

تأثیر هشت هفته فعالیت منتخب هوازی بر تغییرات برخی عوامل خطرزای قلبی عروقی زنان میانسال غیرورزشکار دارای اضافه‌وزن

مهسا پرشش^{۱*} - سعید احمدی براتی^۲ - عبدالحمید حبیبی^۳

۱. دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران،

۲. مربی، عضو هیأت علمی دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

۳. استاد، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۳/۲۰، تاریخ تصویب: ۱۳۹۹/۰۷/۰۹)

چکیده

با افزایش اضافه‌وزن سطوح پروتئین‌های التهابی از جمله پروتئین واکنشگر C و رزیستین افزایش می‌یابد و متعاقب آن التهاب سیستمیک مانع از متابولیسم چربی در عضله اسکلتی می‌شود و خطر بیماری‌های قلبی عروقی افزایش می‌یابد. تحقیق حاضر با هدف بررسی تأثیر ۸ هفته فعالیت منتخب هوازی بر تغییرات برخی عوامل خطرزای قلبی عروقی زنان میانسال غیرورزشکار دارای اضافه‌وزن انجام گرفته است. ۳۰ نفر از زنان میانسال غیرورزشکار (با میانگین سنی $46 \pm 0.5 \pm 6/97$ سال، وزن $71/82 \pm 9/11$ کیلوگرم، قد $156/9 \pm 5/24$ سانتی‌متر شاخص توده بدن $29/2 \pm 4/11$ کیلوگرم بر مترمربع) داوطلبانه در این طرح شرکت کردند و به‌طور تصادفی به دو گروه تجربی و کنترل، تفکیک شدند. سپس گروه تجربی به مدت ۸ هفته به تمرینات هوازی (دویدن مداوم با شدت متوسط) پرداختند. نمونه‌های خون قبل و ۲۴ ساعت پس از پایان پروتکل تمرینی به‌منظور اندازه‌گیری سطوح پروتئین واکنشگر C و رزیستین گرفته شد. به‌منظور مقایسه‌های بین‌گروهی از آزمون t مستقل و برای مقایسه‌های درون‌گروهی از آزمون t زوجی استفاده شد. نتایج نشان داد تفاوت معناداری بین گروه تجربی و کنترل در مقادیر پروتئین واکنشگر C ($P=0/07$) و رزیستین ($P=0/064$) پس از ۸ هفته تمرین منتخب هوازی وجود نداشت. با این حال کاهش معناداری در وزن ($P=0/001$) و شاخص توده بدنی ($P=0/002$) گروه تجربی نسبت به گروه کنترل مشاهده شد. در مجموع نتایج نشان داد که برنامه فعالیت هشت‌هفته‌ای هرچند موجب بهبود ترکیب بدنی زنان میانسال دارای اضافه‌وزن می‌شود، اما برای دستیابی به نتایج بیوشیمیایی بهتر به دوره‌های طولانی‌تری از تمرینات هوازی نیاز است.

واژه‌های کلیدی

پروتئین واکنشگر C، تمرین هوازی، رزیستین، زنان میانسال.

مقدمه

با توجه به افزایش جمعیت میانسالان در کشورهای در حال توسعه، مشکلات سلامتی مربوط به آنان از جمله اضافه‌وزن و کم‌تحركی، که با خطر بروز بیماری‌های قلبی، پرفشاری خونی و دیابت در این افراد ارتباط دارد، به‌شدت در حال افزایش است (۱). بنابراین تعدیل و اصلاح شیوه زندگی از طریق افزایش فعالیت بدنی، به‌نوعی می‌تواند در پیشگیری از این‌گونه بیماری‌ها مؤثر واقع شود. براساس اعلام انجمن قلب آمریکا، گسترش بیماری‌های قلبی-عروقی زمینه‌التهابی دارد و التهاب عمومی، نقش محوری در توسعه و پیشرفت آترواسکلروز ایفا می‌کند (۲). یوسفی‌پور و همکاران (۱۳۹۳)، بایاکازی و همکاران (۲۰۱۱) و استیپین و همکاران (۲۰۰۲)، طی نتیجه‌گیری کلی در تحقیقات خود عنوان کردند که رزیستین ارتباط بالقوه‌ای با چاقی و التهاب دارد (۳-۵). رزیستین از جمله سایتوکاین‌های التهابی مهم مترشحه از سلول‌های ایمنی و سنتز شده از سلول چربی است (۶) که افزایش غلظت سرمی آن در این‌گونه بیماری‌ها گزارش شده است. علاوه بر رزیستین، سطح در گردش پروتئین واکنشگر C (hs-CRP)؛ نیز با اضافه‌وزن و چاقی افزایش می‌یابد که مصرف و سوخت‌وساز اسیدهای چرب آزاد را در عضله اسکلتی کاهش می‌دهد (۷، ۸). Hs-CRP عضوی از خانواده پنتراکسین‌هاست که از پنج زیرواحد ۲۳ کیلو دالتونی تشکیل شده است و از کبد و اندوتلیوم سرخرگ‌های کرونری مشتق می‌شود. این پروتئین از طریق افزایش ظهور مولکول‌های چسبان، افزایش ظهور PAI-۱، کاهش فعالیت نیتریک اکسید و تحریک اکسید LDL توسط ماکروفاژها موجب آسیب عروق و افزایش خطر آترواسکلروز می‌شود (۹). ویدیاساگار و همکاران (۲۰۱۳) با بررسی مقایسه سه نوع شدت متفاوت ورزشی (کم‌شدت، متوسط و پرشدت) بر سطوح سرمی پروتئین واکنشگر C، نشان دادند که سطوح

سرمی CRP در هر سه گروه کاهش معناداری پیدا می‌کند (۱۰). از طرفی گزارش شده است که اجرای فعالیت بدنی با شدت متوسط سبب کاهش سطوح رزیستین و دیگر سایتوکاین‌های التهابی می‌شود (۱۱). به‌طوری‌که در پژوهشی داوودی و همکاران (۲۰۱۴) کاهش چشمگیری در مقادیر رزیستین با شدت متوسط فعالیت هوازی نسبت به شدت بالا، نشان دادند (۱۲). رزیستین پروتئینی سیگنالینگ و حلقه اتصال بین التهاب و بیماری کرونر قلبی است (۱۳). در نتیجه کاهش رزیستین و دیگر عوامل التهابی سازگاری بیولوژیکی مفیدی به‌شمار می‌رود. با این حال احمد و همکاران (۲۰۱۵) با بررسی اثر تمریناتی با شدت ۷۰ درصد حداکثر ضربان قلب بیشینه روی ۴۰ مرد میانسال ۳۵ تا ۵۰ ساله با نمایه توده بدن ۲۶-۳۶ کیلوگرم بر مترمربع به این نتیجه رسیدند که سطوح رزیستین سرمی تغییر معناداری پیدا نکرد (۱۴). پرستس و همکاران (۲۰۰۹) در پژوهشی نشان دادند که ۱۶ هفته تمرین مقاومتی سبب کاهش معنادار رزیستین در افراد مسن می‌شود (۱۵). از طرفی زنان در مقایسه با مردان با توجه به محتوای بافت چربی بالاتر از یک سو و متعاقباً تجمع چربی احشایی و اضافه‌وزن از سوی دیگر، در ابتلا به سندروم متابولیک و بیماری‌های قلبی-عروقی آترواسکلروزیس مستعدترند (۱۶). نظر به اینکه بیماری‌های قلبی-عروقی سالیانه هزاران نفر را به کام مرگ می‌کشاند و هزینه‌های سنگینی به جامعه تحمیل می‌کند و با توجه به اینکه عوامل ایجادکننده بیماری‌های قلبی عروقی با تغییر در سبک زندگی اغلب قابل پیشگیری هستند، بنابراین فعالیت بدنی منظم هوازی با شدت متوسط، به‌عنوان درمان غیردارویی در افراد میانسال، می‌تواند در کنترل و بهبود عوارض قلبی عروقی، از جمله کاهش وزن، بهبود شاخص‌های التهابی، پروفایل لیپیدی و غیره کمک کند. لیکن هنوز شدت، مدت، تکرار و نوع فعالیت ورزشی بهینه به‌طور کامل مشخص نشده است

تحقیق، هدف اجرای آن و مراحل اجرای تمرین و نحوه اجرای آزمون‌ها برای آزمودنی‌ها توضیح داده شد و اندازه‌گیری‌های تن‌سنجی انجام گرفت. ۲۴ ساعت قبل از شروع برنامه ورزشی آزمودنی‌های تحقیق رأس ساعت ۷ صبح در آزمایشگاه حضور یافتند و نمونه‌های خون (۵ سی‌سی) پس از ۱۲ ساعت ناشتایی از ورید بازویی آزمودنی‌ها اخذ شد. نمونه‌های خون بلافاصله به آزمایشگاه تشخیص طبی به‌منظور اندازه‌گیری‌های بیوشیمیایی منتقل شد. ۲۴ ساعت پس از اتمام پروتکل تحقیق تمامی اندازه‌گیری‌های تن‌سنجی و بیوشیمیایی تکرار شد.

برنامه تمرینی

تمرین هوازی مطابق با جدول ۱ شامل دویدن ۳ جلسه در هفته و به مدت ۸ هفته بود که این برنامه شامل ۵-۱۰ دقیقه گرم کردن (نرم دویدن و حرکات کششی، نرمشی و جهشی)، سپس تمرین اصلی شامل دویدن مداوم با شدت‌های موردنظر و در نهایت ۵ دقیقه سرد کردن و برگشت به حالت اولیه بود. ضربان قلب بیشینه از طریق فرمول کارونن (سن - ۲۲۰) برآورد شد، با توجه به نداشتن فعالیت ورزشی منظم و آمادگی جسمانی پایین در هفته اول به‌صورت پیاده‌روی سریع (شدت ضربان ۶۵-۷۰ درصد ضربان قلب) بود و شدت تمرینات هر هفته به‌صورت تدریجی و پیوسته افزایش می‌یافت. ضربان قلب آزمودنی‌ها با استفاده از دستگاه ضربان‌سنج پولار دستی کنترل می‌شد. شایان ذکر است که با توجه به اهمیت بارز تمرین هوازی در کنترل عوامل خطرزای قلبی عروقی، ماهیت تمرین به‌صورت هوازی و با شدت متوسط طراحی شده بود (۲۱). اصل اضافه‌بار نیز براساس جدول ۱ نیز رعایت می‌شد. طی این مدت گروه کنترل هیچ‌گونه فعالیتی نداشتند.

و به تحقیقات بیشتری نیاز دارد. بنابراین تحقیق حاضر با هدف ارزیابی تأثیر ۸ هفته تمرین منتخب هوازی بر عوامل خطرزای قلبی عروقی در زنان غیرورزشکار دارای اضافه‌وزن طراحی شده است. بدین‌منظور و با توجه به موارد ذکرشده محقق در پی پاسخگویی به این پرسش است که آیا یک دوره هشت‌هفته‌ای از تمرینات منتخب هوازی می‌تواند بر عوامل خطرزای قلبی عروقی در زنان میان‌سال تأثیر داشته باشد؟

روش‌شناسی

آزمودنی

این تحقیق از نوع نیمه‌تجربی است و با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون انجام گرفته است. جامعه آماری آن را زنان میان‌سال غیرورزشکار، داوطلب شرکت در تحقیق که هیچ‌گونه سابقه سابقه شرکت منظم در فعالیت ورزشی خاصی را نداشتند، تشکیل دادند. در بین این افراد به‌طور هدفمند ۳۰ نفر در محدوده سنی ۳۵ تا ۵۵ ساله انتخاب و سپس به دو گروه ۱۵ نفری کنترل و تجربی تقسیم شدند. بدین‌منظور پس از اعلام فراخوان پژوهشی زنان میان‌سال فرم‌های مربوط به اطلاعات فردی، پزشکی و ورزشی را به‌منظور شرکت در پژوهش تکمیل کردند. سپس آزمودنی‌های انتخاب‌شده فرم مشخصات و رضایت‌نامه کتبی را تکمیل کردند. معیارهای ورود به پژوهش شامل نداشتن سابقه بیماری خاص مانند سندروم داون، مشکلات مفصلی، فشارخون و غیره و شرکت نداشتن در برنامه‌های کاهش وزن بود. شاخص توده بدن (BMI) بین ۲۶-۳۰ کیلوگرم بر مترمربع (جدول ۲)، به‌عنوان اضافه‌وزن در نظر گرفته شد. آنگاه آزمودنی‌ها به‌صورت تصادفی در دو گروه تمرینی و گروه کنترل قرار گرفتند.

روش اجرای مطالعه

در ابتدا در جلسه توجیهی به‌طور واضح موضوع

جدول ۱. برنامه تمرین هوازی گروه تجربی

هفته	اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم	ششم	هفتم	هشتم
شدت	۶۵-۷۰ درصد	۷۰ درصد	۷۰ درصد	۷۰-۷۵ درصد	۷۰-۷۵ درصد	۷۵ درصد	۷۵ درصد	۷۵ درصد
مدت	۲۰ دقیقه	۲۵ دقیقه	۲۵ دقیقه	۳۰ دقیقه	۳۰ دقیقه	۳۵ دقیقه	۳۵ دقیقه	۳۵ دقیقه

اندازه‌گیری متغیرها

به منظور اندازه‌گیری قد و وزن از ترازوی دیجیتال مدل، PSO6، ساخت آلمان، کمپانی Beurer با دقت ۰/۰۱ کیلوگرم و قدسنج دیواری مدل ۲۰۶، ساخت آلمان، کمپانی Seca، با دقت ۱ سانتی‌متر برای اندازه‌گیری قد آزمودنی‌ها استفاده شد. برای محاسبه شاخص توده بدن، وزن بدن به کیلوگرم بر مجذور قد به متر تقسیم شده و به عنوان شاخص توده بدنی نیز ثبت شد. به منظور سنجش شاخص‌های بیوشیمیایی برای اندازه‌گیری پروتئین و اکشنگر C از کیت شرکت بیومریکا (Biomerica)، ساخت آلمان و به روش الایزا و اندازه‌گیری رزیستین، از کیت شرکت Booster، ساخت آمریکا و به روش الایزا استفاده شد.

روش آماری

در این پژوهش از شاخص‌های آمار توصیفی همچون میانگین و انحراف معیار استفاده شد و در بخش آمار

استنباطی معنادار بودن تفاوت میانگین‌ها بین دو گروه کنترل و تجربی از طریق آزمون t مستقل ارزیابی شد. همبستگی بین متغیرهای برآورد شده به وسیله ضریب همبستگی پیرسون ارزیابی شد. همچنین برای محاسبات آماری از نرم‌افزار spss16 و برای رسم نمودارها از برنامه Excel نیز استفاده شد.

نتایج

نتایج جدول ۳ نشان می‌دهد میانگین درون‌گروهی متغیر رزیستین در گروه تمرینی ($P=0/057$) و پروتئین و اکشنگر C ($P=0/05$) در گروه تمرینی کاهش معناداری یافتند. اما در گروه کنترل تفاوت معناداری مشاهده نشد ($P\geq 0/05$). همچنین بین دو گروه مورد مطالعه در سطوح مقادیر رزیستین و پروتئین و اکشنگر C اختلاف معناداری مشاهده نشد ($P\geq 0/05$).

جدول ۲. شاخص‌های آنتروپومتریک و فیزیولوژیکی آزمودنی‌ها (میانگین \pm انحراف استاندارد)

مقایسه تغییرات	گروه تجربی		مقایسه تغییرات
	گروه کنترل	گروه تجربی	
سن (سال)	۴۵/۵ \pm ۸/۱۲	۴۶/۶ \pm ۵/۸۳	//////
قد (سانتی‌متر)	۱۵۸/۰ \pm ۴/۹۵	۱۵۵/۸ \pm ۵/۵۳	//////
وزن (کیلوگرم)	۷۱/۷ \pm ۹/۲۰	۷۳/۴ \pm ۹/۴۷	پیش‌آزمون ۰/۰۰۱
	۷۲/۱ \pm ۹/۵۸	۷۰/۱ \pm ۸/۱۹	پس‌آزمون
شاخص توده بدن (kg/m^2)	۲۸/۸ \pm ۴/۵۱	۳۰/۲ \pm ۳/۹۰	پیش‌آزمون ۰/۰۰۲
	۲۹/۰ \pm ۴/۷۱	۲۸/۸ \pm ۳/۳۵	پس‌آزمون

جدول ۳. مقایسه درون گروهی و بین گروهی متغیرهای پروتئین واکنشگر C و رزیستین در پیش و پس از آزمون

(میانگین \pm انحراف استاندارد)

P	P	تجربی		P	کنترل		
		درون گروهی	بین گروهی		درون گروهی	کنترل	
۰/۰۷	۰/۰۵	۱/۰ \pm ۴۰/۲۸۱	۱/۰ \pm ۶۴/۳۶۸	۰/۴۲	۱/۰ \pm ۶۲/۴۲۵	۱/۰ \pm ۶۳/۴۱۰	پروتئین واکنشگر C (میلی گرم بر دسی لیتر)
۰/۰۶۴	۰/۰۵۷	۵/۶۶ \pm ۲/۲	۶/۲۷ \pm ۱/۲۰	۰/۱۰۳	۸/۱۰ \pm ۰/۹۳	۸/۱۲ \pm ۰/۹	رزیستین (نانوگرم بر میلی لیتر)

بحث و نتیجه گیری

میانسال با دامنه سنی ۵۰-۶۰ سال انجام دادند، به این نتیجه رسیدند که هشت هفته تمرین هوازی به کاهش سطوح سرمی رزیستین در پایان دوره منجر شد (۲۱). راشیدلامیر (۲۰۱۲) در تحقیقی روی مردان میانسال اثر ۸ هفته تمرین هوازی به مدت ۴ روز در هفته و با شدت ۶۰ تا ۸۰ درصد ضربان قلب بیشینه را بر سطح رزیستین بررسی کردند و نشان دادند که سطح رزیستین در پاسخ به تمرین افزایش می یابد. از آنجا که هورمون رزیستین نقش دفاع ضد اکسایشی دارد، بنابراین افزایش آن بعد از فعالیت، امری بدیهی است و مطابق با مطالب ارائه شده و پژوهش های پیشین افزایش رزیستین در افراد سالم در نتیجه التهاب تمرین است و نشانه التهاب بیماری نیست (۲۲). هرچند متفاوت بودن روش های اندازه گیری، نوع تمرین، مدت تمرین و عوامل ژنتیکی هم نیز، ممکن است علت اصلی اختلاف موجود در این یافته های پژوهشی باشد. با توجه به توارث پذیری بالای رزیستین این امکان وجود دارد که عوامل ژنتیکی، همراه با تأثیرات محیطی، بر این توارث پذیری تأثیر داشته باشد. در همین زمینه نیکلاس و همکاران (۲۰۰۴) در پژوهشی به بررسی آثار مستقل فعالیت بدنی و رژیم غذایی بر شاخص های التهابی پرداختند

نتایج پژوهش حاضر نشان داد ۸ هفته تمرین هوازی توسط گروه تجربی مقادیر سرمی رزیستین و CRP زنان میانسال دارای اضافه وزن را کاهش داد، اما این کاهش بین دو گروه مورد مطالعه تفاوت معناداری نداشت. در حمایت از نتایج پژوهش حاضر پژوهش های دیگر روی نمونه های حیوانی و انسانی نتایج مشابهی را گزارش کرده اند (۱۷، ۱۸). در مواردی هم نتایج متناقض وجود دارد که احتمالاً به دلیل ناکافی بودن شدت و مدت تمرین در برنامه های تمرینی اجرا شده بوده است. در این پژوهش بین پروتکل تمرینی مذکور و شاخص CRP ارتباط معناداری مشاهده شد. CRP از حساس ترین شاخص های التهابی و نشانگر اصلی بیماری قلبی عروقی است (۱۹). یکی از نقش های غدد درون ریز اثر بر بافت های چربی است که به عنوان ترشح کننده تعداد زیادی پروتئین شناخته شده اند. از طرفی رزیستین در بافت چربی سفید در بافت چربی غدد جنسی زنان با بالاترین سطح بیان می شود (۲۰). شوندی و همکاران (۲۰۱۱)، با بررسی تأثیر ۸ هفته تمرین هوازی، هر هفته ۳ جلسه به مدت ۴۰ تا ۵۰ دقیقه که با شدتی معادل ۳۵ تا ۷۵ درصد ضربان قلب ذخیره روی مردان

و نتیجه گرفتند که فعالیت ورزشی تأثیری بر شاخص‌های التهابی از جمله CRP ندارد (۲۳). به‌طور کلی، در تحقیقاتی که محقق رژیم غذایی را به‌همراه ورزش در تحقیق به‌کار برده، نتایج کاملاً معنادار بوده است. برای مثال یو و همکاران (۲۰۰۴) اعلام کردند که شش ماه رژیم غذایی در کنار ورزش سبب کاهش معنادار CRP در زنان یائسه چاق می‌شود. همچنین اسپوزتیو و همکاران (۲۰۰۳) پس از انجام تحقیق تجربی کاهش معنادار CRP را بعد از دو سال افزایش فعالیت بدنی و پیروی از رژیم غذایی مدیترانه‌ای در زنان چاق اعلام کردند (۲۴). همچنین میلانی و همکاران (۲۰۰۴) کاهش ۴۱ درصدی در CRP بیماران قلبی را پس از سه ماه تمرین توانبخشی گزارش کردند. لیکن آزمودنی‌های تحقیق در کنار ورزش، تغییرات دیگری نیز در شیوه زندگی خود داشتند (۲۵). از سوی دیگر، تحقیقات مداخله‌ای نیز وجود دارند که با نتایج پژوهش‌های فعلی همسو هستند. برای مثال هافمن و همکاران (۲۰۰۶) پس از شش ماه تمرین هوازی در سطوح مختلف روی ۱۹۳ زن و مرد سنین مختلف، اعلام کردند که در غیاب تغییرات عمده در رژیم غذایی، شش ماه تمرین هوازی نمی‌تواند تغییر معنادار در CRP ایجاد کند (۲۶). لاکا و همکاران (۲۰۰۶) پس از ۲۰ هفته برنامه ورزشی استاندارد روی ۶۲۵ زن و مرد بی‌تحرك سالم گزارش کردند که فعالیت ورزشی تنها در افرادی که CRP بالا داشتند، اثرگذار بوده است و افرادی که CRP پایین یا متوسط داشتند، تغییری ایجاد نشده است (۲۷). با توجه به این پژوهش و نتایج پژوهش‌های پیشین این‌گونه برداشت می‌شود که مقدار پایه این شاخص عامل مهمی در تغییرات بعدی است و از آنجا که آزمودنی‌های این پژوهش همگی زنان سالم بودند و مقادیر پایه این شاخص در آنها در محدوده چندان بالایی قرار نداشت، این‌گونه استدلال می‌شود که مقادیر پایه آنها کمتر از حدی بوده است که

بتواند بین گروه تفاوت معناداری ایجاد کند. از سوی دیگر با توجه به ارتباط مثبت بین شاخص توده بدنی و مقادیر CRP (۲۸) و همسان بودن شاخص توده بدنی دو گروه مورد مطالعه در این پژوهش، عدم معناداری را توجیه می‌کند. علاوه بر این، با توجه به رابطه رزیستین با CRP و نیز تأثیرپذیری مستقیم آنها از تمرین هوازی، رزیستین نقش ویژه‌ای در برنامه‌های مربوط به کنترل وزن و پیشگیری از ابتلا به بیماری‌های قلبی عروقی ایفا می‌کند (۲۹). جان و همکاران (۲۰۰۱) در مطالعه‌ای بیان داشتند که در غیاب کاهش وزن، فعالیت ورزشی سبب کاهش رزیستین نمی‌شود (۳۰). در پژوهش حاضر مقادیر وزن و نمایه توده بدن در پایان دوره کاهش معناداری یافت. بنابراین به‌نظر می‌رسد کاهش در توده چربی به‌نوعی با کاهش مقادیر رزیستین و CRP مرتبط باشد. به‌طور کلی، کاهش عوامل التهابی و خطرهای قلبی عروقی در این پژوهش می‌تواند مؤید فعال شدن سازوکارهای سازشی طی ۸ هفته فعالیت منظم باشد، با وجود این محققان مدت برنامه تمرین را از علل اصلی تأثیر کم یا بی‌تأثیر بودن نتایج دانستند و عنوان داشتند که ممکن است با ادامه فعالیت بدنی این تأثیرات بارزتر شود. به‌نظر می‌رسد با ادامه فعالیت‌های بدنی منظم و انجام آن در مدت زمان طولانی‌تر (بیشتر از ۸ هفته) ممکن است این تأثیرات معنادار و بارزتر شود. در مجموع باید اذعان داشت که سازوکارهای مؤثر بر تغییرات رزیستین و پروتئین واکنشگر C، در اثر ورزش و فعالیت بدنی بسیار زیاد و پیچیده است. برخی از این عوامل مانند افزایش فعالیت سلول‌های کشنده طبیعی، توسعه و بهبود حساسیت به انسولین، میزان کاتکولامین‌های در گردش، تغییر در سایتوکین‌های پیش و ضدالتهابی، آنتی‌اکسیدان‌ها، نیتریک اکساید و مولکول‌های چسبنده در این تحقیق بررسی نشدند، ولی در برخی پژوهش‌ها به‌عنوان عوامل تأثیرگذار بر مقادیر این شاخص‌ها، مطرح‌اند.

و با لحاظ اینکه هر عاملی که سبب کاهش این شاخص‌ها شود، به‌طور مستقیم و غیرمستقیم موجب کاهش خطر اختلالات قلبی عروقی می‌شود، با احتیاط می‌توان نتیجه گرفت انجام تمرین هوازی حاضر به‌دلیل کاهش عوامل خطرزای قلبی عروقی می‌تواند به‌عنوان عامل کاربردی، سبب کاهش و احتمالاً به تأخیر انداختن اختلالات قلبی عروقی شود. از این‌رو انجام تمرین هوازی پژوهش حاضر با توجه به سن و سطح آمادگی افراد میانسال، به مراکز بهداشت و درمان، مربیان و افراد عادی به‌منظور حفظ سلامت عمومی و افزایش طول عمر افراد توصیه می‌شود.

سپاسگزاری

نتایج تحقیق پیش رو بخشی از طرح پژوهشی فیزیولوژی ورزشی مصوب در دانشگاه شهید چمران اهواز با کد اخلاق EE/97.24.3.93504/Scu.ac.ir است. بدین‌وسیله از همکاری آزمودنی‌های محترم به‌دلیل شرکت در تحقیق بی‌نهایت سپاسگزاریم.

همچنین عواملی مانند ترکیب بدن، کاهش وزن، هورمون‌های زنانه، مصرف دخانیات، سن، جنسیت، تکرار، مدت و شدت تمرین به‌همراه تأثیرات مواد غذایی هر کدام سازوکارهایی هستند که به سهم خود تأثیراتی در پاسخ فعالیت ورزشی به CRP و رزیستین داشته‌اند. با توجه به اینکه این مطالعه با محدودیت‌های زیادی از جمله رژیم غذایی متنوع، پاسخ‌های سازگاری گوناگون به فعالیت بدنی، تعداد کم آزمودنی‌ها و تفاوت‌های فردی روبه‌رو بود، در نتیجه جانب احتیاط را بیشتر باید رعایت کرد. از آنجا که انجام فعالیت‌های ورزشی هوازی به‌سبب تغییرات فیزیولوژیکی می‌تواند از عوامل مؤثر بر تغییرات بیومارکرهای قلبی عروقی باشد و نظر به اینکه تغییر این‌گونه متغیرها به شدت، مدت تمرین و وضعیت آمادگی جسمانی افراد بستگی دارد، به مربیان و پزشکان ورزشی پیشنهاد می‌شود که هنگام طراحی تمرینات ورزشی تدابیر لازم را ببیندیشند. در مجموع و با توجه به یافته‌های پژوهش حاضر مبنی بر تأثیر تمرین هوازی منظم بر کاهش مقادیر شاخص‌های متابولیکی پیش‌بین در اختلالات قلبی عروقی

منابع و مأخذ

1. Prakash R, Choudhary S, Singh US. A study of morbidity pattern among geriatric population in an urban area of Udaipur, Rajasthan. *Indian J Community Med.* 2004;29(1):35-40.
2. Abramson JL, Vaccarino V. Relationship between physical activity and inflammation among apparently healthy middle-aged and older US adults. *Journal of internal medicine.* 2002;162(11):1286-92.
3. Yousefi Pour Peyman TV, Beh Pour N, Parno A, Delbari M A, Rashidi S. The effect of aerobic exercise on blood glucose control and cardiovascular risk factors in people with type 2 diabetes. *Journal of Mashhad University of Medical Sciences.* 2014;57(4): 976-984. (In Persian). 2014.
4. Büyükyazı G UC, Taneli F, Esen H, Gözlükaya F, Özcan I, et al. . "The effect of different intensity walking programs on resistin and visfatin levels in pre-menopausal women". *Amjmed.* 2011; 50(3): 87-94. 2011.
5. Stepan CM, Lazar MA. Resistin and obesity-associated insulin resistance. *Trends in endocrinology & Metabolism.* 2002;13(1):18-23.

6. Stepan CM, Bailey ST, Bhat S, Brown EJ, Banerjee RR, Wright CM, et al. The hormone resistin links obesity to diabetes. *Nature*. 2001;409(6818):307.
7. Gruzdeva O, Uchasova E, Belik E, Dyleva Y, Shurygina E, Barbarash O. Lipid, adipokine and ghrelin levels in myocardial infarction patients with insulin resistance. *BMC cardiovascular disorders*. 2014;14(1):7.
8. Esposito K, Nappo F, Marfella R, Giugliano G, Giugliano F, Ciotola M, et al. Inflammatory cytokine concentrations are acutely increased by hyperglycemia in humans: role of oxidative stress. *Circulation*. 2002;106(16):2067-72.
9. Harre U, Derer A, Schorn C, Schett G, Herrmann M. T cells as key players for bone destruction in gouty arthritis? : *BioMed Central*; 2011.
10. Davis F, Vidyasagar S, Maiya A, Kamath A. Dose response relationship between exercise intensity and C Reactive Protein in sedentary individuals. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2013;16:e30.
11. Jones TE, Basilio J, Brophy P, McCammon M, Hickner R. Long-term exercise training in overweight adolescents improves plasma peptide YY and resistin. *Obesity*. 2009;17(6):1189-95.
12. Davoodi B ZBS, Ahangarpor A, Zilaei Bouri M. Effects of two different physical exercises on plasma levels of adiponectin and resistin in obese and overweight young girls. *Arak Med Univ J* 2014;17(4):27-37. (In Persian).
13. Reilly MP, Lehrke M, Wolfe ML, Rohatgi A, Lazar MA, Rader DJ. Resistin is an inflammatory marker of atherosclerosis in humans. *Circulation*. 2005;111(7):932-9.
14. Ahmad J, Mehdi D, Mohammadsaleh A, editors. Adipose Secreted Resistin In Response to Submaximal Exercise in Respiratory Patients. *Biological Forum*; 2015: Research Trend.
15. Prestes J, Shiguemoto G, Botero JP, Frollini A, Dias R, Leite R, et al. Effects of resistance training on resistin, leptin, cytokines, and muscle force in elderly post-menopausal women. *Journal of sports sciences*. 2009;27(14):1607-15.
16. Donnelly JE, Smith B, Jacobsen DJ, Kirk E, DuBose K, Hyder M, et al. The role of exercise for weight loss and maintenance. *Best Practice & Research Clinical Gastroenterology*. 2004;18(6):1009-29.
17. Zeaei A HPS, Ghavam S, Javadi A, Gavam R, Barikani A. "Comparison of the effect of metformin and pioglitazone on the level of hs-CRP in patients with type 2 diabetes". *Journal of ILAM University of Medical Sciences*. 2013; 21(2): 28-36. (In Persian).
18. Gaeini A DRV, Ravasi A, Joulazadeh T. "The effect of the period of the intermittent aerobic training on hs-crp in the old rats". *Research Sport Science*. 2008;6(1): 39-54. (In Persian).
19. Retnakaran R, Hanley AJ, Raif N, Connelly PW, Sermer M, Zinman B. C-reactive protein and gestational diabetes: the central role of maternal obesity. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2003;88(8):3507-12.
20. Kershaw EE, Flier JS. Adipose tissue as an endocrine organ. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2004;89(6):2548-56.

21. Ketomäki A, Gylling H, Siimes MA, Vuorio A, Miettinen TA. Squalene and noncholesterol sterols in serum and lipoproteins of children with and without familial hypercholesterolemia. *Pediatric research*. 2003;53(4):648.
22. Rashidlamir A, Jaafari M. Effectiveness of an Eight Weeks Aerobic Exercise in Improvement of Body Composition and Modulation of hsCRP, Fibrinogen and Resistin in Middle Aged Men. *Global Journal of Science, Engineering and Technology*. 2013;5.
23. Nicklas BJ, Ambrosius W, Messier SP, Miller GD, Penninx BW, Loeser RF, et al. Diet-induced weight loss, exercise, and chronic inflammation in older, obese adults: a randomized controlled clinical trial. *The American journal of clinical nutrition*. 2004;79(4):544-51.
24. You T, Berman DM, Ryan AS, Nicklas BJ. Effects of hypocaloric diet and exercise training on inflammation and adipocyte lipolysis in obese postmenopausal women. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2004;89(4):1739-46.
25. Milani RV, Lavie CJ, Mehra MR. Reduction in C-reactive protein through cardiac rehabilitation and exercise training. *Journal of the American College of Cardiology*. 2004;43(6):1056-61.
26. Haffman K eaRoh-sCtetiaarPAHJ.
27. J.2006. LTeaEoetoPloCihaEH.
28. Porsesh M HA, Ahmadi Barati S, Fatemi R. Compare the effect of 6 weeks resistance training with and without vascular occlusion, on serum levels of crp and ldh in active girls. *J ShahidSadoughi Univ Med Sci* 2016; 24(9). (In Persian).
29. Menzaghi C, Coco A, Salvemini L, Thompson R, De Cosmo S, Doria A, et al. Heritability of serum resistin and its genetic correlation with insulin resistance-related features in nondiabetic Caucasians. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2006;91(7):2792-5.
30. Juan C-C, Au L-C, Fang VS, Kang S-F, Ko Y-H, Kuo S-F, et al. Suppressed gene expression of adipocyte resistin in an insulin-resistant rat model probably by elevated free fatty acids. *Biochemical and biophysical research communications*. 2001;289(5):1328-33.

The Effect of 8 Weeks of Selected Aerobic Activity on Changes in Some Cardiovascular Risk Factors in Non-Athlete Middle-Aged Overweight Women

Mahsa Porsesh^{*1} - Saeed Ahmadi Barati² - Abdol Hamid Habibi³

1.PhD Student of Exercise Physiology, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran 2.Instructor, Faculty Member of Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran 3.Professor, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

(Received: 2019/06/10; Accepted: 2020/09/30)

Abstract

Being overweight increases the levels of inflammatory proteins including C-reactive protein and resistin, resulting in systemic inflammation that inhibits lipid metabolism in skeletal muscle and increases the risk of cardiovascular diseases. The aim of this study was to investigate the effect of 8 weeks of selected aerobic activity on changes in some cardiovascular risk factors in overweight non-athlete middle-aged women. 30 non-athlete middle-aged women (mean age 46.06 ± 6.97 years, weight 71.82 ± 9.11 kg, height 156.9 ± 5.24 cm, body mass index 29.2 ± 4.11 k/m²) voluntarily participated in this project and were randomly divided into experimental and control groups. The experimental group then performed aerobic exercises (continuous running with moderate intensity) for 8 weeks. Blood samples were collected before and 24 hours after the end of the research protocol to measure the levels of C-reactive protein and resistin. Independent t test was used for intergroup comparisons and paired t test was used for within-group comparisons. The results showed no significant differences between experimental and control groups in C-reactive protein ($P = 0.07$) and resistin ($P = 0.064$) after 8 weeks of selected aerobic exercise. However, there was a significant decrease in weight ($P = 0.001$) and body mass index ($P = 0.002$) of the experimental group compared to the control group. Overall, the results of the present study showed that although the 8-week exercise program improved the body composition of overweight middle-aged women, longer periods of aerobic exercise are needed to achieve better biochemical results.

Keywords

Aerobic exercise, C-reactive protein, middle-aged women, resistin.

* Corresponding Author: Email: mahsaporsesh8855@gmail.com; Tel: +989160542235