مقاله پژوهشی

ارمغان دانش، مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی یاسوج
دوره ۲۱، شماره۹، آذر۱۳۹۵(شماره پی در پی۱۱۶)

تأثیر تمرین‌های هوازی با شدت متوسط روی سطوح سرمی‌سیستاتین C ، پروتئین واکنشی C با حساسیت بالا و برخی عوامل خطرزای قلبی ـ عروقی زنان یائسه غیر فعال

مهناز خرم جاه[۱]، معصومه سرمدیان[۲*]، داود خورشیدی[۳]

[۱] گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج، کرج ، ایران، [۲] گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد زرندیه، زرندیه ، ایران ، [۳] گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ساوه، ساوه، ایران

تاریخ وصول: ۱۳۹۵/۲/۱۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۹/۱۵

چکیده

زمینه و هدف: خطر بیماری‌های قلبی ـ عروقی در زنان پس از یائسگی افزایش می‌یابد. هدف از پژوهش حاضر بررسی تأثیر تمرین‌های هوازی با شدت متوسط بر سطوح سیستاتین c و برخی از عوامل خطرزای قلبی ـ عروقی در زنان یائسه غیرفعال بود.

روش بررسی : در این پژوهش نیمه تجربی ،۲۴ زن یائسه غیر فعال (۶۵-۵۰ سال) به صورت تصادفی در دو گروه تجربی(۱۴نفر) و کنترل(۱۰نفر) تقسیم شدند. گروه تجربی تمرین‌های هوازی را با شدت ۶۵ تا ۷۵ درصد ضربان قلب بیشینه ،۳روز در هفته و به مدت ۱۰ هفته انجام دادند. درصد چربی بدن و سطوح سرمی‌سیستاتین c، پروتئین واکنشی c با حساسیت بالا، تری گلیسیرید، کلسترول، لیپوپروتئین کم چگال و پر چگال و فشار خون قبل و پس از ۱۰ هفته تمرین اندازه‌گیری شدند. برای تحلیل آماری داده ها از روش تحلیل کوواریانس استفاده شد.

یافته ها : پس از اجرای تمرین‌های هوازی در سطوح سرمی سیستاتینc (p=۰/۷۶)، پروتئین واکنشی c با حساسیت بالا (p=۰/۳۷)، تری گلیسیرید(p=۰/۴۸)، کلسترول لیپو پروتئین پرچگال(p=۰/۵۴)، کلسترول لیپو پروتئین کم چگال(p=۰/۸۶) ، کلسترول(p=۰/۶۷)، درصد چربی بدن(p=۰/۵۷) بین دو گروه کنترل و تجربی تغییر معنی‌داری مشاهده نشد(p>۰/۰۵). هم‌چنین درمتغیر حداکثر اکسیژن مصرفی(p=۰/۰۳) و فشار خون سیستول(p=۰/۰۴) تفاوت معنی‌داری بین دو گروه کنترل و تجربی وجود داشت.

نتیجه گیری : به نظر می‌رسد تمرین‌های هوازی کوتاه مدت با شدت متوسط بر سطوح سرمی‌سیستاتینc و برخی عوامل خطرزای قلبی ـ عروقی مانند پروتئین واکنشی C، کلسترول، لیپو پروتئین پرچگال، لیپو پروتئین کم چگال و فشارخون در زنان یائسه غیر فعال تأثیری ندارد.

واژه‌های کلیدی : سیستاتین C، پروتئین واکنشی C، عوامل خطرزای قلبی ـ عروقی، تمرین هوازی، یائسگی

[*] **نویسنده مسئول: معصومه سرمدیان**، زرندیه، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد زرندیه، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی
Email: msarmadiyan2013@gmail.com

مقدمه

امروزه بیماری‌های قلبی ــ عروقی، یکی از مهم‌ترین عوامل مرگ و میر، به خصوص در کشورهای توسعه یافته می‌باشد و هر ساله نزدیک به ۴۰ درصد از مرگ و میرها در جهان را به خود اختصاص می‌دهد(۱). یافته‌های پژوهشی نشان داده‌اند که یائسگی بدون توجه به سن، چاقی، فشارخون و دیگر عوامل مؤثر بیماری‌های قلبی ـ عروقی، می‌تواند با اولین نشانه‌های عملکردی بیماری قلبی همراه باشد(۲) . زیرا با عدم ترشح استروژن در دوران یائسگی خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی ـ عروقی نیز افزایش می‌یابد حال اگر یائسگی با مواردی مثل چاقی، فشارخون و دیگر عوامل مؤثر در ایجاد بیماری قلبی همراه باشد، می‌تواند ارتباط نزدیک‌تری با بروز بیماری‌های قلبی ـ عروقی داشته باشد(۳) .

پر فشاری خون، بالا بودن چربی و لیپوپروتئین‌های خون، مصرف دخانیات، بی تحرکی و دیابت از عوامل خطرزای سنتی یا پیشگویی کننده بیماری‌های قلبی محسوب می‌شوند و تا کنون مطالعه‌های بسیاری برای شناسایی بهترین شاخص یا پیشگویی کننده این بیماریها صورت گرفته است(۴) . اگر چه افزایش کلسترول لیپوپروتئین کم چگال LDL-C و کاهش لیپوپروتئین پر چگال HDL-C شاخص‌های اصلی و عامل خطر بیماری‌های قلبی ـ عروقی محسوب می‌شوند، اما ۵۰ درصد تمام انفارکتوس‌های قلبی در بین افراد بدون هایپر لیپیدی اتفاق می‌افتد(۵) بنابراین محققان به دنبال شاخص هایی هستند که با دقت و حساسیت بیشتری، خطر بیماری‌های قلبی ـ عروقی را پیش‌بینی می‌کنند. پروتئین واکنشی C (hs-crp) به عنوان یکی از زیست نشانگرهای جدید پیش‌بینی کننده حوادث قلبی معروف می‌باشد(۶) که برخی از محققین آن را مهم‌ترین پیش‌بینی کننده به ویژه در زنان می‌شناسند(۷). این شاخص از کبد مشتق شده و تولید آن از سوی سایتوکین‌های عمومی‌که خودشان از منابع مختلفی ترشح می‌شوند، تحریک می‌شود(۸). سیستاتین c نیز یکی از عواملی است که اخیراً به عنوان عامل خطرزای قلبی مورد بحث قرار گرفته است. سیستاتین c یک پروتئین با ۱۲۲ اسید آمینه و وزن مولکولی پائین می‌باشد که آنزیم سیستین پروتئاز را مهار می‌کند و در تمام سلول‌های هسته‌دار بدن وجود دارد(۹) . از میان عوامل خطرزای قلبی ــ عروقی نقش پیشگویی بلند مدت سیستاتین c می‌تواند برای تصلب شرائین ، دو برابر سایر عوامل مؤثر باشد، زیرا پیش ماده ضروری برای جلوگیری از بی ثبات‌سازی پلاک است(۱۰) . با توجه به اهمیت سیستاتین به عنوان شاخصی برای تعیین میزان احتمال خطر مرگ و میر ناشی از حوادث قلبی ـ عروقی حاد و سکته مغزی در افراد مسن تر، اهمیت بررسی عوامل مؤثر بر تغییرات آن در این گروه سنی بیشتر احساس می‌شود(۱۲ و ۱۱).

با توجه به ارتباط قوی که بین شاخص‌های التهابی و شروع بیماری‌های قلبی ــ عروقی وجود

دارد، هرعاملی که باعث کاهش این شاخص‌ها شود، احتمالاً حوادث قلبی ـــ عروقی را نیز کاهش می‌دهد(۱۳). در این زمینه تحقیق‌ها نشان داده‌اند، عوامل متعددی مانند شرایط تغذیه‌ای، آنتی‌اکسیدان‌ها، آمادگی بدنی و ورزش بر شاخص‌های التهابی تأثیر دارند(۱۴). به طورمثال افزایش فعالیت بدنی، سطح عوامل التهابی را در افراد سالم و نیز در افراد چاق و کسانی که مبتلا به سندروم متابولیک و دیابت هستند، بهبود می‌بخشد به عبارت دیگر فعالیت بدنی باعث کاهش التهاب می‌شود(۱۵). در تحقیقات گذشته تأثیر ورزش بر شاخص‌های قلبی ـ عروقی جدید و سنتی مورد بررسی قرار گرفته و نتایج متناقضی ارایه گردیده است. به طور مثال نتایج برخی از این تحقیق‌ها نشان داده‌اند که هشت هفته تمرین ورزشی چه از نوع هوازی و چه از نوع بی‌هوازی اثر مطلوبی بر روی عوامل خطرزای قلبی مانند کلسترول، شاخص توده بدن(BMI)، VLDL ، LDL، HDL، فشار خون سیستولی و فشارخون دیاستولی داشته است(۱۶). نتایج مطالعه دیگری نیز نشان داد که هشت هفته تمرین هوازی منتخب در آب باعث کاهش برخی عوامل خطرزای قلبی ــ عـــروقی مـــانند تر ی گلیسیرید ، LDL و کلسترول در زنان یائسه می‌شود(۱۷). در مقابل برخی تحقیق‌ها نشان دادند که ۱۲ هفته تمرین هوازی با شدت متوسط در سطوح CRP زنان یائسه تأثیر معنی‌داری نداشته است. به طور مثال اثر یک دوره تمرین هوازی ۱۴ هفته‌ای (۵۰ دقیقه روی دوچرخه ارگومتر) بر CRP زنان سالم میانسال مورد بررسی قرار گرفت که در پایان تغییری در CRP مشاهده نشد(۱۸) . هم‌چنین در زمینه تأثیر تمرین‌های ورزشی بر سیستاتین c نتایج برخی مطالعه‌ها حاکی از آن است که ۸ هفته تمرین هوازی در آب تأثیری بر سطوح سیستاتین C در زنان یائسه نداشته است(۱۷)، اما مطالعه‌های دیگری نشان دادند که ۱۲ هفته ورزش هوازی منظم سطوح سیستاتین را در بیماران مبتلا به نقص کلیوی متوسط یا شدید بهبود می‌دهد(۱۹) .

با توجه به نتایج متناقص و بحث انگیز و از طرفی عدم وجود شیوه‌های تمرینی مناسب و منظم با طول و دوره مشخص و با توجه به افزایش روز افزون جمعیت زنان یائسه و کمبود مطالعه‌ها در زمینه پیشگیری و معرفی راهکارهای غیر دارویی و خود کنترلی از ابتلا به بیماری‌های قلبی و عروقی در این گروه و هم‌چنین به دلیل عدم وجود تحقیق‌هایی که به طور هم‌زمان تأثیر فعالیت‌های ورزشی را بر هردوی سطوح سرمی سیستاتین C و سایر عوامل خطرزای قلبی ـ عروقی، مورد بررسی قرار داده باشد، از سوی محقق‌ها انجام پژوهش‌های متنوعی در این زمینه احساس می‌شود. بنابراین این تحقیق با هدف بررسی تأثیر ۱۰ هفته تمرین‌های هوازی با شدت متوسط بر میزان سطوح سرمی سیستاتین C و برخی عوامل خطرزای قلبی ـ عروقی در زنان یائسه غیرفعال بود

روش بررسی

این پژوهش که در سال ۱۳۹۲ در شهرستان زرندیه انجام شد، از نوع نیمه تجربی و

کاربردی و طرح آن به صورت پیش‌آزمون ـ پس‌آزمون با گروه‌های تجربی و کنترل می‌باشد. برای انتخاب آزمودنی‌ها، از بین زنان یائسه ، ۲۴ زن یائسه غیر فعال که داوطلب شرکت در پژوهش بودند به طور هدفمند انتخاب شدند. معیارهای ورود عبارت بود از؛ زنان یائسه غیر فعال در ۶ ماه گذشته هیچ گونه فعالیت بدنی منظمی نداشتند و از آخرین دوره قاعدگی آنها حداقل یک سال گذشته بود. آنها هیچ گونه بیماری نظیر؛ بیماری‌های قلبی ــ عروقی، گوارشی، متابولیکی، کلیوی و ارتوپدی نداشتند ، دارو و مکمل غذایی خاصی استفاده نمی‌کردند . معیارهای خروج نیز در مطالعه حاضر عدم همکاری از طرف آزمودنی‌ها در مدت اجرای پژوهش از جمله عدم شرکت در دو جلسه متوالی تمرین‌ها، داشتن بیماری‌های قلبی ـ عروقی و هر نوع بیماری دیگر، عدم یائسگی، مصرف دارو و مکمل بود .

این مطالعه به وسیله کمیته اخلاق دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج مورد تأیید قرار گرفت. جهت رعایت ملاحظات اخلاقی ضمن توضیح اهداف پژوهش به آنان اعلام گردید، برای حضور در پژوهش اختیار تام داشته و در صورت تمایل، نتایج آزمون در اختیار آنها قرار خواهد گرفت. در نهایت با اخذ رضایت آگاهانه کتبی از آزمودنی‌ها و اعلام محرمانه ماندن پرسشنامه‌ها، آزمودنی‌ها شروع به تکمیل پرسشنامه‌ها کرده و نیز مورد معاینه و ارزیابی دقیق پزشکی قرار گرفتند وپس از این که به طور تصادفی در دو گروه تجربی(۱۴ نفر) و کنترل(۱۰ نفر) قرار گرفتند، جلسه‌های تمرینی آغاز گردید. مشخصه‌های زنان یائسه غیر فعال در جدول ۱ نمایش داده شده است. قبل از شروع اجرای برنامه تمرینی، قد افراد با استفاده از قدسنج و با دقت ۰/۱± سانتی‌متر اندازه‌گیری شد. وزن، BMI، درصد چربی بدن با استفاده از دستگاه ترکیب بدن مدل (Finland, Omron) مورد ارزیابی قرار گرفت. اکسیژن مصرفی بیشینه زنان یائسه غیر فعال با استفاده از آزمون استاندارد راکپورت برآورد شد(۱۳). همه اندازه‌گیری‌ها، پس از ۱۰ هفته تکرار شدند. از نظر تغذیه‌ای و عادات غذایی نیز آزمودنی‌ها دارای ویژگی‌هایی بودند به طوری که از رژیم غذایی خاصی پیروی نمی‌کردند و از مصرف هر گونه مکمل غذایی نیز اجتناب می‌کردند. به زنان یائسه غیر فعال توصیه شد که در طول تمرین نیز رژیم غذایی خود را مثل سابق اجرا نمایند.

آزمودنی های گروه تجربی به مدت ۱۰ هفته در یک برنامه تمرین هوازی با شدت ۶۵ تا ۷۵ درصد ضربان قلب بیشینه به مدت ۲۵ تا ۴۵ دقیقه و طی ۳ جلسه در هفته(روزهای یکشنبه و سه شنبه و پنج شنبه) شرکت کردند. این تمرین‌ها شامل؛ راه رفتن دویدن روی نوار گردان بود که در دو هفته اول با شدت ۶۵ درصد حداکثر ضربان قلب و مدت ۲۵ دقیقه شروع شده و هر دو هفته ۵ دقیقه به مدت زمان و هر چهار هفته ۵ درصد به شدت فعالیت اضافه می‌شد. به طوری که در پایان هفته دهم آزمودنی‌ها به مدت ۴۵ دقیقه با شدت ۷۵ درصد حداکثر ضربان قلب به

فعالیت خود ادامه دادند. قبل از شروع برنامه تمرینی اصلی ۱۰تا ۱۵ دقیقه برنامه گرم کردن شامل دویدن آهسته، حرکات کششی و جنبشی به وسیله آزمودنی‌ها به ترتیب انجام می‌شد. همین برنامه به مدت ۵ دقیقه به ترتیب به صورت دویدن نرم ، حرکات جنبشی و کششی برای دوره بازیافت اعمال می‌شد(۲۰). برای کنترل شدت فعالیت از ضربان سنج دیجیتالی(Choicemme ، China) استفاده شد. آزمودنی‌های گروه کنترل تنها فعالیت‌های بدنی عادی خود را انجام می‌دادند. پس از حدود ۱۰ ساعت ناشتایی در دو مرحله، قبل از شروع تمرین‌ها و ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرین مقدار ۵ میلی‌لیتر خون از سیاهرگ بازویی در وضعیت نشسته جمع‌آوری شد. نمونه‌های خون پس از سانتریفیوژ و جدا کردن سرم تا زمان آزمایش در دمای ۷۰ــ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. از آزمودنی‌ها درخواست شد از انجام هر گونه فعالیت ورزشی سنگین ۴۸ ساعت قبل از هر دو مرحله خون‌گیری پرهیز نمایند. سیستاتین C به روش الایزا و با استفاده از کیت تجاری(biovendor ، جمهوری چک) ، hs-crp به روش ایمینوتوربیدیمتریک و با استفاده از کیت تجاری (پارس آزمون، ایران) LDL ، HDL کلسترول به روش Enzymatic selective protection / Endpoint و با استفاده از کیت‌های تجاری پارس آزمون و سطح‌تری گلیسیرید سرم با استفاده از کیت‌های تجاری پارس آزمون و با دستگاه آتوآنالیزر سلکترا، اندازه گیری شد.

داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزار SPSS و آزمون‌های کولموگروف اسمیرنوف، لون و تحلیل کواریانس تجزیه و تحلیل شدند.

یافته ها

اطلاعات مربوط به ویژگی‌های بدنی و متغیرهای اندازه‌گیری شده دو گروه تجربی و کنترل در جدول ۱ نشان داده شده است. در این جدول نشان داده شده است که بین میانگین کلیه مشخصات بدنی و متغیرهای دیگر در دو گروه تجربی و کنترل در شروع مطالعه تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد($p>0/05$). در جدول ۲ نتایج آزمون تحلیل کواریانس جهت مقایسه تغییرات بین دو گروه تجربی و کنترل و تعیین تأثیر تمرین بر متغیرهای پژوهش نشان داده شده است. بر اساس نتایج جدول ۲، پس از مداخله تمرین‌های ورزشی هوازی در متغیرهای سیستاتین C (F=۰/۰۹ و P=۰/۷۶) و hs-crp (F=۰/۸۱ و P=۰/۳۷)، تری گلیسیرید(F =۰/۵۲ و P=۰/۴۸)، کلسترول لیپوپروتئین پرچگال(F=۰/۳۹ و P=۰/۵۴)، کلسترول لیپوپروتئین کم چگال(F =۰/۰۳ و P=۰/۸۶)، کلسترول(F=۰/۱۸ و P=۰/۶۷) و درصد چربی بدن (F=۰/۳۴ و P=۰/۵۷) بین دو گروه کنترل و تجربی تغییرات معنی‌داری وجود نداشت($p>0/05$). هم‌چنین نتایج جدول۲ نشان داد که در متغیر حداکثر اکسیژن مصرفی(F =۵/۰۶ و P=۰/۰۳) و فشار خون سیستول(F=۴/۶ و p=۰/۰۴) تفاوت معنی‌داری بین دو گروه کنترل و تجربی وجود داشت.

جدول ۱ : مقایسه ویژگی‌های بدنی و متغیرهای اندازه‌گیری شده درگروه‌های تجربی و کنترل زنان یائسه قبل از مداخله تمرینی

متغیر	گروه تجربی	گروه کنترل	سطح معنی‌داری
سن (سال)	۵۴/۷۱ ±۴/۶۴	۵۴/۵ ± ۲/۹۱	۰/۸۹
وزن (کیلوگرم)	۷۵/۳ ± ۱۵/۷	۷۱/۴۹ ± ۱۰/۷	۰/۱۷
درصد چربی	۴۳/۶± ۷/۲	۴۳/۳ ± ۵/۹	۰/۹
اکسیژن مصرفی بیشینه(میلی لیتر/کیلوگرم/دقیقه)	۲۱/۵ ± ۶/۱	۱۹/۷ ± ۶/۲۳	۰/۴۸
فشارخون دیاستول (میلی متر جیوه)	۷/۷۹ ± ۱	۷/۵ ± ۱/۱۳	۰/۵۱
فشارخون سیستول (میلی متر جیوه)	۱۱/۲۷ ± ۱/۶۴	۱۱/۵ ± ۱/۶۳	۰/۷
لیپو پروتئین کم چگال (میلی گرم بر دسی لیتر)	۷۳/۸۵ ±۴/۱۸	۷۰/۶ ± ۴/۰۶	۰/۰۷
لیپو پروتئین پرچگال (میلی گرم بر دسی لیتر)	۴۴/۷۸ ±۴/۲	۴۷/۹ ± ۳/۲۱	۰/۰۶
تری گلیسیرید (میلی گرم بر دسی لیتر)	۸۲/۴۸ ± ۳۶/۰۳	۸۸/۴۶ ± ۳۲/۳۷	۰/۶۸
کلسترول (میلی گرم بر دسی لیتر)	۱۷۸/۸۵ ± ۳۶/۷۵	۱۷۸/۶ ±۳۳/۷۸	۰/۹۸
پروتئین واکنشی C (نانوگرم بر میلی لیتر)	۵/۲ ± ۱/۳۲	۵/۲۲ ± ۱/۲۴	۰/۳۶
سیستاتین C (نانوگرم بر میلی لیتر)	۱۰۲۴/۳۵ ±۳۷۵/۹	۱۰۲۹/۲ ± ۳۴۱/۳۷	۰/۳۸

جدول ۲ : مقایسه ویژگیهای بدنی و متغیرهای اندازه گیری شده درگروههای تجربی وکنترل زنان یائسه بعد از مداخله تمرینی

متغیر	گروه	پیش آزمون	پس آزمون	F	سطح معنی‌داری
چربی بدن(درصد)	تجربی	۴۳/۶±۷/۲	۴۰/۹±۹/۰۴	۰/۳۴	۰/۵۷
	کنترل	۴۳/۳±۵/۹	۴۱/۵±۶/۰۸		
اکسیژن مصرفی بیشینه(میلی لیتر/کیلوگرم/دقیقه)	تجربی	۲۱/۵±۶/۱	۲۲/۹±۵/۹۷	۵/۰۶	۰/۰۳
	کنترل	۱۹/۷±۶/۲۳	۱۷/۹۲±۴/۱۲		
فشارخون دیاستول (میلی متر جیوه)	تجربی	۷/۷۹±۱	۸/۲۲±۰/۸۸	۰/۵۲	۰/۴۸
	کنترل	۷/۵±۱/۱۳	۷/۹۳±۰/۵۳		
فشارخون سیستول(میلی متر جیوه)	تجربی	۱۱/۲۷±۱/۶۴	۱۲/۲±۱/۴۳	۴/۶۵	۰/۰۴
	کنترل	۱۱/۵±۱/۶۳	۱۱/۱۵±۱/۳۳		
لیپو پروتئین کم چگال (میلی گرم بر دسی لیتر)	تجربی	۷۳/۸۵ ±۴/۱۸	۷۲/۵۷ ± ۴/۷۸	۰/۰۳	۰/۸۶
	کنترل	۷۰/۶ ± ۴/۰۶	۷۱/۷± ۵/۷۳		
لیپو پروتئین پرچگال(میلی گرم بر دسی لیتر)	تجربی	۴۴/۷۸±۴/۲	۴۸/۷۱±۳/۷	۰/۳۹	۰/۵۴
	کنترل	۴۷/۹±۳/۲۱	۴۹/۸±۵/۲۸		
تری گلیسیرید (میلی گرم بر دسی لیتر)	تجربی	۸۲/۴۸±۳۶/۰۳	۷۴/۲۵±۲۸/۲۱	۰/۵۲	۰/۴۸
	کنترل	۸۸/۴۶±۳۲/۳۷	۶۷/۳۴±۱۴/۲۶		
کلسترول(میلی گرم بر دسی لیتر)	تجربی	۱۷۸/۸۵±۳۶/۷۵	۱۵۳/۲۵±۲۸/۷۷	۰/۱۸	۰/۶۷
	کنترل	۱۷۸/۶±۳۳/۷۸	۱۵۸/۶±۲۹/۴		
پروتئین واکنشی C (نانوگرم بر میلی لیتر)	تجربی	۵/۲±۱/۳۲	۳/۷۷±۰/۷۴	۰/۸۱	۰/۳۷
	کنترل	۵/۲۲±۱/۲۴	۴/۱±۰/۹۸		
سیستاتین C (نانوگرم بر میلی لیتر)	تجربی	۱۰۲۴/۳۵±۳۷۵/۹۷	۸۲۲/۲۸±۲۴۲/۶۲	۰/۰۹	۰/۷۶
	کنترل	۱۰۲۹±۳۴۱/۳۷	۸۵۴/۱±۲۵۶/۱۷		

بحث

سیستاتین C یک پروتئین مهار کننده سیستئین پروتئیناز بوده که اخیراً به عنوان یکی از عوامل خطرزای قلبی ــ عروقی مورد توجه قرار گرفته است(۹). بر اساس یافته‌های جدید سطوح بالای سیستاتین Cبه طور معنی‌داری با وضعیت یائسگی در زنان یائسه ارتباط دارد(۲۱). باتوجه به این که زنان در سن یائسگی با خطرحوادث قلبی ـ عروقی بیشتر روبرو می‌شوند، این تحقیق با هدف ارایه راهکار مناسب غیردارویی برای کاهش حوادث قلبی ـ عروقی در این افراد انجام گرفت. بنابر یافته‌های پژوهش حاضر ، ۱۰ هفته تمرین هوازی با شدت متوسط تأثیر معنی‌داری بر میزان سطوح سیستاتین C در زنان یائسه غیرفعال نداشت. در تحقیق مشابه با تحقیق حاضر، کتابی پور و همکاران عدم تغییر میزان سیستاتین C در زنان یائسه را به شاخص توده بدنی ، مدت و شدت کم تمرین‌ها و کم بودن تعداد آزمودنی‌ها نسبت داده‌اند(۱۷). هم‌چنین حسینی کاخک و همکارن نتیجه گرفتند، ۸ هفته تمرین مقاومتی، تأثیری بر سطوح پلاسمایی پروتئین واکنشی C و سیستاتینC در دختران چاق نداشته است. کافی نبودن شدت و مدت تمرین‌ها از جمله علل احتمالی عدم تأثیر تمرین برمتغیرهای مذکورذکرشده است(۱۱). در مقابل پچتر و همکاران(۲۰۰۳) نشان دادند، بعد از ۱۲ هفته ورزش منظم در آب ، میزان سیستاتین C در بیماران بانارسایی کلیوی خفیف تا متوسط کاهش می‌یابد. محققین در این پژوهش تغییرات سیستاتین C را به تغییرات شاخص‌های عملکردی قلبی ــ تنفسی نسبت دادند. به طوری که نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد، با بهبود همه شاخص‌های عملکردی قلبی ـ تنفسی، میزان سیستاتین C نیز به طور معنی‌داری کاهش پیدا کرد(۲۲). برخی از پژوهش‌ها، ارتباط مثبتی را بین شاخص توده بدن با سطوح سیستاتین C نشان داده‌اند. به طوری که با کاهش BMI میزان سطوح سیستاتین C نیز کاهش می‌یابد(۲۳). در مطالعه حاضر نداشتن بیماری کلیوی مشخص و مشهود در نمونه‌ها، مدت و شدت کم تمرین‌ها، کم بودن تعداد آزمودنی‌ها و عدم تغییر در شاخص توده بدنی آزمودنی‌ها می‌توانند از دلایل احتمالی عدم تغییر سیستاتین C بعد از ۱۰ هفته تمرین هوازی باشند.

هم‌چنین نتایج تحقیق حاضرنشان داد انجام۱۰ هفته تمرین هوازی با شدت متوسط تأثیر معنی‌داری برمیزان CRP ندارد. در مورد سازوکارهایی که به موجب آن فعالیت ورزشی منظم توانسته باعث بهبود CRP شود، می‌توان به این موضوع اشاره کرد که CRP به طور غیرمستقیم تحت تأثیر بافت چربی است و چون چاقی ارتباط زیادی با IL-6 دارد و IL-6 هم محرک اصلی تولید کبدی CRP است، کاهش چربی بدن طی فعالیت بدنی ممکن است منجر به کاهش IL-6 و در نتیجه CRP شود(۲۴) . بنابراین تمرین ورزشی ممکن است سطوح CRP را به طور مناسبی با کاهش توده چربی و از طریق تأثیرات مستقیم بر فرآیند التهاب کاهش دهد. از طرف دیگر برخی از مطالعه‌ها بهبود ساختار اندوتلیال و کاهش سلول‌های تک

هسته‌ای خون را از مکانیسم‌های کاهش CRP پس از تمرین می‌دانند(۲۵). نتایج پژوهش حاضر با نتایج برخی مطالعه‌های انجام شده هم‌خوانی دارد از آن جمله می‌توان به تحقیق جفری و همکاران اشاره کرد که نشان دادند، ۸ هفته تمرین‌های هوازی بر میزان CRP تأثیری ندارد. آنها در توجیه این نتایج، احتمال کافی نبودن مدت تمرین را مطرح کردند(۱۵). گری و همکاران نیز نتایج مشابه با نتایج پژوهش حاضر به دست آوردند. آنها کافی نبودن زمان کلی تمرین یا عدم انجام شدت و زمان خواسته شده از سوی آزمودنی را از دلایل عدم تغییر پروتئین واکنشی C بعد از ۱۲ هفته برنامه تمرین ورزشی گزارش کردند(۲۶). برخی محققان کاهش درصد چربی و کاهش وزن را بعد از تمرین‌های هوازی، برای بهبود سطوح پروتئین واکنشی C ضروری می‌دانند(۲۷). به طوری که کالبرت و همکاران نشان دادند، برنامه شش ماهه کاهش وزن و تمرین مقاومتی هوازی به کاهش غلظت‌های پروتئین واکنشی C در زنان چاق یائسه منجر می‌شود(۲۸) . با توجه به این که ارتباط قوی و مثبتی بین مقادیر پایه شاخص‌های التهابی و مقدار کاهش آن در اثر تمرین‌های ورزشی وجود دارد، ممکن است مکانیسم عدم کاهش مقادیر پروتئین واکنشی C با سطوح عادی و طبیعی آن ارتباط داشته باشد . شواهد پژوهشی نشان داده‌اند هر قدر مقادیر پایه شاخص‌های التهابی بیشتر باشد، تأثیر تمرین بر این شاخص‌ها بارزتر است(۲۹). برخی محققین نیز در گزارش‌های خود اعلام داشتند که تمرین‌های ورزشی به تنهایی نمی‌تواند دلیل کاهشCRP باشد، بلکه باید برنامه تمرینی همراه با برنامه رژیم غذایی و کاهش وزن باشد(۳۰) . نتایج پژوهش انجام شده با برخی نتایج در دسترس مغایر است. از جمله نتایج تحقیق لاکا و همکارانش که بیان کردند، ۵ ماه تمرین هوازی، موجب کاهش میزان پروتئین واکنشی C می‌شود(۳۱). هم‌چنین سهیلی و همکاران نیز نشان دادند که هشت هفته تمرین مقاومتی در مردان مسن باعث کاهش معنی دار پروتئین واکنشیC می‌شود (۳۲). در مطالعه حاضر کنترل دقیقی بر رژیم غذایی آزمودنی‌ها انجام نشد، تنها به آنها توصیه شد در مدت اجرای مطالعه از رژیم غذایی طبیعی و معمول خود پیروی کنند و در آن تغییری ایجاد نکنند. زیرا هدف این مطالعه تنها بررسی مداخله ورزشی بر متغیرهای مورد نظر بود. از طرف دیگر در مطالعه حاضر حجم تمرین به تدریج افزایش یافت تا دوره نسبتاً کوتاه تمرینی جبران شود که ظاهراً برای اثرگذاری بر متغیرها باز هم کافی نبوده است. از دلایل احتمالی دیگر که باعث عدم تغییر میزان CRP در آزمودنی‌های پژوهش حاضر شده است می‌توان به شدت و مدت کم تمرین‌ها و در نتیجه عدم کاهش بافت چربی اشاره کرد .

بنابر یافته‌های پژوهش حاضر، تغییر معنی‌داری در نیم‌رخ لیپیدی خونLDL-C تری‌گلیسرید، کلسترول و افزایش HDL پس از اجرای ۱۰ هفته تمرین هوازی مشاهده نشد . در مورد تغییرات لیپوپروتئین‌های خون با ورزش، یافته‌های برخی تحقیق‌ها نشان داده‌اند که ورزش، فعالیت آنزیم

لیپوپروتئین لیپاز و لستین کلسترول آسیل ترانسفراز را نیز افزایش می‌دهد، که این دو آنزیم کاهشLDL تری‌گلیسیرید و کلسترول و افزایش HDL را سبب می‌شوند. از سویی دیگر آنزیم لیپوپروتئین لیپاز، کاتابولیسم VLDL و LDL بعد از ورزش هوازی را افزایش می‌دهد(۳۳). تحقیق‌های مشابه پژوهش حاضر نشان دادند، که تمرین‌های کوتاه مدت تنها می‌تواند بر برخی لیپوپروتئین‌های خون تأثیر معنی‌دار داشته باشد(۳۴). در مقابل نتایج برخی تحقیق‌های گذشته نیز مغایر نتایج به دست آمده از تحقیق حاضر است(۳۵). درمجموع محققین معتقدندHDL-C و LDL-C به سختی تحت تأثیر تمرین قرارمی‌گیرند و به ویژه HDL-C متأثر از شدت تمرین می‌باشد. شاید بتوان شدت و مدت تمرین‌ها را علت حصول این نتایج دانست. به طور کلّی نگاهی جامع به تحقیق‌ها در زمینه اثر تمرین (هوازی و قدرتی) بر نیمرخ لیپیدی چند نکته مهم را روشن می‌سازد؛ اولاً، مدت طولانی‌تر تمرین‌ها می‌تواند مؤثرتر باشد، چرا که اکثر تحقیق‌هایی که اثرگذاری تمرین را گزارش نموده‌اند از برنامه‌های تمرینی بامدت طولانی‌تر(مثلا ۱۶ ، ۲۰ یا ۲۴ هفته) استفاده کرده‌اند(۳۶ و ۳۰). ثانیاً، درحالی که برخی پژوهشگران معتقدند که تمرین‌های ورزشی به ندرت برسطوح TC و LDL اثر می‌گذارند مگر این که با کاهش رژیم غذایی یا کاهش وزن همراه باشند(۳۷). تحقیق‌های دیگر نشان می‌دهد که تمرین‌های ورزشی مستقلاً و صرف‌نظر از اثر روی وزن می‌تواند بر نیمرخ لیپیدی خون تأثیرمطلوب بگذارد(۳۸) برخی محققین هم معتقدند کاهش وزن(کاهش درصد چربی) برای اثرگذاری تمرین برچربی‌های خون مهم است، ولی کاهش وزن لازمه تغییرات در لیپوپروتئین‌های پلاسما نمی‌باشد(۳۹) . ثالثاً، تمرین‌های هوازی و قدرتی برنیمرخ لیپیدی به ویژه HDL در افرادی که سطح طبیعی ونرمال از TG دارند تأثیر زیادی نخواهد داشت(۴۰). از طرفی نتایج تحقیق‌های پیشین ارتباطی را بین تغییرات CRP با تغییرات نیم رخ لیپیدی نشان داده‌اند، به طوری که برخی از آنها نشان داده‌اند که، به علت کاهش درصد چربی بدن آزمودنی‌ها و افزایش سطوح HDL و کاهش سطوح کلسترول تام، تری گلیسیرید و LDL میزان سطوح پروتئین واکنشی C در مردان چاق بعد از ۱۳ هفته تمرین مقاومتی کاهش یافته است(۴۱). مطالعه حاضر با محدودیت‌هایی مانند، کمبود حجم نمونه، عدم کنترل دقیق تغذیه و فعالیت‌های حرکتی روزانه آزمودنی‌ها همراه بود . هر چند برای کاهش تأثیر عوامل مداخله‌گر به آزمودنی‌ها تأکید شده بود در طول مدت مطالعه از هر گونه تغییر در رژیم غذایی و فعالیت‌های عادی خود بپرهیزند. با توجه به محدودیت‌های پژوهش حاضر، پیشنهاد می‌شود پژوهشگران برای انجام پژوهش‌های مشابه، حجم نمونه را بالا ببرند و عوامل مؤثر بر متغیرها را کنترل نمایند.

نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان داد اجرای ۱۰ هفته تمرین هوازی با شدت متوسط بر سطوح

سرمی‌سیستاتین C ، hs-crp ، LDL، HDL ، تری گلیسیرید، کلسترول زنان یائسه غیر فعال تأثیری نـدارد. احتمـالاً افزایش شـدت و مـدت تمـرین و کنتـرل رژیـم غـذایی آزمودنی‌ها می‌توانست در ایجاد تغیرات مطلوب مـؤثر باشد. با این حال با توجه به محـدودیت‌هـای پـژوهش حاضر، لزوم انجـام پـژوهش‌هـای بیشـتر بـرای درک ساز و کارهای مرتبط و مسئول به منظـور پیشـگیری از بیماری‌های قلبی عروقی ضروری به نظر می‌رسد.

تقدیر و تشکر

در پایان از کلیه شـرکت کننـدگان حاضـر در پژوهش و کسـانی کـه مـا را در ایـن پـژوهش یـاری نمودند، تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

REFERENCES

1.Blake GJ, Ridker PM. Inflammatory bio-markers and cardiovascular risk prediction. J Intern Med 2002; 252(4): 283-94.
2.Libby P, Ridker PM, Maseri A. Inflammation and atherosclerosis. Circulation 2002; 105: 1135-43.
3.Matthew J Sharman, Jeff S Volek. Weight loss leads to reductions in inflammatory biomarkers after a very-lowcarbohydrate diet and a low-fat diet in overweight men.Clin Sci 2004; 107: 365-9.
4.Sitiwicheanwong R, Ariyapitipun T, Gulsatitporn S, Nopponpunth V, Abeywardena M, Dahlan W. Alteration's of atherogenic low-density lipoproteins and serum fattyacids after 12 week moderate exercise training in sedentary Thai women. Asia Pac J Clin Nutr 2007; 16(4): 602-8.
5.Buyukyazi G. The effects of eight-week walking programs of two different intensities on serum lipids and circulating markers of collagen remodelling in humans. Science & Sports 2008; 23: 162–9.
6.Stauffer BL, Hoetzer GL, Smith DT, Desouza CA. Plasma C-reactive protein is not elevated in physically active postmenopausal women taking hormone replacement therapy. J Appl Physiol. 2004; 96 (1): 143-8.
7.Ridker PM, Hennekens CH, Buring JE, Rifai N. C-reactive protein and other markers of inflammation in the prediction of cardiovascular disease in women. N Engl J Med 2000; 342(12): 836-43.
8.Kim DJ, Noh JH, Lee BW, Choi YH, Jung JH, Min YK, et al. A white blood cell count in the normal concentration range is independantly reated to cardiorespiratory fitness in apparently healthy Korean men. Metabolism 2005; 54: 1448-52.
9.Habibzadeh M. Cystatin C as an index of kidney function and new risk factor for cardiovascular disease. J Medicine Laboratory 2006; 23: 20-1.
10.Niccoli P, Conte M, Bona RD, Altamura L, Siviglia L, Dato I, et al. Cystatin C is associated with an increased coronary atherosclerotic burden and a stable plaque phenotype in patients with ischemic heart filtration rate. Atherosclerosis 2008; 198(2): 373-80.
11.Hoseini Kakhak A, Amiri Parsa T, Haghighi A, Askari R, Chamri M,Hedayati M. Influence of resistance training on C reactive protein and Cysain C in obese girls. Daneshvar J 2009;16(85): 9-18.
12.Noori Habashi A. Investigating cardiovascular risk factor in active and non active old ages.Harkat 2003; 16: 79-89.
13.Arent SM, Landers DM, Etnier JL. The effects of exercise on mood in older adults: A meta-analytic review. Journal of Ageing and Physical Activity 2000; 8: 407-30.
14.Matthys Jill M, Christopher DL. The effect of different activity modes on attitudes towards physical activity. IAHPERD Journal 1998; 31(2): 24-26.
15.Jeffrey A, Victiria J, vieira M, Todd K. Exercise ,inflammation and immunity 2000; 24: 585-99.
16.Alijani A. The effects of 8 weeks aerpnoc and amaerpbic training on a number of cardiovascular risk factors of male students of shahid chamran Universithy. Harkat 2002; 11: 5-22.
17.Ketabi Poor M, Koushki Jahromi M, Salesi M, Sabori AR. The effect of 8 weeks of aerobic exercise in water Cystatin elected and some risk factors of cardio - vascular postmenopausal women. Journal of Medical Sciences 2013; 6: 615.
18.Sabatir MJ, Schwark EH, Lewis R, Sloan G, Cannon J, and McCully K. femoral remodeling after aerobic exercise training without weight loss in women. Dynamic Medicine 2008. 7:13.
19.Pechter Ü, Maaroos J, Mesikepp S, Veraksits A , Ots M. Regular low-intensity aquatic exercise improves cardio-respiratory functional capacity and reduces proteinuria in chronic renal failure patients. Nephrol Dial Transplant 2003; 18: 624-5.
20.Tartibian B, Zarneshan A. The effect of 10 weeks of selective aerobic exercise on serum 17 beta estradiol (breast cancer biomarker) and obesity in postmenopausal women. olympic 2008; 3(43) :46-52.
21. Liu P, Ma F, Lou H, Zhu Y. Relationship between cystatin C and metabolic syndrome among Chinese premenopausal and postmenopausal women without recognized chronic kidney disease. menopause 2015; 22(2): 217-23.
22.Pechter U. Beneficial effects of water- based exercise in patients with chronic kidney diseaseInter. J Rehabil Res 2003; 26(2): 153-6.
23.Elliott K, Sale C, Cable N. Effects of resistance training and detraining on muscle strengthand blood lipid profiles in postmenopausal women. Br J Sports Med 2002; 36(5): 340-4.
24.Faramarzi,M. Relationship ofphysical activity, cardiovascular fitnessand CRPin athletes andnon-athletes. Motion Magazine 2008; 36:151-64.

25.Strasser B, Siebert U, Schobersberger W. Resistance training in the treatment of the metabolic syndrome: asystematic review and meta-analysis of the effect of resistance training on metabolic clustering in patients with abnormal glucose metabolism. Sports Med 2010; 40(19): 397-415.
26.Wong PCH, Chia AYH, Tsou IYY, Wansaicheong GKL, Tan B, Wang JCK, et al. Effects of 12-Weeks Exercise Training Programme on Aerobic Fitness, Body Composition, Blood Lipids and C-Reactive Protein inAdolescents With Obesity. Ann Acad Med Singapore 2008; 37: 286-93.
27.Attarbashi Moghadam B, Bagheri H. Hadian Tavakol and Salarifar. Effects of Strengthening Exercise on Serum C-Reactive Protein After Coronary Artery Bypass Grafts. Iranian J publ Health 2008; 37(2): 93-100.
28.Colbert LH, Visser M, Simonsick EM, Tracy RP, Newman AB, Kritchevsky SB, et al. Physical activity, exercise,and inflammatory markers in older adults:finding from the health, aging and body composition study. J AM Geriatr Soc 2004; 52:1098-104.
29.Muntner P, Winston J, Uribarri J, Mann D, Fox CS. OverWeight, obesity, and elevated serum cystatin c levels in adults in the united states. The American Journal of Medicine 2008; 121: 341-8.
30.Saunders J, Mummery WK. Determinants of physical activity intention in the elderly: Role of lifetime physical activity. 5th IOC World Congress on Sport Sciences, Australia1990.
31.Lakka TA, Lakka HM, Rankinen T, Leon AS, Rao DC, Skinner JS, et al. Effect of exercise training on plasma levels of C-reactive protein in healthy adults: the HERITAGE Family Study. Eur Heart J 2005; 26 (19):2018-25.
32. Soheili SH, Gaeini AA, Souri R. The effect of resistance training on systemic inflammatory markers in old men. Olympic 2009; 4(48): 51-62.
33. Wilund KR, Feeney LA, Tomayko EJ, Weiss EP, Hagberg JM. Effects of endurance exercise training on markers of cholesterol absorption and synthesis. Physiol Res 2009; 58(4):545-52.
34. Miller ER, Erlinger TP, Young DR, Jehn M,Charleston J, Rhodes D, et al. Results of the diet, exercise, and weight loss intervention trial (DEW-IT). Hypertension 2002; 40(5): 612-8.
35. Simon JA, Smoll FL. An instrument for assessing children's attitudes toward physical activity. Research Quarterly 1974; 45: 407-15.
36. Leon AS, Gaskill SE, Rice T, Bergeron J, Gagnon J, Rao DC, et al. Variability in the response of HDL cholesterol to exercise training in the HERITAGE Family Study. Int J Sports Med 2002; 23(1):1-9.
37.Durstine JL, Grandjean PW, Cox CA, Thompson P. Lipids, lipoproteins, and exercise. J Cardiopulm Rehabil 2002, 22 (6): 385-98.
38.Krus WE, Houmard JA, Duscha BD, Knetzger KJ, Wharton MB, McCartney JS, et al. Effect of The Amount and Intensity of Exercise on Plasma Lipoproteins. The New EnglandJournal of Medicine 2002; 347(19):1483-92.
39.Sharma AM. Effects of exercise on plasma lipoproteins. N Engl J Med 2008; 348:1494-6.
40.Zmuda JM, Yurgalevitch SM, Flynn MM, Bausserman LL, Saratelli A, Spannaus-Martin DJ, et al. Exercise training has little effect on HDL levels and metabolism in men with initially low HDL cholesterol. Atherosclerosis 1998;137(1): 215-21.
41.Haghighi AH, Hamedinia MR, Jamili P. The effect of resistance training on CRP in obese male. Journal of Sabzevar University of Medical Sciences 2006; 4(13): 204-210.

Armaghane-danesh, Yasuj University of Medical Sciences Journal (YUMSJ)

Original Article

The Effect of Moderate-intensity Aerobic Training on Serum Levels of Cystatin C with High Sensitivity, C-reactive Protein and Cardiovascular Risk Factors in Postmenopausal Women

Khorramjah M[1], Sarmadiyan M[2*], Khurshidy D[3]

[1]Department of Physical Education and Sport Sciences, Islamic Azad University, Karaj, Iran, [2]Department of Physical Education and Sport Sciences, Islamic Azad University, Zarandieh unit, Zarandieh, Iran, [3]Department of Physical Education and Sport Sciences, Islamic Azad University, Saveh Branch, Saveh, Iran

Received: 25 Apr 2016 Accepted: 5 Dec 2016

Abstract

Background and aim: The risk of cardiovascular disease in women increases after menopause. The aim of this study was to investigate the effect of aerobic exercise at moderate intensity levels of cystatin C and some cardiovascular risk factors in inactive postmenopausal women.

Methods: In this quasi-experimental study, 24 sedentary postmenopausal women (50-65 years) were randomly divided into two experimental groups (n=14) and control group (n=10) groups. The experimental groups performed an aerobic training with 65 to 75% of maximum heart rate , 3 days per week for 10 weeks. Body fat percentage and serum levels of cystatine C with high sensitivity, C-reactive protein, HDL, LDL, triglyceride, cholesterol and blood pressure were measured at baseline and after training. Data were analyzed using analysis of covariance test.

Results: No significant difference was seen after performing aerobic training on serum levels of cystatin C (p=0.761), C-reactive protein with high sensitivity (p=0.378), triglyceride (p=0.48)), high-density lipoprotein (p=0.54), low-density lipoprotein cholesterol (p=0.86), cholesterol (p=0.67), percent body fat (p=0.57) between the two groups. There was no significant difference between control and experimental groups in the variable maximal oxygen uptake (p = 0.035) and systolic blood pressure (p =0.04).

Conclusion: It seems that short-term aerobic training have no effet on serum levels of cystatin c and some moderate-intensity cardiovascular risk factors like reactive protein C, total cholesterol, high density lipoproteins, lipoprotein help disabled density and blood pressure in in inactive postmenopausal women.

Key words : Cystatine C, C-reactive Protein, Cardiovascular Risk Factors, Aerobic Training, Menopausal

[*]**Corresponding author: Sarmadian M,** Department of Physical Education and Sport Sciences, Islamic Azad University, Zarandieh unit, Zarandieh, Iran
Email: msarmadiyan2013@gmail.com

Please cite this article as follows :

Khorramjah M, Sarmadiyan M, Khurshidy D. The Effect of Moderate-intensity Aerobic Training on Serum Levels of Cystatin C with High Sensitivity, C-reactive Protein and Cardiovascular Risk Factors in Postmenopausal Women. Armaghane-danesh 2016; 21 (9): 887-899.