیز کاهش IL-10 عنوان نمودند (۸). اختلال در تعادل عوامل التهابی و ضد التهابی از دلایل احتمالی نقص عملکرد شناختی و تحلیل نورونی می‌باشد (۹). عوامل التهابی همچون IL-6 قابلیت عبور از سد خونی و مغزی را دارند (۱۰). عوامل التهابی طی مکانیسمی موجب جلوگیری از افزایش بیان عامل رشدی مشتق از مغز می‌گردند و BDNF نیز عامل نوروتروفیکی است که موجب بقا و شکل گیری نورون و نوروژنز می‌گردد (۱۲و۱۱). بیان بیش از اندازه‌ی IL-6 و TNF-a تخریب سلول‌های نورونی را افزایش می‌دهند (۱۳و ۱۱)، همچنین تانکا و همکاران (۲۰۰۶) در تحقیق خود گزارش نمودند افزایش سطوح TNF-a و IL1β در سلول میکروگلیال موجب کاهش بیان BDNF در هیپوکمپ می‌شود (۱۲). اکثر محققین تاثیر مثبت ورزش بر سندروم متابولیک را گزارش نموده‌اند (۱۴). تاثیر کاهشی ورزش بر مقدار گلوکز خون نیز مورد تایید محققین می‌باشد. همچنین توماس و همکاران (۲۰۱۳) و کراب و همکاران (۲۰۰۷) ارتباط معکوس و معنی‌دار گلوکز و BDNF را گزارش کردند (۱۶و ۱۵). BDNF از طریق کاهش بیان ژن گلوکونئوژنز موجب کاهش تولید گلوکز کبدی می‌گردد (۱۵). افزایش گلوکز خون مزمن و فشار خون در بیماران مبتلا به سندروم متابولیک خود مانع نوروژنز خواهد گردید که در نتیجه این احتمال وجود دارد که با کاهش BDNF حجم مغز یا نوروپلاستیسیتی کاهش و در پی آن کاهش عملکرد شناختی اتفاق بیفتد (۱۷). الکساندر و همکاران در تحقیق خود اشاره کردند ۱۰ روز تمرین ورزشی موجب افزایش معنی‌دار BDNF، IL-6، IL-10 و TNF-a می‌شود (۱۸). دورس استین اسوولد (۲۰۱۲)، کریستینسین و همکاران (۲۰۱۰)، سانگ و همکاران (۲۰۱۴) پس از سه ماه تمرین استقامتی هیچ تغییر معنی‌داری را در میزان سطح سرمی IL6 و hs-CRP مشاهده نکردند، البته میزان TNF کاهش یافته بود ولی این میزان معنی‌دار نبود (۲۱-۱۹). در مقابل، تروسید و همکاران ۲۰۰۹ و نیز آندراس و همکاران (۲۰۰۸) تمرین ورزشی را موثر در کاهش التهاب افراد مبتلا به سندروم متابولیک دانستند (۲۳و۲۲). تناقض در نتایج تحقیقات گذشته نشان از عدم پیروی از پروتکل مناسب، یکسان نبودن آزمودنی‌ها، تفاوت در زمان نمونه‌گیری و... می‌باشد. بابایی و همکاران تاثیر ۸ هفته و همچنین اریکسون و همکاران تاثیر یکسال تمرین هوازی را بر میزان عملکرد شناختی و BDNF مورد بررسی قرار دادند (۲۴). لازم به ذکر است تحقیقات اندکی به‌طور همزمان تاثیر تمرین ورزشی بر میزان عوامل التهابی، ضد التهابی و حافظه‌ی میان مدت را مورد بررسی قرار داده‌اند. همچنین لازم به ذکر است که انتخاب زنان با دامنه‌ی سنی ۵۰ تا ۶۵ سال از این لحاظ حائز اهمیت می‌باشد که افزایش سن و یائسگی از فاکتورهای مهم در افزایش عوامل التهابی و بیماری سندروم متابولیک می‌باشد. لذا هدف از این تحقیق بررسی تاثیر انجام تمرین هوازی با شدت متوسط بر مقدار سطوح IL-6، IL-10 و حافظه‌ی میان مدت می‌باشد. این تحقیق تاثیر یا عدم تاثیر ورزش هوازی با شدت متوسط بر میزان سطوح IL-6، IL-10 را مورد بررسی قرار داده و رابطه میزان سطوح IL-6 و IL-10 و حافظه‌ی میان مدت را بررسی کرده است. از جایی که افزایش چربی دور کمر، تری‌گلیسیرید، گلوکز خون و فشار خون و کاهش سطح

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from zums.ac.ir at 9:42 IRDT on Wednesday June 7th 2017

HDL-c نیز در ارتباط با کاهش BDNF و افزایش عوامل التهابی می‌باشد (۲۶و۲۵و۱۱)، حساسیت برای بررسی سطوح IL-6، IL-10 و حافظه‌ی میان مدت بیشتر می‌شود تا مکانیسم‌های دخیل در آن روشن گردد. جلوگیری از کاهش عملکرد شناختی یکی از مسائل مورد بحث علوم مختلف می‌باشد چرا که افزایش عوامل التهابی و کاهش عوامل ضد التهابی در اثر بیماری سندروم متابولیک منجر به اختلال عملکرد شناختی می‌گردد (۳). با توجه به این که تاکنون تحقیق جامعی در خصوص انجام تمرین هوازی با شدت متوسط به مدت ۱۲ هفته بر میزان سطوح IL-6، IL-10 و حافظه‌ی میان مدت زنان ۵۰ تا ۶۵ ساله‌ی مبتلا به سندروم متابولیک انجام نگرفته، از این رو نیاز به پژوهش با در نظر گرفتن درصد چربی بدن، مقدار گلوکز خون، تری‌گلیسرید، فشار خون برای رسیدن به عوامل تاثیرگذار بر امتیاز عملکرد حافظه وجود دارد.

روش بررسی

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

جامعه‌ی آماری: تعداد جامعه آماری پژوهش حاضر ۲۷۷ نفر همسر شهید ۵۰ تا ۶۵ ساله‌ی مبتلا به سندروم متابولیک شهرستان زنجان بود. پس از پخش آگهی در اداره‌ی کل بنیاد شهید و امور ایثارگران استان زنجان، در آغاز تحقیق تعداد ۷۰ زن میانسال داوطلب شهر زنجان (۵۰ تا ۶۵ ساله) برای اخذ مجوز حضور در فعالیت جسمانی مد نظر پژوهش، توسط پزشک از لحاظ سوابق بیماری و ناراحتی‌های جسمانی، مشکلات روان شناختی و 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، سابقه‌ی شرکت در فعالیت بدنی منظم نداشتند. لازم به ذکر است که در این تحقیق از ملاک ATPIII برای شناسایی شاخص‌های خطر متابولیک استفاده شد که وجود سه از پنج شاخص، مد نظر بود (دور کمر بیش از ۸۸ تا ۹۴ سانتی‌متر، تری‌گلیسرید خون بیش‌از ۱۵۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر، HDL خون کمتر از ۵۰ تا ۴۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر، فشار خون بیش از ۱۳۰/۸۵ میلی‌متر جیوه و گلوکز خون ناشتای بالاتر از ۱۱۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر) (۴). به دلیل پایین بودن سطح سواد آزمودنی‌ها و نبود پرونده‌ی پزشکی برای انتخاب افرادی که به صورت مزمن درگیر این عارضه باشند، ملاک انتخاب افراد دور کمر بیشتر از ۹۴ سانتی‌متر، تری‌گلیسرید خون بیش‌از 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 در نظر گرفته شد. تعداد افراد واجد شرایط ۳۰ نفر بود. لازم به ذکر است که چهار نفر از آزمودنی‌ها به‌دلیل عدم حضور منظم در تمرینات و نیز دو نفر از افراد گروه کنترل به‌دلیل عدم حضور در پس آزمون از جریان تحقیق خارج شدند و در پایان نتایج ۲۴ نفر وارد تجزیه و تحلیل آماری شدند. ملاک خروج افراد غیبت بیش از سه جلسه از دوازده جلسه بود.

پروتکل تمرینی: تمرینات مربوط به گروه تمرین (ME)، شامل دوازده هفته تمرین (۳ بار در هفته)، به مدت ۲۴ تا ۵۷ دقیقه و با شدت ۶۰ تا ۷۰ درصد از ضربان قلب ذخیره بود و تمرین در زمان معینی از روز اجرا می‌شد (۹ تا ۱۲ صبح) (۲۷). در هر جلسه، تمرینات در قالب سه ست متوالی با فاصله‌ی استراحت ۵ دقیقه در بین ست‌ها انجام شدند. زمان ست‌های تمرینی در هفته اول، هشت دقیقه بود و با سپری شدن هر هفته، یک دقیقه به مدت زمان ست‌های تمرین افزوده شد، به‌طوری که در هفته‌ی دوازدهم تمرین به سه ست ۱۹ دقیقه‌ای رسید. لازم به ذکر است که ضربان قلب استراحتی، هر هفته چک گردید و شدت برنامه تمرین از روی آن با استفاده از دستگاه ضربان سنج پلار (Polar: Finland)

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from zums.ac.ir at 9:42 IRDT on Wednesday June 7th 2017

تنظیم می‌شد. کل جلسات تمرین با ۵ دقیقه گرم کردن (نرمش و تمرینات کششی) آغاز شد و در پایان نیز ۵ دقیقه سرد کردن وجود داشت. گروه کنترل در فاصله‌ی دوازده هفته، از انجام فعالیت بدنی غیرمعمول منظم، اجتناب کردند.

خون گیری: از تمام آزمودنی‌ها در دو مرحله شامل پیش آزمون و پس آزمون (بعد از دوازده هفته تمرین)، خون‌گیری به‌صورت ناشتا در ساعت ۹ صبح **(برای اندازه‌گیری سطوح IL-6، IL-10، گلوکز، تری‌گلیسرید، لیپوپروتئین پرچگال (HDL) پلاسما)** به‌عمل آمد. البته لازم به ذکر است جهت حذف تاثیرهای حاد ورزش از جمله کوفتگی تاخیری و آسیب‌های احتمالی کوچک در ساختار عضله بر میزان سطوح عوامل التهابی خونگیری در مرحله‌ی پس آزمون، چهار روز پس از آخرین جلسه‌ی تمرینی انجام شد (۲۸و۱۱). در هر بار خون‌گیری، بخشی از نمونه‌های خونی (۲ میلی‌لیتر) سیاهرگ بازویی در تیوب‌های حاوی ماده ضد انعقاد EDTA جمع‌آوری شد و پس از سانتریفوژ (۱۲ دقیقه با ۳۰۰۰ دور در دقیقه) و جداسازی پلاسما، 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 به‌ترتیب برای تری‌گلیسرید برابر با ۱/۸۲ و ۱/۶ درصد، برای قند خون برابر با ۱/۷۴ و ۱/۱۹ درصد برای HDL برابر با ۲/۱۵ و۱/۲۸ درصد بود (۲۷). بخش دیگری از نمونه‌های خونی (۴ میلی‌لیتر) در تیوب‌های ویژه سرد شده (BD Vacutainer® SST II Advance)، جمع‌آوری شدند و یک ساعت در دمای معمولی تا زمان لخته شدن باقی ماندند و در ادامه پس از سانتریفوژ (۱۲ دقیقه با ۳۰۰۰ دور در دقیقه)، سرم به‌دست آمده در دمای ۸۰- درجه‌ی سانتی‌گراد منجمد شد. سطوح IL-6، IL-10 به روش الایزا توسط کیت ویژه سنجش مقدار IL-6 (eBioscience, Vienna, Austria) Catalog number BMS213HS حساسیت pg/ml ۰/۰۳ و کیت ویژه سنجش مقدار IL-10 Catalog number BMS215HS (eBioscience, Vienna, Austria)، حساسیت ۰/۰۵ پیکوگرم بر میلی لیتر مورد ارزیابی قرار گرفت.

آزمون حافظه‌ی میان مدت: اندازه‌گیری عملکرد حافظه‌ی میان مدت با استفاده از آزمون یاد داری تصویری (Picture Recall Test)، انجام شد. پایایی این آزمون، در یک مطالعه‌ی مقدماتی بر روی ۱۳ نفر آزمودنی میانسال توسط بابایی و همکاران انجام شد و ضریب همبستگی درونی (ICC) برای آزمون یاد داری تصویری برابر r =۰/۸۳ محاسبه شد (۲۸).

به منظور ارزیابی حافظه میان مدت، از آزمون یاد داری تصویر استفاده شد. در این تکلیف، ۱۲ تصویر به آزمودنی‌ها نمایش داده می‌شود (هر کدام ۱۰ ثانیه) و بعد از ۳۰ دقیقه، آزمودنی‌ها لیستی از تصاویر مشاهده شده را در یک برگ با ترتیب دلخواه می‌نویسند. در این تست نیز از نسخه‌های متفاوت آزمون برای آزمودنی‌های مختلف استفاده شد. هر تصویر در اسلایدهای با اندازه‌ی ۲۵ در ۳۰ سانتی‌متر و حاوی نام شکل در بالای ان با فونت B Nazanin 20 پررنگ از فاصله یک متری به آزمودنی‌ها نمایش داده شد (۲۷).

نحوه‌ی محاسبه امتیاز Z: Z امتیاز =۴۰- لیپو پروتئین پرچگال/ (انحراف معیار) +تری‌گلیسرید-۱۵۰/ (انحراف معیار +قند خون ناشتا- ۱۱۰/ (انحراف معیار) + دور کمر-۹۴/ (انحراف معیار) + فشار خون سرخرگی-۱۳۰ (انحراف معیار)

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

www.SID.ir

Archive of SID

بین گروهی و از آزمون تی وابسته جهت بررسی تغییرات درون گروهی استفاده گردید. معنی‌دار بودن تفاوت‌های داده‌ها در سطح (P≤۰/۰۵) محاسبه گردید. برای بررسی ارتباط بین متغیرهای وابسته از آزمون آماری همبستگی پیرسون استفاده شد (P≤۰/۰۵).

جدول ۱: مقادیر و مقایسه درون گروهی شاخص سندروم متابولیک، وزن، BMI، امتیاز z درصد چربی، IL-10 ، IL-6 و حافظه‌ی میان مدت گروه EM و CM

شاخص	زمان اندازه گیری	گروه			
		EM (۱۲ نفر)	sig	CM (۱۲ نفر)	sig
فشارخون دیاستول (میلی‌مترجیوه)	پیش‌آزمون	۱۳۷/۶۶±۱۷/۴۱	۰/۰۰	۱۳۹/۰۰±۱۹/۰۳	۰/۳۵
	بعد از سه ماه	۱۲۲/۰۸±۵/۶۸		۱۴۰/۳۳±۱۶/۷۵	
دور کمر (سانتی‌متر)	پیش‌آزمون	۱۰۳/۲۵±۹/۷۸	۰/۰۰	۱۰۳/۰۸±۸/۹۶	۰/۰۰
	بعد از سه ماه	۹۶/۳۳±۷/۱۱		۱۰۴/۸۳±۹/۶۳	
گلوکز (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	پیش‌آزمون	۱۳۰/۵۸±۶۴/۳۳	۰/۰۷	۱۳۰/۴۱±۶۳/۵۹	۰/۲۵
	بعد از سه ماه	۱۱۸/۹۱±۵۹/۴۰		۱۳۳/۰۸±۵۸/۸۵	
تری‌گلیسرید (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	پیش‌آزمون	۲۱۱/۵۰±۷۹/۹۳	۰/۰۲	۲۱۲/۰۸±۷۶/۹۴	۰/۱۰
	بعد از سه ماه	۱۴۷/۷۵±۳۶/۹۱		۲۱۶/۲۵±۷۵/۶۲	
لیپوپروتئین پرچگال (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	پیش‌آزمون	۵۰/۶۶±۱۳/۶۲	۰/۲۷	۴۹/۵۰±۱۲/۸۵	۰/۰۰
	بعد از سه ماه	۴۷/۶۶±۶/۲۷		۴۶/۸۳±۱۲/۴۸	
امتیاز Z	پیش‌آزمون	-۳/۴۶±۱/۷۹	۰/۰۰	-۳/۴۹±۱/۷۷	۰/۲۱
	بعد از سه ماه	-۰/۲۰±۲/۸۴		-۴/۰۳±۲/۴۳	
BMI (kg/m^2)	پیش‌آزمون	۳۱/۴۳±۳/۲۷	۰/۰۰	۳۱/۸۶±۳/۰۹	۰/۰۱
	بعد از سه ماه	۳۰/۲۴±۲/۸۳		۳۲/۱۲±۲/۹۱	
وزن (Kg)	پیش‌آزمون	۷۵/۹۰±۸/۱۹	۰/۰۰	۷۷/۰۴±۸/۴۹	۰/۱۲
	بعد از سه ماه	۷۳/۰۱±۷/۰۱		۷۸/۶۰±۸/۸۶	
درصد چربی بدن	پیش‌آزمون	۳۹/۹۲±۵/۴۷	۰/۰۰	۳۸/۷۶±۵/۲۳	۰/۰۳
	بعد از سه ماه	۳۴/۶۶±۳/۸۴		۳۹/۹۱±۳/۵۲	
IL-10 (pg/mL)	پیش‌آزمون	۰/۹۵±۰/۱۷	۰/۰۰	۰/۹۷±۰/۲۰	۰/۰۸
	بعد از سه ماه	۱/۵٦±۰/٤۰		۰/۹۱±۰/۱۲	
IL-6 (pg/mL)	پیش‌آزمون	٤/۰۷±۱/۵۹	۰/۰۰	٤/۰۸±۱/۸۸	۰/۰۷
	بعد از سه ماه	۳/۲۳±۰/۸۸		٤/٤۰±۱/٤۸	
حافظه‌ی میان مدت	پیش‌آزمون	۸/۳۳±۰/٤۹	۰/۰۲	۸/۳۳±۰/٤۹	۰/۱۹
	بعد از سه ماه	۹/۵۸±۰/۳۷		۸/۰۳±۰/٤۱	

داده‌ها به‌صورت میانگین ± انحراف معیار ارائه شده‌اند. معناداری در سطح P≤۰/۰۵

Downloaded from zums.ac.ir at 9:42 IRDT on Wednesday June 7th 2017

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from zums.ac.ir at 9:42 IRDT on Wednesday June 7th 2017

یافته‌ها

نتایج آزمون آماری تی جفتی افزایش معنی‌دار حافظه‌ی میان مدت، امتیاز Z و IL-10 گروه تمرین را نشان داد. همچنین کاهش معنی‌داری در مقادیر فشار خون، دور کمر، تری‌گلیسرید، BMI، وزن، درصد چربی بدن، IL-6 پس از سه ماه تمرین هوازی با شدت متوسط در زنان ۵۰ تا ۶۵ ساله‌ی مبتلا به سندروم متابولیک ایجاد گردید. تغییر معنی‌داری در گلوکز و لیپوپروتئین پرچگال گروه تمرین کرده مشاهده نگردید (جدول ۱).

جدول ۲: نتایج مقایسه شاخص‌های تغذیه‌ای پیش‌آزمون در بین آزمودنی‌های دو گروه سندروم متابولیک تمرین و کنترل

	گروه تمرین (۱۲ نفر)	گروه کنترل (۱۲ نفر)	آزمون همسانی واریانس(لون)		Sig
			F	Sig	
کل کالری دریافتی	۲۴۸۳/۷۵±۱۴۵/۲۹	۲۵۴۱/۸۳±۱۱۸/۱۷	۰/۱۶۲	۰/۶۹۱	۰/۲۹
کالری دریافتی از پروتئین	۴۹۱/۷۵±۶۱/۰۷	۴۹۶/۰۰±۵۶/۸۱	۰/۱۵۷	۰/۶۱۷	۰/۸۶
کالری دریافتی از کربوهیدرات	۱۲۵۶/۰۸±۸۹/۹۶	۱۲۹۷/۸۳±۶۳/۲۸	۰/۶۱۷	۰/۴۴	۰/۲۰
کالری دریافتی از چربی	۷۳۵/۸۳±۷۹/۳۳	۷۴۳/۴۱±۸۴/۳۸	۰/۰۶	۰/۸۰	۰/۸۲

داده‌ها به صورت میانگین ± انحراف معیار ارائه شده‌اند. معناداری در سطح P≤۰/۰۵

آزمودنی‌های گروه ME در طول ۱۲ جلسه تمرین، با میزان پایبندی ۹۱ درصدی در این تحقیق مشارکت نمودند. در مقایسه بین گروهی تفاوت معنی‌داری در میزان کل کالری دریافتی، کالری دریافتی از پروتئین، کربوهیدرات، چربی در مرحله پیش آزمون مشاهده نگردید (جدول ۲).

جدول ۳: مقایسه بین گروهی شاخص‌های سندروم متابولیک، BMI، وزن و درصد چربی بدن، IL-10 ، IL-6 و حافظه‌ی میان مدت پس از سه ماه

متغیر	EM (۱۲ نفر)	CM (۱۲ نفر)	sig
فشارخون دیاستول	۱۲۲/۰۸±۵/۶۸	۱۴۰/۳۳±۱۶/۷۵	۰/۰۰
دور کمر	۹۶/۳۳±۷/۱۱	۱۰۴/۸۳±۹/۶۳	۰/۰۱
گلوکز	۱۱۸/۹۱±۵۹/۴۰	۱۳۳/۰۸±۵۸/۸۵	۰/۰۳
تری‌گلیسرید	۱۴۲/۰۸±۱۳/۴۰	۲۲۷/۰۸±۷۱/۲۴	۰/۰۰
لیپو پروتئین پرچگال (HDL)	۵۹/۸۳±۷/۵۱	۴۳/۱۶±۷/۶۶	۰/۹۰
BMI (kg/m^2)	۲۸/۸۴±۲/۸۵	۳۳/۰۰±۲/۶۸	۰/۰۰
وزن (Kg)	۶۹/۶۲±۷/۰۵	۷۹/۹۰±۸/۲۵	۰/۰۰
درصد چربی بدن	۲۹/۷۵±۲/۵۲	۴۱/۴۱±۳/۹۱	۰/۰۰
IL-10 (pg/mL)	۱/۵۶±۰/۴۰	۰/۹۱±۰/۱۲	۰/۰۰
IL-6 (pg/mL)	۳/۲۳±۱/۰۷	۴/۴۰±۱/۴۸	۰/۰۰
حافظه‌ی میان مدت	۹/۵۸±۰/۳۷	۸/۰۳±۰/۴۱	۰/۰۰
امتیاز Z	-۰/۲۰±۲/۸۴	-۴/۰۳±۲/۴۳	۰/۰۰

داده‌ها به صورت میانگین ± انحراف معیار ارائه شده‌اند. معناداری در سطح P≤۰/۰۵

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from zums.ac.ir at 9:42 IRDT on Wednesday June 7th 2017

در مقایسه بین گروهی میزان فشار خون، دور کمر، گلوکز، تری‌گلیسرید، BMI، وزن، درصد چربی بدن و IL-6 گروه تمرین گرده نسبت به گروه کنترل کمتر بود و این اختلاف از لحاظ آماری معنی‌دار می‌باشد. همچنین IL-10 و حافظه‌ی میان مدت گروه تمرین نسبت به گروه کنترل بیشتر بود که از لحاظ آماری معنی‌دار می‌باشد و نیز اختلاف معنی‌داری در میزان لیپوپروتئین پرچگال گروه کنترل و گروه تمرین کرده مشاهده نگردید (جدول ۳).

بحث

میانگین تری‌گلیسرید، گلوکز، دور کمر، فشار خون، وزن، درصد چربی بدن و شاخص توده‌ی بدن پس از سه ماه تمرین هوازی در گروه تمرین نسبت به گروه بدون تمرین کمتر بود که این اختلاف از لحاظ آماری معنی‌دار بود. همچنین میانگین امتیاز Z گروه تمرین پس از سه ماه تمرین هوازی نسبت به گروه کنترل به طور معنی‌داری بیشتر بود که این افزایش میانگین گواه بهبود وضعیت شاخص‌های سندروم متابولیک می‌باشد و نشان از تاثیر سه ماه تمرین هوازی با شدت متوسط بر مجموع امتیاز Z شاخص‌های سندروم متابولیک است.

انجام سه ماه تمرین هوازی با شدت متوسط موجب کاهش معنی‌دار میانگین IL-6 و افزایش معنی‌دار میانگین IL-10 شد. در مجموع سه ماه تمرین بر کاهش میانگین IL-6 و افزایش میانگین IL-10 موثر بوده و این نتایج با نتایج سایر مطالعات (۳۰و۲۹) همسو می‌باشد که علت کاهش عوامل پیش التهابی را تاثیر ورزش بر کاهش درصد چربی بدن، کاهش دور کمر، BMI و لپتین و افزایش آدیپونکتین، IL-10 و حساسیت انسولینی می‌دانند، از مکانیسم‌های موثر دیگر در کاهش التهاب به وسیله ورزش بهبود عملکرد سلول‌های آندوتلیال می‌باشد (۳۱). تمرین ورزشی به‌طور مستقیم احتمالا از طریق کاهش تولید سایتوکاین بافت آدیپوز، عضله، و سلول‌های تک هسته‌ای و به‌طور غیر مستقیم به وسیله افزایش حساسیت‌های انسولینی، افزایش عملکرد اندوتلیال و کاهش وزن بدن موجب کاهش عوامل پیش التهابی می‌گردد. حال باتوجه به نتایج تحقیق حاضر می‌توان علت کاهش میانگین IL-6 و افزایش میانگین IL-10 را به تاثیر سه ماه تمرین بر کاهش معنی‌دار میانگین تری‌گلیسرید، دور کمر، فشار خون، درصد چربی بدن، وزن و BMI ربط داد. دورس استین اسوولد (۲۰۱۲)، کریستینسین و همکاران (۲۰۱۰) و سانگ و همکاران (۲۰۱۴) عدم تغییر سه ماه تمرین استقامتی را بر میزان عوامل التهابی گزارش نمودند که با نتایج تحقیق حاضر همخوانی ندارد (۲۱-۱۹). علت عدم همخوانی نتایج را می‌توان به تفاوت مدت زمان تمرین در هر جلسه، تفاوت در زمان خونگیری و تفاوت سطوح عوامل پیش التهابی در پیش آزمون و بالا بودن فشار خون، تری‌گلیسرید، سایز دور کمر نسبت به تحقیق حاضر دانست. بر اساس مطالعات گذشته زمان خونگیری مطلوب برای حذف عوامل تاثیر گذار بر سطوح فاکتورهای التهابی، ۳ یا ۴ روز بعد از آخرین جلسه تمرینی می‌باشد (۲۸).

الکساندر و همکاران (۲۰۱۳) و سرجیو گومز و همکاران (۲۰۱۳) تاثیر و عدم تاثیر ۱۰ روز فعالیت ورزشی را به ترتیب بر میزان IL-10 و عوامل التهابی گزارش کردند (۱). این نتایج حاکی از این است که ۱۰ روز تمرین ورزشی برای کاهش عوامل التهابی کافی نمی‌باشد و فرد باید دوره تمرینی بیشتری را انجام دهد. نتایج تحقیقات فوق الذکر با نتایج تحقیق حاضر در خصوص عدم کاهش عوامل التهابی همخوانی ندارد و این اختلاف را می‌توان به تفاوت طول دوره تمرین (۱۰ روز در مقابل ۱۲ هفته) و یا زمان متفاوت پس آزمون ربط داد. در تحفیقات فوق الذکر نمونه گیری یک ساعت بعد از آخرین جلسه تمرینی انجام شد ولی در تحقیق حاضر خونگیری ۴ روز پس از آخرین جلسه تمرینی انجام

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from zums.ac.ir at 9:42 IRDT on Wednesday June 7th 2017

شد (۱). در پژوهش حاضر امتیاز عملکرد شناختی روند افزایشی داشت هر چند کم ولی معنی‌دار بود میانگین امتیاز عملکرد حافظه‌ی میان مدت از ۸/۳۳ پیش آزمون به ۹/۵۸ پس آزمون در گروهی که سه ماه تمرین هوازی با شدت متوسط را انجام داده بودند تغییر یافت و این تغییر از لحاظ محاسبات آماری معنی‌دار بود. کاهش گلوکز ارتباط معنی‌داری با افزایش BDNF دارد (۳۲، ۱۲). افزایش BDNF موجب افزایش نروپلاستیسیتی و افزایش نروپلاستیسیتی موجب بهبود عملکرد حافظه می‌گردد. NF-κB با اتصال خود به DNA از رونویسی BDNF جلوگیری می‌کند. افزایش IL-10 در سیتوپلاسم فعالیت NF-κB را در دو مرحله متوقف می‌کند: به‌وسیله‌ی توقف فعالیت IKK و نیز جلوگیری از اتصال NF-κB به DNA(۳۳). همچنین کاهش عوامل التهابی موجب افزایش بیان IL-10 می‌شود (۳۲و ۱۶و ۱۵). با توجه به نتایج تحقیق می‌توان علت بهبود حافظه‌ی میان مدت را کاهش میانگین گلوکز، درصد چربی بدن، IL-6، افزایش میانگین IL-10 و بهبود سندروم متابولیک افراد شرکت کننده در سه ماه تمرین هوازی ذکر کرد. نتایج تحقیق حاضر با نتایج تحقیق اوصالی همخوانی دارد، اوصالی نیز سه ماه تمرین هوازی را موثر بر بهبود سندروم متابولیک عنوان نمود. همچنین بهبود عملکرد حافظه را در ارتباط با کاهش میانگین درصد چربی بدن، گلوکز، IL-6، افزایش میانگین IL-10 و BDNF دانست (۳۲). نتایج تحقیق حاضر با نتایج بابایی و همکاران همخوانی ندارد. علت عدم تاثیر ورزش بر عملکرد حافظه در تحقیق بابایی و همکاران شاید به این علت باشد که در ابتدای تحقیق اثرات منفی سندروم متابولیک بر عملکرد حافظه آزمودنی‌ها هنوز به‌مرحله‌ی بحرانی نرسیده بود (۲۷). شاید بالا بودن سطح BDNF در مرحله پیش آزمون تحقیق آزالی و همکاران به نوعی پاسخ جبرانی در راستای مقابله با کاهش ظرفیت شناختی پیش آزمون افراد مبتلا به سندروم متابولیک باشد. و یا با توجه به اینکه در تحقیق حاضر سه ماه تمرین هوازی با شدت متوسط انجام شد و این مدت تاثیر مثبت بر افزایش حافظه‌ی میان مدت داشت در خصوص عدم تاثیر شش هفته تمرین هوازی بر عملکرد حافظه در تحقیق بابایی و همکاران این احتمال وجود دارد که شاید مدت زمان انجام تمرین کم بود. اریکسون و همکاران (۲۰۱۱) در تحقیق خود بهبود معنی‌دار عملکرد شناختی را پس از یک سال تمرین هوازی هر هفته سه بار تمرین با شدت متوسط را بیان کردند و علت بهبود حافظه را افزایش معنی‌دار حجم مغز و BDNF بیان نمودند. آناداهل و همکاران کاهش عملکرد شناختی را، در ارتباط با چاقی مزمن دانست و چاقی را علت افزایش التهاب و بیماری قلبی عروقی بیان نمودند که هر دو التهاب و بیماری قلبی عروقی را از عوامل خطر برای آسیب شناختی و زوال عقل بیان کردند (۲۶). در تحقیق حاضر کاهش درصد چربی بدن و فشار خون معنی‌دار بود.

نتیجه گیری

با توجه به نتایج به‌دست آمده می‌توان گفت کاهش میانگین IL-6 و افزایش میانگین IL-10 در ارتباط با کاهش میانگین درصد چربی بدن، سایز دور کمر، تری‌گلیسرید، فشار خون می‌باشد و نیز افزایش حافظه‌ی میان مدت در ارتباط با کاهش میانگین گلوکز خون، IL-6 و افزایش میانگین IL-10 می‌باشد.

References

1- Silva G, Rodrigues P, Mortara R, et al. Exercise-induced hippocampal anti-inflammatory response in aged rats. *Neuroinflammation*. 2013; 10: 61.

2- Godbout JP, Johnson RW. Age and

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from zums.ac.ir at 9:42 IRDT on Wednesday June 7th 2017

neuroinflammation: a lifetime of psychoneuroimmune consequences. *Immunol Allergy Clin North Am*. 2009; 29: 321-37.

3- Cavalieri M, Ropele S, Petrovic K, et al . Metabolic syndrome, brain magnetic resonance imaging, and cognition. *Diabetes Care*. 2010; 33: 2489-95.

4- Grundy SM, Cleeman JI, Daniels SR, et al. Diagnosis and management of the metabolic syndrome: an American heart association/national heart, lung, and blood institute scientific statement. *Circulation*. 2005; 112: 2735-52.

5- Bullo M, Peeraully MR, Trayhurn P, Folch J, Salas-Salvado J. Circulating nerve growth factor levels in relation to obesity and the metabolic syndrome in women. *Eur J Endocrinol*. 2007; 157: 303-10.

6- Devaraj S, Torok N, Dasu MR, Samols D, Jialal I. Adiponectin decreases C-reactive protein synthesis and secretion from endothelial cells: evidence for an adipose tissue-vascular loop. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 2008; 28: 1368-74.

7- Rader DJ. Inflammatory markers of coronary risk. *N Engl J Med*. 2000; 343: 1179-82.

8- Ye S M, Johnson R W. An age-related decline in interleukin-10 may contribute to the increased expression of interleukin-6 in brain of aged mice. *Neuroimmunomodulation*. 2001; 9: 183-92.

9- Viviani B, Boraso M. Cytokines and neuronal channels: a molecular basis for age-related decline of neuronal function? *Exp Gerontol*. 2011; 46: 199-206.

10- Phillips C, Baktir MA, Srivatsan M, Salehi A . Neuroprotective effects of physical activity on the brain: a closer look at trophic factor signaling. *Front Cell Neurosci*. 2014; 8.

11- Patanella AK, Zinno M, Quaranta D, et al. Correlations between peripheral blood mononuclear cell production of BDNF, TNF-alpha, IL-6, IL-10 and cognitive performances in multiple sclerosis patients. *J Neurosci Res.* 2010; 88: 1106-12.

12- Tanaka S, Ide M, Shibutani T, et al. Lipopolysaccharide-induced microglial activation induces learning and memory deficits without neuronal cell death. *J Neurosci Res*. 2006; 83: 557-66.

13- Yaffe K, Lindquist K, Penninx BW, et al. Inflammatory markers and cognition in well-functioning African-American and white elders. *Neurology*. 2003; 61: 76-80.

14- Kasapis C, Thompson PD. The effects of physical activity on serum C-reactive protein and inflammatory markers. *J Am Coll Cardiol*. 2005; 45: 1563-15639.

15- Meek TH, Wisse BE ,Thaler JP, et al. BDNF action in the brain attenuates diabetic hyperglycemia via insulin-independent inhibition of hepatic glucose production. *Diabetes*. 2013; 62: 1512-8.

16- Krabbe KS, Nielsen AR, Krogh-Madsen R, et al. Brain-derived neurotrophic factor (BDNF) and type 2 diabetes. *Diabetologia*. 2007; 50: 431-8.

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from zums.ac.ir at 9:42 IRDT on Wednesday June 7th 2017

17- Brown JP, Sollers JJ, Thayer JF, Zonderman AB, Waldstein SR. Blood pressure reactivity and cognitive function in the Baltimore Longitudinal Study of Aging. *Health Psychol*. 2009; 28: 641-6.

18- Almeida AAd, Silva SGd, Fernandes J, et al. Differential effects of exercise intensities in hippocampal BDNF,inflammatory cytokines and cell proliferation in rats during thepostnatal brain development. *Neuroscience Letters*. 2013; 553: 1-6.

19- Stensvold D, Stig Arild Slørdahl MD, Wisløff U. Effect of exercise training on inflammation status among people with metabolic syndrome. *Metab Syndrome Related Disord*. 2012; 10: 267-72.

20- Christiansen T, Paulsen SK, Bruun JM, Pedersen SB, Richelsen B. Exercise training versus diet-induced weight-loss on metabolic risk factors and inflammatory markers in obese subjects: a 12-week randomized intervention study. *Am J Physiol Endocrinol Metab*. 2010; 298: E824-31.

21- Sung Soo Lee, Jae Ho Yoo, Sung Kang, et al. The effects of 12 weeks regular aerobic exercise on brain-derived neurotrophic factor and inflammatory factors in juvenile obesity and type 2 diabetes mellitus. *J Phys Ther Sci*. 2014; 26: 1199-204.

22- M T, KT L, TE M. The effect of exercise on serum levels of interleukin-18 and components of the metabolic syndrome. *Metab Syndr Relat Disord*. 2009; 70: 579-84.

23- Oberbach A, Lehmann S, Kirsch K, et al. Long-term exercise training decreases interleukin-6 (IL-6) serum levels in subjects with impaired glucose tolerance: effect of the K174G/C variant in IL-6 gene. *Europ J Endocrinol*. 2008; 159: 129-36.

24- Erickson KI, Voss MW, Prakash RS, et al. Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2011; 108: 3017-22.

25- Yaffe K, Weston AL, Blackwell T, Krueger KA. The metabolic syndrome and development of cognitive impairment among older women. *Arch Neurol*. 2009; 66: 324-8.

26- Anna Dahl, Hassing B, Fransson E, et al. Being overweight in midlife is associated with lower cognitive ability and steeper cognitive decline in late life. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2010; 65: 57-62.

27- 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. *Iran J Endocrinol Metab*. 2013; 15: 132-42.

28- 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: 794-800.

29- Esposito K PA, Di Palo C, Giugliano G, Masella M, Marfella R, Giugliano D. Effect of weight loss and lifestyle changes on vascular

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from zums.ac.ir at 9:42 IRDT on Wednesday June 7th 2017

inflammatory markers in obese women: a randomized trial. *JAMA*. 2003; 289: 1799-804.

30- Gielen S AV, Möbius-Winkler S, Linke A, et al. Hambrecht R. Anti-inflammatory effects of exercise training in the skeletal muscle of patients with chronic heart failure. *J Am Coll Cardiol*. 2003; 42: 861-8.

31- Romano M SM, Toniatti C, Polentarutti N, et al. Role of IL-6 and its soluble receptor in induction of chemokines and leukocyte recruitment. *Immunity*. 1997; 6: 315-25.

32- Osali Ali. The effect of three months aerobic exercise with moderate intensity on bdnf and some inflammatory factors, brain volume and cognitive function in 50-65 years old women with syndrome metabolic. [*Phd Dissertation*] Tehran University. 2016.

33- Schottelius AJ, Mayo MW, Sartor RB, Baldwin AS. Interleukin-10 signaling blocks inhibitor of kappaB kinase activity and nuclear factor kappaB DNA binding. *J Biol Chem*. 1999; 274: 31868-74.

www.SID.ir

Archive of SID

The Effect of Three Months of Aerobic Exercise with Moderate Intensity on IL-6, IL-10, and Cognitive Performance in 50-65 Year Old Women with Metabolic Syndrome

Osali A[1], Choobineh S[1], Soori R[1], Ravasi AA[1], Mostafavi H[2]

[1]Dept. of Exercise Physiology, Faculty of Exercise, Tehran University, Tehran, Iran

[2]Dept. of Physiology and Pharmacology,Faculty of Medicine, Zanjan Universityof Medical Sciences, Zanjan, Iran

Corresponding Author: Osali A, Exercise Physiology, Faculty of Exercise, Tehran University, Tehran, Iran

E-mail: osalialiphd@gmail.com

Received: 19 Apr 2016 **Accepted:** 22 Aug 2016

Downloaded from zums.ac.ir at 9:42 IRDT on Wednesday June 7th 2017

Backgrounds and Objective: The main important factors in decreasing cognitive performance are aging, proinflammatory and metabolic syndrome. The aim of this research was investigation the effect of twelve week aerobic exercise whit moderate intensity on IL-6, IL-10, and cognitive performance in 50-65 years old women with syndrome metabolic.

Materials and Methods: 24 women with metabolic syndrome (MetS) voluntarily took part in the study and were divided into two groups: MetS exercise (ME), MetS control (MC). The ME group participated in an aerobic exercise training (AT) program (12 weeks), three sessions per week, each session containing three performance parts and two rest parts. Also blood samples were drawn before and after training to evaluate levels of IL-6, IL-10. Cognitive performance was measured by digit span memory test. Data were analyzed using Pearson coefficient, pried-sample T-Test, and independent samples T-Test.

Results: After three months of aerobic exercise, IL-6 levels decrease while IL-10 levels and cognitive performance increased significantly ($P<0.05$). IL-6, IL-10, and cognitive performance in the control group were not altered after three months ($P<0.05$).

Conclusion: These findings indicate that three months of aerobic exercise can increase IL-10 level and decrease IL-6 while ameliorating cognitive performance.

Keywords: Aerobic exercise, IL-6, IL10, Cognitive performance, Metabolic syndrome

www.SID.ir