www.mums.ac.ir
Medical Journal of Mashhad
University of Medical Sciences
Vol. 59, No. 4 P: 242-251
Sep-Oct 2016

مجله دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد
سال ۵۹، شماره ۴
مهر - آبان ۹۵، صفحه ۲۴۲-۲۵۱

مقاله اصلی

تاثیر سه ماه تمرین هوازی بر سطوح سرمی BDNF و TNF-α زنان مبتلا به سندروم متابولیک

تاریخ دریافت: ۹۵/۵/۹ - تاریخ پذیرش: ۹۵/۶/۱۸

[۱] علی اوصالی *
[۲] مهدی اسکندری

۱- استادیار، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه بناب، بناب، ایران
۲- استادیار، گروه فیزیولوژی و فارماکولوژی دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی زنجان، زنجان، ایران

**بناب- دانشگاه بناب، دانشکده پزشکی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی*
تلفن: ۰۹۱۲۷۴۱۹۶۴۹
Email: osalialiphd@gmail.com

خلاصه

مقدمه

افزایش سن، سندروم متابولیک و عوامل التهابی از عوامل موثر در کاهش حجم مغز و افت عملکرد شناختی می‌باشد. هدف از این تحقیق بررسی اثرگذاری ۱۲ هفته تمرین هوازی با شدت متوسط بر BDNF و TNF-α زنان ۵۰-۶۵ ساله مبتلا به سندروم متابولیک می‌باشد.

روش کار

این مطالعه به روش نیم تجربی و از نوع کاربردی با طرح پیش آزمون – پس آزمون و گروه کنترل در شهر زنجان درسال ۱۳۹۴ انجام شده است. ۲۴ زن مبتلا به سندروم متابولیک به طور داوطلبانه در این تحقیق شرکت کردند. آزمودنی‌ها به طور تصادفی به دو گروه تجربی و کنترل تقسیم شدند. گروه تجربی هفته اول سه ست ۸ دقیقه ای با فواصل استراحت پنج دقیقه با شدت ۶۰ تا ۷۰ ٪ از ضربان قلب ذخیره‌ای تمرینات خود را انجام دادند. با سپری شدن هر هفته، یک دقیقه به مدت زمات ست‌های تمرین افزوده می‌شد. میزان سطوح BDNF و TNF-α قبل و سه ماه بعد از تمرین به روش الایزا مورد بررسی قرار گرفتند. داده‌ها با استفاده از آمار توصیفی و استنباطی (آزمون تی زوجی و تی مستقل) در نرم افزار SPSS و در سطح (P≤۰/۰۵) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

نتایج

BDNF پس از سه ماه تمرین هوازی نسبت به پیش آزمون افزایش معنی‌داری داشت (P≤۰/۰۵). میزان TNF-α در اثر تمرین کاهش پیدا نمود و این تغییر معنی‌دار بود (P≤۰/۰۵). همچنین هیچ تغییری معنی‌داری در سطوح BDNF و TNF-α گروه کنترل در پیش آزمون و پس آزمون مشاهده نگردید (P≥۰/۰۵).

نتیجه گیری

باتوجه به نتایج به دست آمده می‌توان گفت با کاهش عوامل التهابی BDNF خون افزایش می‌یابد.

کلمات کلیدی: تمرین هوازی، سندروم متابولیک، BDNF، TNF-α

پی نوشت: این مطالعه فاقد تضاد منافع می باشد.

مقدمه

افزایش سن و سندروم متابولیک همراه با افزایش التهاب خفیف می‌باشد (۱). سندروم متابولیک به حضور حداقل سه عامل از بنج عوامل خطر اطلاق می‌شود این عوامل عبارتند از: چربی دور کمر بیشتر از ۹۴ سانتی متر، تری گلیسیرید بالاتر از ۱۵۰، سطح HDL-c[1] کمتر از ۴۰، هایپرگلیسیمی (گلوکز بیشتر از ۱۱۰) و فشار خون بالاتر از ۱۳۰/۸۵ (۲،۳). بافت چربی نقش مهمی در علت شناسی سندروم متابولیک دارد. تک تک موارد مطرح در سندروم متابولیک ارتباط نزدیک با افزایش سایتوکاین های پیش التهابی دارد (۳). بافت چربی همچون غده درون ریزی که آدیپوسایتوکاین و سایتوکاین را ترشح می‌کند عمل نموده و این امر به صورت غیر مستقیم بر سطح IL-6[2] تاثیر می‌گذارد (۴-۶). عوامل التهابی همچون IL-6 قابلیت عبور از سد خونی را دارند (۷). عوامل التهابی طی مکانیزمی موجب جلوگیری از افزایش بیان عامل رشدی مشتق از مغز می‌گردد. BDNF[3] عامل نوروتروفیکی است که موجب بقاء و شکل گیری نورون و نروژنز می‌گردد (۸،۹). بیان بیش از اندازه‌ی IL-6 و TNF-α[4] تخریب سلول‌های نورونی را افزایش می‌دهد (۸،۱۰). افزایش سطوح گلوکز، TNF-α و IL1β[5] موجب کاهش بیان BDNF می‌شود (۱۲،۱۱،۹). BDNF از طریق کاهش بیان ژن گلوکونئوژنز موجب کاهش تولید گلوکز کبدی می‌گردد (۱۱). افزایش مزمن گلوکز خون و فشار خون در بیماران مبتلا به سندروم متابولیک خود مانع نروژنز خواهد گردید که در نتیجه این احتمال وجود دارد که با کاهش BDNF حجم مغز نیز کاهش یافته و در پی آن، کاهش عملکرد شناختی اتفاق بیفتد (۱۳). نتایج تحقیقات بنیادی نشان از رابطه کاهش بیان BDNF با سندروم متابولیک می‌باشد. در این میان سانگ و همکاران (۲۰۱۴) در تحقیق کاربردی به بررسی تاثیر ۱۲ هفته ورزش و آناماریا و همکاران (۲۰۱۱) به بررسی تاثیر ۸ هفته تمرین بر سطوح عوامل التهابی و BDNF افراد چاق و دیابتی پرداختند علاوه بر اینکه نوع بیماری آزمودنی‌های سانگ و همکاران (۲۰۱۴) با تحقیق حاضر متفاوت است میانگین سنی آزمودنی‌ها نیز تفاوت دارد (۱۴،۱۵). برخی نیز تاثیر ۶ هفته تمرین بر سطوح BDNF افراد مبتلا به سندروم متابولیک را بررسی نمودند و به عوامل التهابی که از عوامل موثر بر سطوح BDNF می‌باشند نپرداختند (۱۶). تفاوت آزمودنی‌های بابایی و همکاران (۲۰۱۳) با تحقیق حاضر در طول مدت زمان ابتلا به بیماری سندروم متابولیک و جنسیت آزمودنی‌ها نیز می‌باشد (۱۶). از عوامل بسیار مهم بر سطوح BDNF، مدت زمان ابتلا به سندروم متابولیک می‌باشد که آزمودنی های بابایی و همکاران (۲۰۱۳) در مرحله ابتدایی بیماری بودند ولی آزمودنی‌های تحقیق حاضر در مرحله پیشرفته بودند. با توجه به تفاوت‌های موجود در جنسیت، شدت، مدت، طول دوره تمرین و نوع بیماری آزمودنی‌ها در تحقیقات فوق الذکر با تحقیق حاضر انجام این تحقیق اهمیت پیدا می‌کند. در این تحقیق تاثیر یا عدم تاثیر سه ماه تمرین هوازی با شدت متوسط بر عوامل التهابی و میزان BDNF زنان ۵۰-۶۵ ساله‌ی مبتلا به سندروم متابولیک مورد بررسی قرارمی گیرد.

روش کار

این مطالعه از نوع بررسی‌های کاربردی می‌باشد که در زمستان ۱۳۹۴ در مجموعه توان بخشی ایثار استان زنجان به روش تجربی انجام شد. طرح پژوهشی شامل پیش آزمون و پس آزمون با یک گروه شاهد و یک گروه تجربی می‌باشد.

جامعه آماری پژوهش، همسران شهید ۵۰ تا ۶۵ ساله‌ی مبتلا به سندروم متابولیک شهرستان زنجان بودند. پس از پخش آگهی در اداره کل بنیاد شهید و امور ایثارگران استان زنجان، در آغاز تحقیق تعداد ۲۴ 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 روانشناختی و خواب و فشارخون معاینه

[1] High-density lipoprotein cholesterol
[2] Interleukin 6
[3] Brain-derived neurotrophic factor
[4] Tumor necrosis factor alpha
[5] Interleukin-1 beta

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 ATPIII (Adult treatment panel iii)، برای شناسایی شاخص‌های خطر متابولیک استفاده شد که به حضور سه از پنج این موارد (دور کمر بیش از ۹۴ سانتی‌متر، تری‌گلیسریدخون بیش‌از ۱۵۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر، HDL خون کمتر از ۴۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر، فشار خون بیش از ۱۳۰/۸۵ میلی‌مترجیوه و گلوکز خون ناشتای بالاتر از ۱۱۰ میلی‌گرم بردسی‌لیتر) در فرد، فرد مورد نظر به عنوان شخص مبتلا به سندروم متابولیک لحاظ گردید (۲). به بیان دیگر، افراد داوطلب در صورت دارا بودن سه و یا بیش از سه شاخص خطر متابولیک بر اساس ملاک ATPIII، به عنوان آزمودنی دارای سندروم متابولیک لحاظ شدند. ملاک خروج افراد، غیبت بیش از سه جلسه از دوازده جلسه بود. لازم بذکر است که با تشخیص پزشک تیم، آزمودنی‌های هر دو گروه شش ماه قبل از شروع تحقیق و همچنین در طول مدت تحقیق هیچ دارویی مصرف نکردند.

گروه تجربی به مدت سه ماه، هر هفته سه جلسه، در زمان معینی از روز (۹ تا ۱۲ صبح) با شدت ۶۰ تا ۷۰ ٪ از ضربان قلب ذخیره تمرینات خود را به وسیله تردمیل انجام دادند (۱۶). در هر جلسه، تمرینات در قالب سه ست متوالی با فاصله استراحت ۵ دقیقه در بین ست ها انجام می‌شدند. زمان ست‌های تمرینی در هفته اول، هشت دقیقه بود و با سپری شدن هر هفته یک دقیقه به مدت زمان ست‌های تمرین افزوده می‌شد. به طوری که در هفته‌ی دوازدهم، تمرین به سه ست ۱۹ دقیقه‌ای رسید. 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 تنظیم می‌شد. کل جلسات‌تمرین با ۵ دقیقه گرم‌کردن (نرمش و تمرینات کششی) آغاز می‌شد و در پایان نیز ۵ دقیقه سردکردن وجود داشت. گروه کنترل در این مدت، از انجام فعالیت‌بدنی غیر-معمول منظم اجتناب کردند.

خون گیری

از تمام آزمودنی‌ها در دو مرحله شامل پیش‌آزمون و پس آزمون (بعد از سه ماه تمرین)، خون‌گیری به صورت ناشتا در ساعت ۹ صبح به‌عمل آمد. البته لازم به ذکر می‌باشد جهت حذف تاثیرات حاد ورزش از جمله کوفتگی تاخیری و آسیب‌های احتمالی کوچک در ساختار عضله بر میزان BDNF و TNF-α خونگیری در مرحله پس آزمون، چهار روز پس از آخرین جلسه‌ی تمرینی انجام شد (۸،۱۷). 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 سرم، سطوح BDNF و TNF-α به روش الایزا توسط کیت‌های زیر اندازه‌گیری شد.

کیت ویژه سنجش مقدار BDNF سرم (Adipo Bioscience, USA) با حساسیت کمتر از ۰/۵ ng/mL و کیت ویژه سنجش مقدار TNF-α (eBioscience, Vienna, Austria) با حساسیت ۰/۱۳ pg/ml. 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 به ترتیب برای تری‌گلیسرید برابر با ۱/۸۲٪ و ۱/۶٪، برای قند خون برابر با ۱/۷۴٪ و ۱/۱۹٪ برای HDL برابر با ۲/۱۵٪ و ۱/۲۸٪ بود.

نحوه محاسبه امتیاز Z

+ انحراف معیار/(لیپو پروتئین پرچگال-۴۰) = امتیاز Z
انحراف معیار/(۱۱۰- + انحراف معیار/(۱۵۰-تری گلیسرید)
انحراف + انحراف معیار/(۹۴- دور کمر) + قند خون ناشتا)
معیار/(۹۴- فشار خون سیاهرگی)

نحوه محاسبه درصد چربی بدن

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

نحوه محاسبه کالری دریافتی

آزمودنی‌ها مواد غذایی مصرفی روزانه را در برگه یادداشت ثبت نمودند و مواد غذایی مصرف شده در صبحانه، میان وعده ها، نهار و شام توسط نرم افزار N4 محاسبه گردید.

پس از اطمینان ازطبیعی بودن توزیع داده های 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. معنی‌دار بودن تفاوت‌های داده‌ها در سطح (P≤۰/۰۵) محاسبه گردید.

نتایج

در (جدول ۱) مقایسه درون گروهی مقادیر شاخص سندروم متابولیک، وزن، درصد چربی، BMI، امتیاز Z، TNF-α و BDNF 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 و TNF-α) و افزایش معنی‌دار (امتیاز Z و BDNF) می‌باشد (جدول ۱).

آزمودنی‌های گروه ME در طول ۱۲ جلسه تمرین، با میزان پایبندی ۹۱ ٪ در این تحقیق مشارکت نمودند. در مقایسه بین گروهی تفاوت معنی‌داری در میزان (کل کالری دریافتی،

جدول ۱- مقادیر و مقایسه درون گروهی شاخص سندروم متابولیک، وزن، BMI، امتیاز z، درصد چربی بدن، TNF- α و BDNF گروه EM و CM

شاخص	زمان اندازه گیری	گروه			
		EM	sig	CM	sig
فشارخون دیاستول (میلی‌متر جیوه)	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	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 (کیلوگرم)	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	
TNF-α (pg/ml)	پیش‌آزمون	۴/۱۹±۱/۱۳	۰/۰۰	۴/۰۸±۱/۰۹	۰/۰۷۲
	بعد از سه ماه	۳/۷۱±۰/۸۰		۴/۴۴±۰/۸۱	
BDNF (ng/ml)	پیش‌آزمون	۱۲۹/۸۰±۷/۴۰	۰/۰۰	۱۲۷/۲۰±۶/۳۶	۰/۰۸
	بعد از سه ماه	۲۸۸/۲۰±۱۲/۴۰		۱۲۴/۸۰±۷/۶۰	

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

جدول ۲- نتایج مقایسه شاخص های تغذیه‌ای پیش‌آزمون در بین آزمودنی های دو گروه سندروم متابولیک تمرین و کنترل

	گروه تمرین	گروه کنترل	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

جدول ۳- مقایسه بین گروهی شاخص‌های سندروم متابولیک، BMI، وزن و درصد چربی بدن، TNF-α و BDNF پس از سه ماه

	EM	CM	sig
فشارخون دیاستول (میلی‌مترجیوه)	۱۲۲/۰۸±۵/۶۸	۱۴۰/۳۳±۱۶/۷۵	۰/۰۰۱
دور کمر (سانتی‌متر)	۹۶/۳۳±۷/۱۱	۱۰۴/۸۳±۹/۶۳	۰/۰۰۰
گلوکز (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	۱۱۸/۹۱±۵۹/۴۰	۱۳۳/۰۸±۵۸/۸۵	۰/۰۳۴
تری‌گلیسرید (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	۱۴۷/۷۵±۳۶/۹۱	۲۱۶/۲۵±۷۵/۶۲	۰/۰۰۹
لیپوپروتئین پرچگال (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	۴۷/۶۶±۶/۲۷	۴۶/۸۳±۱۲/۴۸	۰/۹۰۳
امتیاز Z	-۰/۲۰±۲/۸۴	-۴/۰۳±۲/۴۳	۰/۰۰۰
BMI	۳۰/۲۴±۲/۸۳	۳۲/۴۳±۲/۶۵	۰/۰۰۰
وزن (کیلوگرم)	۷۳/۰۱±۷/۰۱	۷۸/۶۰±۸/۸۶	۰/۰۰۰
درصد چربی بدن	۳۴/۶۶±۳/۸۴	۳۹/۹۱±۳/۵۲	۰/۰۰۰
TNF-α (pg/ml)	۳/۷۱±۰/۸۰	۴/۱۹±۱/۱۳	۰/۰۰
BDNF (ng/ml)	۲۸۸/۲۰±۱۲/۴۰	۱۲۴/۸۰±۷/۶۰	۰/۰۰

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

کالری دریافتی از پروتئین، کربوهیدرات، چربی) پیش آزمون مشاهده نگردید (جدول ۲).

در مقایسه بین گروهی میزان فشار خون، دور کمر، گلوکز، تری‌گلیسرید، BMI، وزن، درصد چربی بدن و TNF-α گروه تمرین کرده نسبت به گروه کنترل کمتر بود و این اختلاف از لحاظ آماری معنی‌داراست. همچنین BDNF و امتیاز Z گروه تمرین نسبت به گروه کنترل بیشتر بود و این اختلاف از لحاظ آماری معنی‌دار می‌باشد. لازم به ذکر است 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 توده بدن پس از سه ماه تمرین هوازی در گروه تمرین کرده نسبت به گروه تمرین نکرده کمتر بود و این اختلاف از لحاظ آماری معنی‌دار است. همچنین میانگین امتیاز Z گروه تمرین کرده پس از سه ماه تمرین هوازی نسبت به گروه کنترل بطور 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 شاخص های سندروم متابولیک است.

انجام سه ماه تمرین هوازی با شدت متوسط موجب کاهش معنی‌دار میانگین TNF-α شد. این نتایج با نتایج اسپوزیتو[1] و همکاران (۲۰۰۳) و گیلن[2] و همکاران (۲۰۰۳) همسو می‌باشد

[1] Sposito
[2] Gielen

که علت کاهش عوامل پیش التهابی را مربوط به تاثیر ورزش بر کاهش درصد چربی بدن، فشار خون، کاهش دور کمر، BMI می‌دانند (۱۸،۱۹). از مکانیسم‌های موثر در کاهش التهاب به وسیله ورزش بهبود عملکرد سلول های آندوتلیال می‌باشد (۲۰). تمرین ورزشی به طور مستقیم احتمالا از طریق کاهش تولید سایتوکاین بافت آدیپوز، عضله، و سلول های تک هسته ای و به طور غیر مستقیم به وسیله افزایش حساسیت های انسولینی، افزایش عملکرد اندوتلیال و کاهش وزن بدن موجب کاهش عوامل پیش التهابی می‌گردد.

استین اسوولد (۲۰۱۲)، کریستینسین و همکاران (۲۰۱۰) و سانگ و همکاران (۲۰۱۴) عدم تاثیر سه ماه تمرین استقامتی را بر میزان عوامل التهابی گزارش کردندکه با نتایج تحقیق حاضر همخوانی ندارد. علت عدم همخوانی نتایج را می‌توان مربوط 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 (۱۵،۲۱،۲۲). بر اساس مطالعات گذشته زمان خونگیری مطلوب برای حذف عوامل تاثیرگذار بر سطوح فاکتورهای التهابی ۳ یا ۴ روز بعد از آخرین جلسه تمرینی می‌باشد (۱۷).

و سرجیو گومز[1] و همکاران (۲۰۱۳) تاثیر ۱۰ روز فعالیت ورزشی را بر کاهش عوامل التهابی گزارش کردند. این نتایج نشان از این دارد 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 همخوانی ندارد و این اختلاف را می‌توان به تفاوت طول دوره تمرین (۱۰ روز در مقابل ۱۲ هفته) و یا به زمان متفاوت خونگیری در پس آزمون ربط داد. در تحقیقات 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 شد (۱،۲۳).

میانگین سطوح BDNF گروه تمرین کرده نسبت به گروه کنترل بطور معنی‌داری بالاتر بود. باتوجه به نتایج حاصل از تحقیق حاضر می‌توان کاهش معنی‌دار TNF-α، گلوکز، تری‌گلیسرید، سایز دور کمر، فشار خون، درصد چربی بدن، وزن و BMI را موثر در افزایش BDNF دانست. کاهش سطوح TNF-α از طریق مکانیسم زیر موجب افزایش بیان BDNF می‌گردد. NF-κB با اتصال خود به DNA موجب جلوگیری از بیان BDNF می‌گردد. کاهش بیان عوامل التهابی موجب توقف فعالیت NF-κB می‌شود (۲۴-۲۶).

بازگشت BDNF به حالت اولیه در کمتر از یک ساعت و بالا بودن سطح BDNF خون در پس آزمون گروه سندروم متابولیکی تمرین کرده، نشان از افزایش سطوح استراحتی BDNF در تحقیق حاضر می‌باشد زیرا خونگیری پس از ۴ روز از آخرین جلسه تمرینی انجام گرفت (۲۷،۲۸).

لازم به ذکر است برخی تحقیقات افزایش سطوح BDNF پلاسما (۲۹) و سرم (۳۰) به دنبال تمرین هوازی را گزارش کرده اند که با یافته های حاضر همخوانی دارد(۲۹،۳.) در حالی که سایر مطالعات هیچ نوع تغییر معنی‌داری در سطوح BDNF را به دنبال تمرین هوازی مشاهده نکردند (۳۱-۳۴). زولادز[2] و همکاران افزایش BDNF پلاسمای افراد جوان را به دنبال پنج ماه تمرین هوازی گزارش کردند (۳۵). برچتولد[3] و همکاران شروع افزایش چشمگیر BDNF را بعد از ۱۴ روز تمرین به وسیله تردمیل را گزارش کردندکه این افزایش تا پایان دوره‌ی ۹۰ روزه‌ی تمرینی ادامه داشت. به‌علاوه، بعد از هفت روز قطع تمرینات، مقدار آن نسبت به گروه کنترل بالا بود (۳۶). نتایج تحقیق حاضر با نتایج تحقیق سانگ و همکارانش (۲۰۱۴) همخوانی دارد که از دلایل افزایش میزان BDNF می‌توان به کاهش معنی‌داری وزن، BMI و درصد چربی بدن در هر دو تحقیق اشاره نمود.

ابوالفضل شایان و همکاران (۲۰۱۵) نیز بیان کردند ۵ هفته تمرین استقامتی با شدت ۷۰-۸۵ ٪ از حداکثر ضربان قلب به مدت ۴۰ دقیقه روی پیست هر هفته ۳ روز موجب افزایش معنی‌دار BDNF

[1] Gomes

[2] Zolads

[3] Berchtold

دانشجویان پسر کم تحرک گردید. یافته‌های شایان و همکاران همسو با نتایج تحقیق حاضر می‌باشد. یکی از دلایل مهم در همخوانی نتایج یکسان بودن زمان خونگیری می‌باشد (۳۷).

در تحقیق بابایی و همکاران سطوح BDNF پایه در آزمودنی‌های مبتلا به سندروم متابولیک بالاتر از مقادیر پیش آزمون تحقیق حاضر می‌باشد که نتایج مشابه بابایی و همکاران در سایر مطالعات گذشته نیز گزارش شده است (۱،۳۸،۳۹). در این راستا سووا و همکاران (۲۰۰۶) پیشنهاد کرده‌اند که افزایش سطوح پایه‌ی BDNF ممکن است بیانگر یک پاسخ جبرانی در مراحل اولیه سندروم متابولیک باشد (۳۸). از طرفی بر مبنای غلظت انسولین، به نظر می‌رسد که آزمودنی‌های مبتلا به سندروم متابولیک که سطوح BDNF بیشتری را نسبت به افراد سالم دارند در مراحل اولیه این عارضه هستند (۳۸،۳۹). نتایج تحقیق حاضر با نتایج تحقیق بابایی و همکاران همخوانی ندارد. بابایی و همکاران کاهش BDNF را پس از شش هفته تمرین هوازی باشدت متوسط را به علت افزایش پردازش سلولی گزارش کردند (۴۰) . درحالیکه در تحقیق حاضر سه ماه تمرین هوازی باشدت متوسط موجب افرایش سطح BDNF گردید. از دلایل عدم همخوانی نتایج می‌توان به تفاوت در مدت زمان مبتلا بودن به بیماری و تفاوت‌های جنسی آزمودنی‌ها اشاره نمود (۴۱).

نتیجه گیری

انجام سه ماه تمرین هوازی با شدت متوسط موجب کاهش معنی‌دار درصد چربی، فشار خون، وزن، تری‌گلیسرید و BMI گردید که همین تغییرات از عوامل و دلایل کاهش TNF-α در تحقیق حاضر می‌باشد. کاهش گلوکز و عوامل التهابی در اثر سه ماه تمرین هوازی نیز از دلایل افزایش بیان BDNF می‌باشد.

پیشنهادات

در تکمیل این تحقیق پیشنهاد می‌شود از تکنیک‌های آزمایشگاهی متفاوت برای بررسی و مشاهده تاثیر تمرین هوازی بر روند نروژنز در سیستم عصبی مرکزی استفاده گردد.

تشکر و قدردانی

از تمام آزمودنی ها که در این تحقیق شرکت کرده وهمچنین از ریاست محترم بنیاد شهید که فضای اجرایی تحقیق را در اختیار قرار دادند کمال تشکروقدر دانی می شود.

References

1. Gomes da Silva S, Simões PS, Mortara RA, Scorza FA, Cavalheiro EA, da Graça Naffah-Mazzacoratti M, *et al*. Exercise-induced hippocampal anti-inflammatory response in aged rats. Neuroinflammation 2013; 10:61.
2. 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.
3. 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; 33:2489-2495.
4. 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; 157:303-310.
5. 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; 28:1368-1374.
6. Rader DJ. Inflammatory markers of coronary risk. N Engl J Med 2000; 343:1179-1182.
7. Phillips C, Baktir M.A, Srivatsan M, Salehi A. Neuroprotective effects of physical activity on the brain: a closer look at trophic factor signaling. Front Cell Neurosci 2014; 8:170.
8. 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. J Neurosci Res 2010; 88:1106-1112.
9. Tanaka S, Ide M, Shibutani T, Ohtaki H, Numazawa S, Shioda S, *et al*. Lipopolysaccharide-induced microglial activation induces learning and memory deficits without neuronal cell death. J Neurosci Res 2006; 83:557-566.

10. Yaffe K, Lindquist K, Penninx BW, Simonsick EM, Pahor M, Kritchevsky S, *et al.* Inflammatory markers and cognition in well-functioning African-American and white elders. Neurology 2003; 61:76-80.
11. Meek TH, Wisse BE, Thaler JP, Guyenet SJ, Matsen ME, Fischer JD, *et al.* BDNF action in the brain attenuates diabetic hyperglycemia via insulin-independent inhibition of hepatic glucose production. Diabetes 2013; 62:1512-1518.
12. Krabbe KS, Nielsen AR, Krogh-Madsen R, Plomgaard P, Rasmussen P, Erikstrup C, et al. Brain-derived neurotrophic factor (BDNF) and type 2 diabetes. Diabetologia 2007; 50 :431-438.
13. 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; 28:641-646.
14. Touvra AM, Volaklis KA, Spassis AT, Zois CE, Douda HD, Kotsa KK, *et al.* Combined strength and aerobic training increases transforming growth factor-β1 in patients with type 2 diabetes. Hormones (Athens) 2011; 10:125-130.
15. Lee SS, Yoo JH, Kang S, Woo JH, Shin KO, Kim K, *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; 26:1199-1204.
16. 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; 15:132-142.
17. 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.
18. Esposito K, Giugliano F, Di Palo C, Giugliano G, Masella M, Marfella R, *et al.* Effect of weight loss and lifestyle changes on vascular inflammatory markers in obese women: a randomized trial. JAMA 2003; 289:1799-1804.
19. Gielen S, Adams V, Möbius-Winkler S, Linke A, Erbs S, Yu J, *et al.* Anti-inflammatory effects of exercise training in the skeletal muscle of patients with chronic heart failure. J Am Coll Cardiol 2003; 42:861- 868.
20. Romano M, Sironi M, Toniatti C, Polentarutti N, Fruscella P, Ghezzi P, *et al.* Role of IL-6 and its soluble receptor in induction of chemokines and leukocyte recruitment. Immunity 1997; 6:315-325.
21. 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:E824-831.
22. Stensvold D, Slørdahl SA, Wisløff. Effect of Exercise Training on Inflammation Status Among People with Metabolic Syndrome. Metab Syndr Relat Disord. 2012; 10:267–272.
23. De Almeida AA, Gomes da Silva S, Fernandes J, Peixinho-Pena LF, Scorza FA, Cavalheiro EA, *et al.* Differential effects of exercise intensities in hippocampal BDNF,inflammatory cytokines and cell proliferation in rats during thepostnatal brain development. Neurosci Lett 2013; 553:1- 6.
24. Miller AH, Maletic V, Raison CL. Inflammation and its discontents: the role of cytokines in the pathophysiology of major depression. Biol Psychiatry 2009; 65:732-741.
25. Schottelius AJ, Mayo MW, Sartor RB, Baldwin AS Jr. Interleukin-10 signaling blocks inhibitor of kappaB kinase activity and nuclear factor kappaB DNA binding. J Biol Chem 1999; 274:31868-31874.
26. 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.
27. Ziegenhorn AA, Schulte-Herbra ggen O, Danker-Hopfe H, Malbranc M, Hartung HD, Anders D. Serum neurotrophins-A study on the time course and influencing factors in a large old age sample. Neurobiol Aging 2007; 28:1436-1445.
28. Lommatzsch M, Schloetcke K, Klotz J, Schuhbaeck K, Zingler D, Zingler C. Brain-derived neurotrophic factor in platelets and airflow limitation in asthma. Am J Respir Crit Care Med 2005; 171:115-1120.
29. Zoladz JA, Pilc A. The effect of physical activity on the brain derived neurotrophic factor: from animal to human studies. J Physiol Pharmacol 2010; 61:533-541.
30. Castellano V, White LJ. Serum brain-derived neurotrophic factor response to aerobic exercise in multiple sclerosis. J Neurol Sci 2008; 269:85-91.
31. Erickson KI, Voss MW, Prakash RS, Basak C, Szabo A, Chaddock L, *et al.* Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. Proc Nat Acad Sci 2011; 108:3017-3022.
32. Schiffer T, Schulte S, Hollmann W, Bloch W, Stra der HK. Effects of strength and endurance training on brain-derived neurotrophic factor and insulin-like growth factor 1 in humans. Hormone Metab Res 2009; 41:250-254.
33. Goekint M ,Roelands B, De Pauw K, Knaepen K, Bos I, Meeusen R. Does a period of detraining cause a decrease in serum brain-derived neurotrophic factor? Neurosci Lett 2010; 486:146-149.
34. Griffin ÉW, Mullally S, Foley C, Warmington SA, O'Mara SM, Kelly ÁM. Aerobic exercise improves hippocampal function and increases BDNF in the serum of young adult males. Physiol Behav 2011; 104:934-941.
35. Zoladz JA, Pilc A, Majerczak J, Grandys M, Zapart-Bukowska J, Duda K. Endurance training increases plasma brain-derived neurotrophic factor concentration in young healthy men. J Physiol Pharmacol 2008; 59:119-132.

36. Berchtold NC, Chinn G, Chou M, Kesslak JP, Cotman CW. Exercise primes a molecular memory for brain-derived neurotrophic factor protein induction in the rat hippocampus. Neuroscience 2005; 133:853-861.
37. Shayan A, Bagherzadeh F, Shahbazi M, Choobineh S. The effect of two types of exercise (endurance and resistance) on attention and brain derived neurotropic factor levels in sedentary students. JDML 2015; 6:433-452.
38. Suwa M, Kishimoto H, Nofuji Y, Nakano H, Sasaki H, Radak Z. Serum brain-derived neurotrophic factor level is increased and associated with obesity in newly diagnosed female patients with type 2 diabetes mellitus. Metabolism 2006; 55:852-857.
39. Levinger Itamar. The effects of resistance training on individuals with clusters of metabolic risk factors: focus on functional capacities, clinical outcomes and quality of life PhD thesis, Victoria University. 2008.
40. Ramsbottom R, Currie J, Gilder M. Relationships between components of physical activity, cardiorespiratory fitness, cardiac autonomic health, and brain-derived neurotrophic factor. J Sports Sci 2010; 28:843-849.
41. Sohrabji F, Miranda RC, Toran-Allerand CD. Identification of a putative estrogen response element in the gene encoding brain-derived neurotrophic factor. Proc Natl Acad Sci. 1995; 92:11110–11114.

Original Article

The Effect of three months aerobic exercise with moderate intensity on serum BDNF and TNF-α in women with metabolic syndrome

Received: 30 Jul 2016 - Accepted: 8 Sep 2016

[1] Ali Osali *
[2] Mehdi Eskandari

1- Assistant Professor, Department of Physical Education and sport Sciences, University Of Bonab, Bonab, Iran
2- Assistant Professor, Department of Physiology and Pharmacology, School of Medicine, Zanjan University of Medical Sciences, Zanjan, Iran

** Department of Physical Education and sport Sciences, University of Bonab, Bonab, Iran*
Tel: 09127419649
Email: osalialiphd@gmail.com

Abstract

Introduction: The aim of this research was to investigate the effect of twelve weeks aerobic exercise with moderate intensity on BDNF, and TNF-α in 50-65 years old women with metabolic syndrome.

Methods: A total of 24 women with metabolic syndrome (Mets) took part voluntarily and divided in to two groups Mets exercise (ME), Mets control (MC). ME group participated in an aerobic exercise training (AT) program (12 weeks) three session per week each session containing tree performing parts and two rest parts. Also, blood samples were conducted before and after training for evaluating level of BDNF, and TNF-α. Data were analyzed using Pearson coefficient, paired-samples T-Test, and independent samples T-Test.

Results: BDNF after three months significantly was increased, TNF-α after three month exercise was significantly decreased ($P \leq 0.05$). Also there was not significantly different in BDNF and TNF-α Pre and post test on control group ($P \geq 0.05$).

Conclusion: These findings indicated that twelve week aerobic exercise with moderate intensity ameliorate metabolic risk factors that's the reason of decreasing pre inflammatory factor, and increasing BDNFs level.

Key words: Aerobic exercise, BDNF, Syndrome metabolic, TNF-α Mashhad

Acknowledgement: There is no conflict of interest.