دانشور
پزشکی

تأثیر هشت هفته تمرین هوازی در آب، با و بدون مصرف زیره‌کوهی بر سطوح Hs-CRP و نیمرخ لیپیدی زنان یائسه غیرفعال

نویسنده: مهری قلندرآبادی، ناهید بیژه*، سید رضا عطارزاده حسینی

گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

* نویسنده مسئول: دکتر ناهید بیژه

E-mail: bijeh@um.ac.ir

دریافت: ۱۳۹۸/۰۹/۶
آخرین اصلاح‌ها: ۱۳۹۸/۱۱/۱۲
پذیرش: ۱۳۹۸/۱۱/۲۰

چکیده

مقدمه و هدف: بیماری قلبی عروقی یکی از مهم‌ترین عوامل مرگ‌ومیر در زنان است و بیشترین ابتلا در زنان یائسه به دلیل کاهش نقش محافظتی استروژن است. لذا این پژوهش باهدف تأثیر هشت هفته تمرین هوازی در آب، با و بدون مصرف زیره‌کوهی بر سطوح hsCRP و نیمرخ لیپیدی زنان یائسه انجام شد.

مواد و روش ها: پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی است. نمونه آماری این تحقیق شامل زنان یائسه و چاق مراجعه‌کننده به استخرهای شهر مشهد بودند که با روش نمونه‌گیری هدف‌دار انتخاب‌شده و به‌طور تصادفی در سه گروه ۱۰ نفرِ تمرین، مکمل و تمرین همراه با مکمل قرار گرفتند. گروه تمرین به مدت هشت هفته (هفته‌ای سه روز) برنامه تمرین هوازی در آب را با شدت ۵۵-۷۵ درصد حداکثر ضربان قلب خود انجام دادند، گروه مکمل به مدت هشت هفته (روزانه ۳ گرم دانه زیره‌کوهی) مصرف نمودند و گروه تمرین+مکمل هر دو مداخله را انجام دادند. به‌منظور بررسی متغیرهای بیوشیمیایی، نمونه‌گیری خونی ۴۸ ساعت قبل و پس از انجام پروتکل‌های تحقیق انجام شد. برای تجزیه‌وتحلیل داده‌ها از آزمون‌های کلموگروف اسمیرنوف، t همبسته و آنالیز واریانس یک‌طرفه استفاده شد.

نتایج: یافته‌های تحقیق نشان داد سطوح hsCRP گروه مکمل کاهش معنادار (p=۰/۰۱) و VO_2max هر سه گروه افزایش معناداری (تمرین: p= ۰/۰۰۷، مکمل: p=۰/۰۱، تمرین+مکمل: p= ۰/۰۱) داشته است. البته در تغییرات hsCRP و VO_2max بین سه گروه تفاوت معناداری مشاهده نشد.

نتیجه‌گیری: بر اساس نتایج این مطالعه مصرف روزانه زیره‌کوهی می‌تواند در پیشگیری از بروز بیماری های قلبی نقش بسزایی داشته باشد و تمرین هوازی در آب با مصرف زیره و بدون مصرف آن در بهبود VO_2max مؤثر است.

واژگان کلیدی: تمرین هوازی در آب، زیره کوهی، Hs-CRP، نیمرخ لیپیدی، زنان یائسه.

مقدمه

زنان حدود یک‌سوم عمر خود را در دوران یائسگی سپری می‌کنند. با توقف کامل قاعدگی، در دوران یائسگی سطح هورمون استروژن کاهش‌یافته و استروژن مورد نیاز زنان یائسه با تبدیل اندرواستندیون‌اندروژن فوق کلیه به تستوسترون و استروژن در بافت چربی و دیگر بافت‌های پیرامونی (آروموته شدن) تأمین می‌شود. استروژن نقش مهمی در کنترل فشارخون و حوادث قلبی-عروقی دارد (۱). پیشرفت بیماری آترواسکلروز در حال حاضر تا حدی ناشی از پاسخ التهابی در نظر گرفته شده است (۲). ضخیم شدن دیواره شریان کاروتید به عنوان یک شاخص جایگزین پیش بالینی آترواسکلروزیس است که به شدت با افزایش خطر بیماری‌های قلبی-عروقی در ارتباط است. آترواسکلروزیس می‌تواند در دوران اولیه زندگی آغاز شود. در واقع اختلال در عملکرد اندوتلیال با بازسازی تدریجی دیواره رگ به احتمال زیاد رسوب را به دنبال خواهد داشت (۳). با توجه به اینکه التهاب موضعی و سیستمیک نقش قابل توجهی در تشکیل و پیشرفت پلاک‌های آترواسکلروزیس بر عهده دارد، CRP که از دیواره عروق کرونرو همچنین عروق دچار آترواسکلروزیس و سلول‌های التهابی آن بیان می‌شود، می‌تواند نشانگر معتبری برای تشخیص وضعیت التهابی دیواره عروق باشد (۴). این پروتئین متعلق به خانواده پنتراکسین[1] وابسته به کلسیم با اتصال لیگاندی پروتئین-های پلاسما است که از پنج زیر واحد پلی پپتیدی که هرکدام حاوی ۲۰۶ اسیدآمینه است تشکیل شده است. CRP به خاطر ظرفیتش در رسوب پلی ساکارید C - باکتری استرپتوکوک پنومونیه، اولین پروتئین فاز حاد شناخته شده که نشانگر حساس سیستمیک التهاب و آسیب بافتی است. دیگر پروتئین‌های فاز حاد شامل مهارکننده‌های پرتئیناز، پروتئین‌های انعقادی می‌باشند اما تنها یک مولکول است که حساسیت، سرعت پاسخ و محدوده دینامیکی دارد که CRP است (۵). اگرچه تحقیقات نشان داده است که بهترین شاخص پیشگویی‌کننده بیماری‌های قلبی-عروقی به دنبال تمرین هوازی شاخص‌های قدیمی یعنی همان نیمرخ چربی شامل کلسترول تام[2]، HDL-c، LDL-c و تری-گلیسریدها[3] است (۶). بااین‌حال، افزایش پروتئین واکنشگر فاز حاد با حساسیت بالا (hs-CRP)[4] به عنوان حساس‌ترین شاخص التهابی و پیشگویی‌کننده مستقل قوی خطر بیماری قلبی-عروقی معرفی شده است که افزایش آن با افزایش ۲ تا ۵ برابری خطر حوادث قلبی همراه است (۷). یکی از مکانیسم‌هایی که فعالیت بدنی ممکن است از طریق آن سلامت قلبی-عروقی را بهبود دهد جلوگیری از افزایش در نشانگرهای التهابی مثل CRP است (۸). نتایج مطالعه‌هال-لوپز[5] و همکاران (۲۰۱۴) با شرکت ۲۶ زن مسن ۶۰ سال و بالاتر نشان داد که ۱۲ هفته تمرین هوازی در آب، به صورت ۵ جلسه در هفته و هر جلسه ۵۰ دقیقه با شدت ۶۰-۵۰ درصد ضربان قلب بیشینه منجر به کاهش معنادار در سطوح hs-CRP شد (۹). همچنین رحیمی و همکاران (۲۰۱۳) با تحقیقی که بر روی ۳۶ زن یائسه غیر ورزشکار با سن ۵۵-۴۵ سال انجام دادند، نشان دادند ۶ هفته ورزش در آب، به مدت ۳ جلسه در هفته و هر جلسه ۳۵ دقیقه با شدت ۷۰-۵۰ درصد ضربان قلب بیشینه و همین میزان ورزش در خشکی باعث کاهش معنادار سطوح TC، LDL-c و افزایش معنادار HDL-c شد اگرچه سطوح TG در گروه ورزش در خشکی کاهش بیشتری نشان داد (۱۰). از طرفی شواهد آزمایشگاهی پیشنهاد می‌کند که مکمل-مکمل‌های غذایی خاص، خواص ضدالتهابی دارند (۱۱). همچنین تحقیقات بسیاری درباره تأثیر گیاهان دارویی بر نیمرخ لیپیدی صورت گرفته (۱۲) و طی تحقیقاتی از شاخص hs-CRP برای بررسی ارتباط بین مکمل‌های غذایی خاص و التهاب استفاده شده است (۱۱).

[1]. Penteroxin

[2].Total Cholestrol (TC)
[3]. Triglyceride (TG)
[4]. High-sensitivity C-Reactive Protein (Hs-CRP)
[5]. Javier Arturo Hall-López

از آنجا که گیاهان دارویی یک نقش کلیدی در جلوگیری از بیماری‌های مختلف از جمله هایپرلیپیدمی که یکی از عوامل اصلی پاتوژنز بیماری‌های قلبی-عروقی محسوب می‌شود بازی می‌کنند (۱۳). با این رویکرد به بررسی گیاهی می‌پردازیم که ثابت شده است عصاره روغن فرار آن فشارخون شریانی و ضربان قلب را طی روش‌های وابسته به دوز کاهش می‌دهد (۱۴). زیره‌کوهی یکی از اعضای خانواده گیاهان معطر و چتریان است که ترکیبات اصلی دانه‌های آن کارون، فلاوونوئید و لیمونن است (۱۳). همچنین آنالیز شیمیایی زیره‌کوهی نشان داده است که این گیاه محتوی پروتئین، اسیدهای آمینه ضروری، کلسیم، فسفر، پتاسیم، منگنز، سدیم، اسید پتروسلینیک و اسیدهای چرب غیر اشباع است که عمده اسیدهای چرب آن شامل اسید لینولئیک و اولئیک است (۱۴). این گیاه اثر کاهشی بر TG، TC و وزن بدن در موش‌های طبیعی و دیابتی دارد و از این رو احتمال می‌رود تأثیری همانند فعالیت بدنی و کافئین بر نیمرخ لیپیدی داشته باشد. احمدی و همکاران (۱۳۸۸) در تحقیقی که روی ۴۰ موش نر سالم انجام شد که به مدت ۶ هفته و برای ۵ روز در هفته و به مدت ۹۰ دقیقه در روز با شدت ۲۵ متر در دقیقه به همراه مصرف عصاره زیره‌کوهی به میزان ۵ میلی‌گرم در ۱/۵ میلی‌لیتر آب مقطر، عدم تغییر معنادار TC و میانگین TG و LDL و وزن بدن و تنها افزایش معنادار استقامت قلبی-عروقی و HDL را نشان داد (۱۲). همچنین صغیر[1] و همکاران (۲۰۱۲) با تحقیقی روی ۶۰ موش نژاد ویستار نر با وزن ۲۰۰-۲۵۰ گرم بدون برنامه تمرینی نشان دادند با مصرف روزانه ۶۰ میلی‌گرم عصاره زیره‌سیاه به ازای هر کیلوگرم وزن بدن موش‌ها به مدت ۸ هفته میزان HDL به طور معناداری افزایش و میزان LDL و کلسترول تام و تری‌گلیسرید به طور معناداری کاهش یافت (۱۳). لذا تاکنون تأثیر توأم فعالیت ورزشی و مصرف زیره‌سیاه بر موش‌ها صورت گرفته است اما تحقیقی که تأثیر فعالیت ورزشی را به همراه زیره‌کوهی در انسان بررسی کند انجام نشده و همچنین اثر مثبت این دو متغیر و همچنین هرکدام به‌تنهایی بر نیمرخ لیپیدی و قند خون و بر بعضی فاکتورهای قلبی دیده شده اما اثر این دو متغیر باهم بر میزان hs-CRP نامعلوم است؛ بنابراین، هدف از تحقیق حاضر تأثیر هشت هفته تمرین هوازی در آب با و بدون مصرف زیره‌کوهی بر سطوح hs-CRP و نیمرخ لیپیدی زنان یائسه بود.

مواد و روش‌ها

این پژوهش به روش نیمه تجـربی و به لحاظ نوع، کاربردی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون، با سه گروه آزمودنی انجام شد. جامعه آماری این تحقیق شامل زنان یائسه و چاق مراجعه‌کننده به استخرهای شهر مشهد با درصد چربی بالاتر از ۳۵٪ (۴۵-۳۵٪) بودند که به جز فعالیت‌های جسمانی روزمره، فعالیت ورزشی دیگری نداشتند که پس از فراخوان عمومی در استخرها تعداد ۱۰۰ نفر از آن‌ها به صورت داوطلبانه در این کار تحقیقی اعلام مشارکت نمودند. نمونه آماری بر اساس معیارهای تحقیق تعداد ۳۰ نفر از زنان یائسه بودند که طبق پرسشنامه سلامت از سلامت کامل برخوردار بودند. معیارهای ورود به پژوهش عبارت بودند از: زنان یائسه با دامنه سنی بین ۷۲-۴۵ سال، گذشت حداقل ۲ سال از زمان شروع یائسگی افراد، برخورداری از سلامت کامل و عدم ابتلا به هیچ‌گونه بیماری، عدم استفاده از هیچ‌گونه مکمل و یا دارو در ۶ ماه گذشته، عدم مصرف سیگار و الکل، نداشتن سابقه بیماری خاص، نداشتن فعالیت هوازی منظم در یک ماه گذشته، نداشتن سابقه اختلال در اشتها، داشتن درصد چربی بالاتر از ۳۵ درصد. به‌منظور کسب موافقت آگاهانه از افراد جهت شرکت در تحقیق، از آزمودنی‌ها در دو جلسه معارفه دعوت به عمل آمد. جلسه اول یک هفته قبل از اولین خون‌گیری برگزار شد و در طی آن جلسه آزمودنی‌ها در مورد مراقبت‌های تغذیه‌ای لازم، محدودیت در میزان فعالیت بدنی، مدت‌زمان جلسه آزمون، خواب کافی شب قبل از آزمون، نحوه انجام تست ناختون و نیز بی‌ضرر بودن آن‌ها توضیحات لازم ارائه شد و آزمودنی‌های پرسش‌نامه‌های مربوطه

[1] Muhammad Rashed Saghir

(پرسشنامه سوابق پزشکی، وضعیت یائسگی، وضعیت هورمون درمانی، ارزیابی فعالیت جسمانی) را تکمیل کردند. در جلسه دوم که روز قبل از اولین خون‌گیری برگزار شد و نکات لازم در خصوص رعایت مواردی نظیر ۸ تا ۱۲ ساعت ناشتایی، عدم فعالیت بدنی در زمان باقیمانده تا خون‌گیری و دستور غذایی شام سبک و یکسان توضیحاتی داده شد و در پایان افراد موافقت شفاهی و کتبی خود را برای شرکت در این پژوهش اعلام داشتند. لازم به ذکر که پژوهش حاضر با کد IR.MUMS.Rec.1395.386 در کمیته اخلاق دانشگاه فردوسی مشهد موردبررسی و تائید قرار گرفت است. پس از اخذ رضایت‌نامه کتبی و ارائه توضیحات جامع برای شرکت‌کنندگان در این پژوهش، آن‌ها به‌طور تصادفی ساده (به شیوه قرعه‌کشی و با استفاده از گوی قرعه‌کشی) به سه گروه تمرین، مکمل و تمرین همراه با مکمل تقسیم شدند و هر گروه پروتکل مخصوص به خود را به مدت هشت هفته انجام دادند. تعداد آزمودنی های گروه تمرین شامل ده زن یائسه (سن: ۶/۶۷±۵۸ سال، BMI: ۴/۸۵± ۴۷/ ۲۸ کیلوگرم/ مترمربع، درصد چربی: ۴/۱۵±۴۳/۶۴)، گروه مکمل شامل ده زن یائسه (سن: ۹/۱۲±۵۵ سال، BMI: ۴/۱۴±۳۰/۴۴ کیلوگرم/ مترمربع، درصد چربی: ۵/۳۱±۴۱/۹۱) و گروه تمرین+مکمل شامل ده زن یائسه (سن: ۷/۵±۶۰/۳۰ سال، BMI: ۴/۹۳±۳۱/۶۷ کیلوگرم/مترمربع، درصد چربی: ۳/۸۳±۴۶/۵۵) بودند. تمامی متغیرها در دو مرحله (در مرحله پیش‌آزمون ۲۴ ساعت قبل از شروع اولین جلسه تمرین و در مرحله پس‌آزمون ۲۴ ساعت پس از پایان آخرین جلسه تمرین) با شرایط یکسان به لحاظ زمانی و مکانی سنجش شد. از کلیه آزمودنی‌ها روز قبل از آزمایش‌ها خواسته شد مواردی نظیر عدم فعالیت بدنی شدید روز قبل از خون‌گیری و صرف شام سبک و یکسان برای همه قبل از ساعت ۲۱، خوابیدن به میزان حداقل ۷ ساعت در شب قبل از آزمون را رعایت کنند. افراد پس از ۱۰ تا ۱۲ ساعت ناشتایی در ساعت ۸ صبح در آزمایشگاه دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی دانشگاه فردوسی حضور پیدا کردند. ابتدا قد آزمودنی‌ها با استفاده از دستگاه قد سنج تعیین شد. در گام دوم، وزن، BMI و درصد چربی با استفاده از دستگاه اندازه‌گیری ترکیب بدن تعیین شد. این اندازه-گیری در شرایط کنترل‌شده طبق راهنمای استفاده از دستگاه انجام شد. در گام سوم پس از کنترل وضعیت سلامتی توسط پرسشنامه و اندازه‌گیری فشارخون، مقدار ۵ سی‌سی خون از ورید بازوی دست چپ در ناحیه آرنج در حالت نشسته و در وضعیت استراحت به وسیله متخصص آزمایشگاه گرفته شد و نمونه‌ها بلافاصله به آزمایشگاه جهت آنالیز توسط پرستار فرستاده شد. سپس آزمودنی پس از صرف صبحانه (کیک و شیر، حدود یک ساعت قبل از آزمون) در گام آخر برای ارزیابی حداکثر اکسیژن مصرفی (تعیین میزان Vo_2max) پروتکل ناختون را با استفاده از تردمیل تکنو جیم اجرا نمودند. سپس گروه‌های تمرین و تمرین+زیره به مدت ۲ ماه در برنامه تمرین هوازی در آب شرکت کردند و گروه زیره نیز به مصرف مکمل غذایی زیره پرداختند. پس از ۲ ماه مداخله تمرینی و تمرینی-غذایی نیز مجدداً همین گام‌ها تکرار شد. زمان خون‌گیری در مرحله پیش‌آزمون ۲۴ ساعت قبل از شروع اولین جلسه تمرین و در مرحله پس‌آزمون ۴۸ ساعت پس از پایان آخرین جلسه تمرین بود. به آزمودنی‌ها توصیه شد که دو روز قبل از اولین خون‌گیری فعالیت بدنی شدیدی را انجام ندهند.

پروتکل تمرین

تمرین با شدت ۵۵ تا ۷۵ درصد ضربان قلب بیشینه و هر جلسه به مدت ۴۵ دقیقه در طول دو ماه انجام شد. برای کنترل شدت تمرین‌ها، ضربان قلب ۲ بار در هر جلسه و در حین تمرین‌های ایروبیک با استفاده از نبض رادیال اندازه‌گیری شد. چهار هفته اول گرم کردن به‌صورت راه رفتن با پای خم و دست خم دورتادور استخر ۵ دقیقه، تمرینات ایروبیک با دست صاف و پای صاف به مدت ۱۰ دقیقه، بازیافت به صورت حرکات کششی و دراز کشیدن در آب ۱۰ دقیقه و سرد کردن با حرکات کششی و راه رفتن با پای خم و صاف و

دراز کشیدن در آب به مدت ۱۵ دقیقه انجام شد. دو هفته سوم به صورت راه رفتن با پای خم به مدت ۵ دقیقه، ایروبیک داخل آب با شدت ۶۵ درصد ضربان قلب بیشینه به مدت ۱۰ دقیقه، بازیافت به صورت راه رفتن در آب و حرکات کششی به مدت ۵ دقیقه و سرد کردن با انجام حرکات کششی و راه رفتن با پای صاف و دراز کشیدن در آب به مدت ۱۵ دقیقه صورت گرفت و دو هفته چهارم به شکل دو هفته سوم با تفاوت اینکه شدت در تمرینات ایروبیک ۷۵ درصد ضربان قلب بیشینه بود (۱۵).

جدول ۱. پروتکل تمرین در گروه تمرین و تمرین+مکمل

زمان	گرم کردن	تمرینات ایروبیک	بازیافت	سرد کردن
دو هفته اول (۳ جلسه در هفته)	راه رفتن با پای خم و دست خم دورتادور استخر (۵ دقیقه)	راه رفتن با پای صاف و دست صاف در داخل آب (۱۵ دقیقه)	حرکات کششی و دراز کشیدن در آب (۱۰ دقیقه)	حرکات کششی راه رفتن با پای صاف و خم، دراز کشیدن در آب (۱۵ دقیقه)
دو هفته دوم (۳ جلسه در هفته)	راه رفتن با پای خم و دست خم دورتادور استخر (۵ دقیقه)	راه رفتن با پای صاف و دست صاف در داخل آب (۲۰ دقیقه)	حرکات کششی و دراز کشیدن در آب (۱۰ دقیقه)	حرکات کششی راه رفتن با پای صاف و خم، دراز کشیدن در آب (۱۰ دقیقه)
دو هفته سوم (۳ جلسه در هفته)	راه رفتن در آب با پای خم (۵ دقیقه)	ایروبیک داخل آب (۲۰ دقیقه) ۶۵ درصد ضربان قلب بیشینه	راه رفتن در آب و انجام حرکات کششی (۵ دقیقه)	حرکات کششی راه رفتن با پای صاف و خم، دراز کشیدن در آب (۱۰ دقیقه)
دو هفته چهارم (۳ جلسه در هفته)	راه رفتن در آب با پای خم و راه رفتن به پهلو (۵ دقیقه)	ایروبیک داخل آب (۲۰ دقیقه) ۷۵ درصد ضربان قلب بیشینه	راه رفتن در آب و انجام حرکات کششی (۱۰ دقیقه)	حرکات کششی راه رفتن با پای صاف و خم، دراز کشیدن در آب (۱۰ دقیقه)

پروتکل مکمل غذایی

آزمودنی‌های گروه زیره‌کوهی و تمرین+زیره‌کوهی، ۳ گرم دانه زیره‌کوهی را در دو وعده (قبل از ناهار و قبل از شام) تقسیم و هرکدام را در یک لیوان آب‌جوش به مدت ۱۵-۱۰ دقیقه دم‌کرده، هر روز به مدت هشت هفته مصرف کردند (۱۶).

روش اندازه‌گیری ترکیب بدن

برای اندازه‌گیری قد از قدسنج با مارک **seca** ساخت کشور آلمان استفاده شد. جهت اندازه‌گیری دقیق قد، فرد بدون کفش به صورت صاف و کشیده بر روی دستگاه قرار گرفته به طوری که وزن بدن به طور مساوی روی هر دو پا تقسیم شده و چشم‌ها موازی سطح افق باشد، سپس در انتهای بازدم معمولی، خط کش افقی دستگاه طوری روی سر قرار گرفته که مماس کاسه‌سر بوده و با خط‌کش عمودی زاویه قائمه بسازد. بدین طریق، قد فرد بر حسب سانتی‌متر به دست آمد. در این پژوهش برای تعیین **BMI**، **WHR** و درصد چربی بدن از آنالیز امپدانس الکتریکی بافت[1] به کمک دستگاه آنالیز ترکیب بدن با مارک **Inbody 720** ساخت کشور کره جنوبی استفاده شد.

روش اندازه‌گیری فشارخون

فشارخون افراد توسط دستگاه فشارسنج دیجیتالی با مارک اومرون ساخت چین توسط متخصص اندازه‌گیری شد. نحوه اندازه‌گیری فشارخون بدین صورت بود که ابتدا فرد بر روی یک میز و صندلی می‌نشست و دست چپ را طوری در مقابل خود قرار می‌داد که بالاتر از ناحیه قلب باشد. سپس دستگاه مذکور بر روی مچ

[1].**Bioelectrical Impedance Analysis (BIA)**

دست چپ افراد بسته می‌شد. دستگاه با راندن هوا درون بازوبند، شریان را بسته سپس به‌تدریج با رها کردن هوا، باد داخل مچ‌بند خالی و فشار روی شریان کاهش می‌یابد و فشارخون به صورت دیجیتالی بر صفحه نمایش دستگاه درج می‌بندد.

روش اندازه‌گیری حداکثر اکسیژن مصرفی

برای ارزیابی حداکثر اکسیژن مصرفی (تعیین میزان Vo_2max) پروتکل ناختون را با استفاده از تردمیل تکنوجیم اجرا نمودند. تست ناختون طراحی شده برای افراد سالمند است. این تست شامل ۱۱ مرحله است که در هر مرحله بر میزان سرعت یا شیب افزوده می‌شود که در مرحله اول با سرعت ۱/۲ مایل بر ساعت و شیب صفر شروع و در نهایت در مرحله آخر با سرعت ۳ مایل در ساعت و شیب ۲۰ درصد به پایان می‌رسد. این تست حداکثر اکسیژن مصرفی را بر حسب میلی‌لیتر بر کیلوگرم بر دقیقه محاسبه می‌کند.

روش‌های آزمایشگاهی

نمونه‌های خونی حداکثر یک ساعت پس از خون‌گیری با سرعت ۱۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۵ تا ۱۰ دقیقه سانتریفوژ شد و سرم آن جداسازی گردید. کلیه اعمال بیوشیمیایی در پیش‌آزمون و پس‌آزمون (به صورت جداگانه) حداکثر یک ساعت بعد از خون‌گیری توسط دستگاه آلفاکلاسیک (در هردو مرحله با استفاده از یک کیت) انجام شد.

روش مورد استفاده برای اندازه‌گیری **hsCRP** روش ایمونوتوربیدی‌متری تقویت شده برای اندازه‌گیری دونقطه‌ای با فوتومتر بود. در این روش **CRP** موجود در نمونه آزمودنی با آنتی‌بادی پلی‌کلونال حساس‌شده علیه **CRP** انسانی که بر روی ذرات لاتکس کد شده است تشکیل کمپلکس داده و ایجاد کدورت می‌نماید. مقدار کدورت ایجاد شده با مقدار **CRP** موجود در نمونه آزمودنی رابطه مستقیمی دارد. این کیت جهت اندازه‌گیری **CRP** در محدوده ۰/۱ تا ۲۰ میلی‌گرم در لیتر طراحی شده است و حداقل مقدار **hsCRP** قابل‌اندازه‌گیری ۰/۱ میلی‌گرم در لیتر است. **TC** سرم با روش آنزیمی، کالری متری (**CHOD - PAP**)[1] برای اندازه‌گیری تک نقطه‌ای با روش فتومتریک اندازه‌گیری شد که در این آزمایش پراکسید هیدروژن تولید شده در نتیجه هیدرولیز و اکسیداسیون کلسترول به همراه فنول و ۴-آمینو آنتی پیرین در مجاورت آنزیم پراکسیداز تشکیل کینونیمین می‌دهد. میزان کینونیمین تشکیل‌شده که به صورت فتومتریک قابل اندازه‌گیری است با مقدار کلسترول نسبت مستقیم دارد. میزان **TG** سرم با روش آنزیمی، کالری متری (**GPO - PAP**)[2] برای اندازه‌گیری تک‌نقطه‌ای با روش فتومتریک اندازه-گیری شد که در این آزمایش ابتدا کلسترول توسط آنزیم لیپوپروتئین لیپاز از اسیدهای چرب جدا شده و سپس پراکسیدهیدروژن آزاد شده از کلسترول با ۴-آمینو آنتی پیرین و فنول در مجاورت آنزیم پراکسیداز تشکیل کینونیمین می‌دهد. میزان کینونیمین تشکیل شده به صورت فتومتریک اندازه‌گیری شده با مقدار **TG** رابطه مستقیم دارد. برای اندازه‌گیری سطوح **HDL** سرم آنتی بادی‌های بر علیه لیپوپروتئین انسانی **LDL**, **VLDL** و شیلومیکرون‌ها را بلوک کرده و فقط غلظت **HDL-c** به صورت اختصاصی از طریق اندازه-گیری آنزیماتیک کلسترول محاسبه می‌شود.

روش‌های آماری

پس از جمع‌آوری و واردکردن اطلاعات حاصله در محیط نرم‌افزار **SPSS** نسخه ۱۶، داده‌های خام مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت به طوری که برای طبقه‌بندی و تنظیم داده‌ها و محاسبه شاخص‌های گرایش مرکزی (میانه و میانگین) و شاخص پراکندگی (انحراف استاندارد) از آمار توصیفی استفاده شد. برای تعیین نرمال بودن داده‌ها و به منظور اطمینان از طبیعی بودن توزیع آزمودنی‌ها، آزمون کلموگروف-اسمیرنف

[1]. **Cholesterol oxidase-peroxidase aminophenazone**
[2]. **Glycerol-3-phosphatase oxidase- peroxidase aminophenazone**

اکتشافی استفاده شد. پس از تائید پیش فرض نرمال بودن توزیع داده‌ها برای بررسی همگن بودن واریانس گروهها در پیش‌آزمون کلیه متغیرها تست لون انجام گردید. در داده‌های نرمال تغییرات درون‌گروهی از طریق آزمون تی همبسته و در داده‌های غیرنرمال آزمون ویلکاکسون استفاده گردید. همچنین تغییرات بین-گروهی ازطریق آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه در داده‌های نرمال و آزمون کروس‌کال‌والیس که معادل ناپارامتریک آن است انجام شد. در صورت وجود اختلاف معنادار بین گروهها از آزمون تعقیبی توکی استفاده گردید. همچنین آزمون فرضیه‌ها با سطح معناداری P<۰/۰۵ مورد آزمایش قرار گرفت.

نتایج

با توجه به نتایج آزمون کلوموگروف-اسمیرنوف اکتشافی، توزیع داده‌های فشار خون گروه تمرین+ مکمل، TG و LDL-c گروه تمرین، غیر نرمال و توزیع سایر متغیرها نرمال بودند. همچنین نتایج آزمون لون نشان داد TG، HDL-c و Hs-CRP گروه‌ها غیرهمگن و سایر متغیرها متجانس می‌باشند

در خصوص مقادیر BMI، بین BMI سه گروه تمرین، مکمل و تمرین+مکمل تفاوت معنادار وجود ندارد (F=۱/۶۱ و P=۰/۲۲). همچنین تغییرات درون‌گروهی مقادیر BMI هر گروه به صورت مجزا بیان می‌دارد که تغییرات درون‌گروهی مقادیر BMI هیچکدام از گروه‌ها معنادار نبوده است (جدول ۲). در خصوص مقادیر درصد چربی، با توجه به داده‌های جدول ۲، بین درصد چربی سه گروه تمرین، مکمل و تمرین+مکمل تفاوت معنادار وجود ندارد (F=۳/۲۰ و P=۰/۵۷). همچنین تغییرات درون‌گروهی مقادیر درصد چربی هر گروه به صورت مجزا بیان می‌دارد که تغییرات درون‌گروهی مقادیر درصد چربی هیچکدام از گروه‌ها معنادار نبوده است (جدول ۲). در خصوص مقادیر WHR، بین WHR زنان یائسه سه گروه تمرین، مکمل و تمرین+مکمل تفاوت معنادار وجود ندارد (F=۲/۶۲ و P=۰/۹۲). همچنین تغییرات درون‌گروهی مقادیر WHR هر گروه به صورت مجزا بیان می‌دارد که فقط تغییرات درون‌گروهی مقادیر WHR گروه تمرین+مکمل (p=۰/۰۱) معنادار بوده است (جدول ۲). در خصوص مقادیر VO_2max، بین VO_2max سه گروه تمرین، مکمل و تمرین+مکمل تفاوت معنادار وجود ندارد (F=۰/۳۳ و P=۰/۷۲). همچنین تغییرات درون‌گروهی مقادیر VO_2max هر گروه به صورت مجزا در جدول ۴-۴ بیان می‌دارد که تغییرات درون‌گروهی مقادیر VO_2max گروه‌های تمرین (p=۰/۰۰۷)، مکمل و تمرین+مکمل (p=۰/۰۱) معنادار بوده است (جدول ۲). در خصوص مقادیر فشارخون، بین فشارخون سه گروه تمرین، مکمل و تمرین+مکمل تفاوت معنادار وجود ندارد (F=۱/۳۱ و P=۰/۵۲). همچنین تغییرات درون‌گروهی مقادیر فشار خون هر گروه به صورت مجزا بیان می‌دارد که تغییرات درون‌گروهی مقادیر فشار خون هیچکدام از گروه‌ها معنادار نبوده است (جدول ۳). در خصوص مقادیر TC، بین TC سه گروه تمرین، مکمل و تمرین+مکمل تفاوت معنادار وجود ندارد (F=۰/۳۵ و P=۰/۷۱). همچنین تغییرات درون‌گروهی مقادیر TC هر گروه به صورت مجزا بیان می‌دارد که تغییرات درون‌گروهی مقادیر TC هیچکدام از گروه‌ها معنادار نبوده است (جدول ۲). در خصوص مقادیر TG، بین TG سه گروه تمرین، مکمل و تمرین+مکمل تفاوت معنادار وجود ندارد (F=۲/۱۳ و P=۰/۳۴). همچنین تغییرات درون‌گروهی مقادیر TG هر گروه به صورت مجزا بیان می‌دارد که تغییرات درون‌گروهی مقادیر TG هیچکدام از گروهها معنادار نبوده است (جدول ۵). در خصوص مقادیر LDL-c، بین LDL-c سه گروه تمرین، مکمل و تمرین+مکمل تفاوت معنادار وجود ندارد (F=۳/۱۲ و P=۰/۲۱). همچنین تغییرات درون‌گروه ی مقادیر LDL-c هر گروه به صورت مجزا بیان می‌دارد که تغییرات درون‌گروهی مقادیر LDL-c هیچکدام از گروهها معنادار نبوده است (جدول ۶).

در خصوص مقادیر HDL-c، بین HDL-c سه گروه تمرین، مکمل و تمرین+مکمل تفاوت معنادار وجود

ندارد (F=۰/۴۹ و P=۰/۷۸). همچنین تغییرات درون‌گروهی مقادیر HDL-c هر گروه به صورت مجزا بیان می‌دارد که تغییرات درون‌گروهی مقادیر HDL-c هیچکدام از گروهها معنادار نبوده است (جدول ۴). در خصوص مقادیر hs-CRP، بین hs-CRP سه گروه تمرین، مکمل و تمرین+مکمل تفاوت معنادار وجود ندارد (H=۱/۶۱ و P=۰/۴۵). همچنین تغییرات درون‌گروهی مقادیر hs-CRP هر گروه به صورت مجزا بیان می‌دارد که فقط تغییرات درون‌گروهی مقادیر hs-CRP گروه مکمل معنادار نبوده است (جدول ۷).

جدول ۱. تغییرات نمایه توده بدنی، درصد چربی، نسبت دور کمر به دور باسن، حداکثر اکسیژن مصرفی و کلسترول تام آزمودنی‌ها

متغیر	گروهها	میانگین ± انحراف معیار		تغییرات				
				درون‌گروهی*			بین گروهی**	
		پیش‌آزمون	پس‌آزمون	T	df	P	F	P
نمایه توده بدن	تمرین	۲۸/۴۷±۳/۰۳	۲۸/۱۷±۲/۷۹	۰/۷۸	۸	۰/۴۵		
	مکمل	۳۰/۴۴±۴/۱۵	۳۰/۷۲±۴/۴۰	-۹/۶۱	۹	۰/۳۶	۱/۶۱	۰/۲۲
	تمرین+ مکمل	۳۱/۶۷±۴/۹۳	۳۲/۴۸±۵/۵۶	-۱/۳۳	۸	۰/۲۱		
درصد چربی	تمرین	۴۳/۶۴±۴/۱۶	۴۲/۷۳±۳/۶۴	۱/۰۴	۸	۰/۳۲	۳/۲۰	۰/۵۷
	مکمل	۴۱/۹۱±۵/۳۱	۴۴/۱۷±۶/۵۴	-۱/۹۰	۷	۰/۱۰		
	تمرین+ مکمل	۴۶/۵۵±۳/۸۳	۴۶/۴۵±۴/۲۵	۰/۲۶	۸	۰/۸		
نسبت دور کمر به باسن	تمرین	۰/۹۸±۰/۰۳	۰/۹۷±۰/۰۴	۰/۸۸	۸	۰/۴۰	۲/۶۲	۰/۹۲
	مکمل	۱/۰۲±۰/۰۸۲	۱/۰۲±۰/۰۸۱	-۰/۴۷	۸	۰/۶۵		
	تمرین+ مکمل	۱/۰۲±۰/۰۷	۱/۰۴±۰/۰۷	-۳	۸	۰/۰۱		
حداکثر اکسیژن مصرفی ($mL/Kg^{-1}/min^{-1}$)	تمرین	۱۹/۲۸±۲/۷۵	۲۵/۳۷±۳/۲۹	-۴/۴۳	۵	۰/۰۰۷	۰/۳۳	۰/۷۲
	مکمل	۱۵/۳۰±۴/۸۸	۲۱/۲۰±۸/۵۸	-۳/۰۶	۹	۰/۰۱		
	تمرین+ مکمل	۱۳/۷۸±۳/۷۳	۱۸/۳۳±۵/۳۸	-۳/۳۱	۸	۰/۰۱		
کلسترول تام (mL/dL)	تمرین	۲۱۴/۲۲±۲۲/۸۴	۲۲۴/۷۸±۲۰/۸۹	-۴/۴۳	۵	۰/۰۰۷	۰/۳۵	۰/۷۱
	مکمل	۲۳۲/۲۰±۴۴/۶۱	۲۳۱/۵±۵۱/۳۳	۰/۲۶	۸	۰/۸		
	تمرین+ مکمل	۲۱۶/۲۰±۳۳/۵۳	۲۲۰/۳۰±۴۰/۹	-۳/۳۱	۸	۰/۰۱		

*بر اساس آزمون تی همبسته سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ معنادار است.

** بر اساس آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ معنادار است.

جدول ۳. تغییرات فشارخون گروه ها

متغیر	گروه‌ها	میانگین ± انحراف معیار		تغییرات				
				درون‌گروهی*			بین گروهی**	
		پیش‌آزمون	پس‌آزمون	T	df	P	H	P
فشار خون (mm Hg)	تمرین در آب	۹/۶۰±۱/۳۶	۹/۳۷±۱/۰۲	۰/۵۷	۷	۰/۵۸		
	مکمل	۹/۶۳±۱	۹/۷۶±۱/۶	-۰/۴۱	۹	۰/۶۸	۱/۳۱	۰/۵۲
	تمرین+ مکمل	۹/۹۲±۱/۰۲	۹/۴۶±۰/۷۸	Z -۱/۸۶		۰/۰۶		

*بر اساس آزمون تی همبسته و ویلکاکسون سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ معنادار است.

** بر اساس آزمون کروس کال والیس سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ معنادار است.

جدول ۴. تغییرات HDL-c گروه‌ها

متغیر	گروهها	میانگین ± انحراف معیار		تغییرات				
				درون‌گروهی*			بین گروهی**	
		پیش‌آزمون	پس‌آزمون	T	df	P	H	P
لیپوپروتئین پرچگال (mL/ dL)	تمرین در آب	۵۲/۴۴±۷/۳۵	۵۵/۲۲±۱/۰۵	-۰/۶۴	۸	۰/۵۴	۰/۴۹	۰/۷۸
	مکمل	۵۰/۶±۱۵/۱۱	۵۶/۱±۶/۱۴	-۱/۰۷	۹	۰/۳۱		
	تمرین+ مکمل	۵۳/۴۰±۸/۱۳	۵۳/۹۰±۱۰/۱	-۰/۲۴	۹	۰/۸۱		

*بر اساس آزمون تی همبسته سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ معنادار است.

** بر اساس آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ معنادار است.

جدول ۵. تغییرات TG گروه‌ها

متغیر	گروهها	میانگین ± انحراف معیار		تغییرات				
				درون‌گروهی*			بین گروهی**	
		پیش‌آزمون	پس‌آزمون	Z		P	H	P
تری گلیسرید (mL/ dL)	تمرین در آب	۹۸/۴۴±۳۳/۳۱	۹۷/۷۷±۳۵/۶۹	۰/۱۷		۰/۸۶	۲/۱۳	۰/۳۴
				T	df			
	مکمل	۱۴۶/۸۰±۸۰/۵۷	۱۳۷/۸۰±۷۵/۱۳	۰/۵۵	۹	۰/۵۹		
	تمرین+ مکمل	۱۲۷/۱۰±۴۹/۷۹	۱۵۱/۶۰±۵۱/۸۷	-۱/۴۵	۹	۰/۱۸		

*بر اساس آزمون تی همبسته و ویلکاکسون سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ معنادار است.

** بر اساس آزمون کروس کال والیس سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ معنادار است.

جدول ۶. تغییرات LDL-c گروه‌ها

متغیر	گروهها	میانگین ± انحراف معیار		تغییرات				
				درون‌گروهی*			بین گروهی**	
		پیش‌آزمون	پس‌آزمون	Z	P		H	P
لیپوپروتئین کم چگال (mL/ dL)	تمرین در آب	۱۳۹/۱۱±۲۰/۳۶	۱۵۶/۵۶±۴۲/۱۱	-۱	۰/۳۱		۳/۱۲	۰/۲۱
	مکمل	۱۵۴/۳۰±۳۹/۴۰	۱۴۲/۹۰±۳۹/۳۳	T	df	P		
				۱/۰۷	۹	۰/۳۱		
	تمرین+ مکمل	۱۳۳/۲۰±۲۶/۲۹	۱۴۹/۳۰±۳۲/۲۴	-۱/۶۰	۹	۰/۱۴		

*بر اساس آزمون تی همبسته و ویلکاکسون سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ معنادار است.

** بر اساس آزمون کروس کال والیس سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ معنادار است.

جدول ۷. تغییرات Hs-CRP گروه‌ها

متغیر	گروهها	میانگین ± انحراف معیار		تغییرات				
				درون‌گروهی*			بین گروهی**	
		پیش‌آزمون	پس‌آزمون	T	df	P	H	P
پروتئین واکنشگر C با حساسیت بالا	تمرین در آب	۲/۱۴±۰/۲۲	۲/۰۳±۰/۱۶	۰/۹۳	۸	۰/۳۸		
	مکمل	۲/۰۶±۰/۲	۱/۹۵±۰/۱۶	۳/۲	۷	۰/۰۱	۱/۶۱	۰/۴۵
	تمرین+ مکمل	۲/۱۳±۰/۳۵	۱/۹۸±۰/۱۳	۱/۵۶	۸	۰/۱۵		

*بر اساس آزمون تی همبسته سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ معنادار است.

** بر اساس آزمون کروس کال والیس سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ معنادار است

بحث

هدف اصلی تحقیق حاضر بررسی تأثیر هشت هفته تمرین هوازی در آب با و بدون مصرف زیره کوهی بر سطوح hsCRP و نیمرخ لیپیدی زنان یائسه بود. نتایج این تحقیق نشان داد که هشت هفته تمرین هوازی در آب تغییرات معناداری در مقادیر hsCRP گروه‌ها ایجاد نکرد که این نتیجه با نتایج هوانلو و همکاران (۱۳۹۰)، عصارزاده نوش‌آبادی و همکاران (۱۳۹۱) همخوانی دارد (۱۷،۱۸)؛ و با نتایج دانگس و همکاران (۲۰۰۹) و مارتینز و همکاران (۲۰۱۰) همخوانی ندارد (۱۹،۲۰). ساز و کار مورد نظر در کاهش شاخص‌های التهابی ممکن است اثر ضد اکسایشی تمرینات هوازی باشد که نشان داده شده رادیکال‌های آزاد اکسیژن موجب افزایش بروز شاخص‌های التهابی شده است (۲۱). از طرفی چاقی باعث ایجاد یک حالت التهابی مزمن می‌شود و ترشح سایتوکاین‌های پیش التهابی از بافت چربی در هنگام چاقی افزایش می‌یابد که شامل TNFα و گیرنده‌های محلول آنTNFR1 و TNFR2 و IL6 می‌باشند. این سایتوکاین‌ها سلول‌های کبدی را وادار به ترشح CRP می‌کنند. بنابراین، در افراد چاق سطح CRP بالا می‌رود و کاهش وزن موجب کاهش IL18، TNFR2 وCRP و افزایش حساسیت انسولین

و آدیپونکتین می‌شود (۲۲). لپتین و CRP هر دو در زنان، افراد چاق و هنگام التهاب افزایش می‌یابند و هر دو از عوامل خطرزای قلبی و عروقی هستند. افزایش لپتین موجب افزایش CRP می‌شود. بافت چربی منبع تولید لپتین است (۲۳). فعالیت بدنی از طریق کاهش چربی و لپتین و افزایش آدیپونکتین و حساسیت انسولین باعث کاهش IL6 و TNFα و در نتیجه کاهش CRP می‌گردد؛ فعالیت بدنی منظم با چندین عامل که با سطوح بالای CRP ارتباط دارند، در ارتباط است. برای مثال فعالیت بدنی ارتباط معکوسی با پیری، سیگار، پرفشار خونی، BMI، WHR، TC، LDL، TG و ApoB دارد، در حالی که این فاکتورها با CRP ارتباط مستقیمی دارند (۲۴). اما در این پژوهش و چند پژوهش دیگر نیز ارتباط بین فعالیت بدنی و hs-CRP تائید نشد و تمرین هوازی در آب تأثیر معناداری بر این شاخص نداشته است، که این تناقض را می‌توان به نوع، شدت تمرین، مقادیر پایه این شاخص‌ها و دیگر عوامل نسبت داد (۲۱). علت ناهمخوانی را می‌توان اینگونه توجیه کرد که با توجه به تحقیق مارتینز به ازای ۱۶ هفته تمرین هوازی ۱۰٪ و به ازای ۳۲ هفته تمرین هوازی ۵۱٪ کاهش در سطوح hsCRP مشاهده می‌شود که نشانگر حساسیت این مولفه به حجم تمرینی بیشتر است در حالیکه در پژوهش حاضر، مدت تمرین ۸ هفته بوده است. همچنین در مطالعه هال لوپز میانگین مقادیر پایه hsCRP، ۴/۳۳±۰/۷۸ بوده است در حالیکه در تحقیق حاضراین مقدار ۲/۱۴±۰/۲۲ است (۹).

ارتباط مصرف زیره و تغییرات سطوح hsCRP تاکنون انجام نگرفته است اما با توجه به نتیجه تحقیق حاضر و اثرات خاص زیره‌کوهی می‌توان اینگونه توجیه کرد که هیدروژن پراکسید نقش حیاتی در عملکردهای بیولوژیکی بازی می‌کند و به طور بالقوه به عنوان یک ترکیب سمی به واسطه توانایی آن برای نفوذ در غشای سلول شناخته شده است. در این راستا نشان داده شده که زیره‌کوهی باعث از بین رفتن هیدروژن پراکسید می‌شود (۲۵). چهار مکانیسم احتمالی برای تأثیر کاهش لیپوپروتئین توسط زیره‌سیاه پیشنهاد شده است: اتصال کلسترول به اسیدهای صفراوی روده کوچک، افزایش در ترشح اسیدهای صفراوی، کاهش در فعالیت کوآنزیم ردوکتاز ۳-هیدروکسی-۳ متیل گلوتاری۱ (آنزیم کلیدی در بازسازی کلسترول) و کاهشNADPH مورد نیاز برای سنتز اسیدهای چرب و کلسترول. همچنین گزارش شده است که زیره سیاه می‌تواند هایپوکلسترولمی را با متعادل‌کردن متابولیسم لیپوپروتئین که به معنی استفاده بیشتر LDL-c از طریق افزایش در گیرنده‌ها و یا افزایش در آسیل ترانسفراز کلسترول لکتین (LCAT) بهبود دهدLCAT. یک نقش کلیدی در ترکیب کلسترول آزاد باHDL-c و انتقال معکوس آن به VLDL-cیا LDL-c دارد تا به سلول‌های کبدی برگردد. زیره سیاه همچنین می‌تواند کاتابولیسم LDL-c را تسهیل کند. طبق شباهت ساختاری زیره‌سیاه و زیره-کوهی، این مکانیسم‌ها احتمالاً می‌تواند به زیره‌کوهی نیز نسبت داده شود. طی تحقیقی دیده شده است که عصاره زیره‌کوهی اثر بسیار مفیدی در پروفایل چربی دارد (۲۵). از طرفی CRP با چندین مکانیسم در پاتوژنز آترواسکلروز نقش دارد. به این صورت که CRP به فسفوکولین LDL اکسید شده متصل می‌شود تا بیان مولکول‌های چسبنده اندوتلیال را تنظیم کند، جذب LDL به ماکروفاژها را افزایش دهد (۲۶). همچنین مطالعات مقطعی انجام شده نشان داده‌اند که سطوح بالای hsCRP به طور معناداری با ویژگی‌های اختلال متابولیکی از جمله چاقی، هایپرانسولینمی، مقاومت به انسولین، هایپر تری گلیسریدمی و کاهش HDL-c در ارتباط است لذا اثرات هایپوکلسترولمی ذکر شده در خصوص زیره کوهی می‌تواند حاکی از تاثیر این گیاه بر کاهش CRP باشد (۲۷) در خصوص مداخله زیره+ورزش می‌توان به تحقیق محمدنیااحمدی اشاره کرد (۱۲) که در این تحقیق ۶ هفته تمرین هوازی همراه با مصرف زیره کوهی نتوانست تغییری در سطوح LDL، کلسترول تام و تری گلیسرید ایجاد کند اما با افزایش مقادیر HDL ارتباط داشت. از آنجایی که می‌توان ارتباطی بین سطوح LDL و مکانیسم‌های

CRP یافت، عدم تغییر معنادار hsCRP گروه زیره+ورزش قابل توجیه است.

در دیگر نتایج این تحقیق بیان شد که هشت هفته تمرین هوازی در آب تغییرات معناداری در مقادیر کلسترول تام گروه‌ها ایجاد نکرد، این نتیجه با نتایج غلامی و همکاران (۱۳۹۱) همخوانی دارد (۴۳)؛ و با نتایج گایینی و همکاران (۱۳۹۰) و رحیمی‌و همکاران (۱۳۹۲) همخوانی ندارد (۲۱،۱۰). در دیگر نتایج این تحقیق بیان شد که هشت هفته تمرین هوازی در آب تغییرات معناداری در مقادیر TG گروه‌ها ایجاد نکرد که این نتیجه با نتایج گایینی و همکاران (۱۳۹۰) و رحیمی و همکاران (۱۳۹۲) همخوانی دارد (۱۰،۲۱)؛ و با نتایج ازترک و همکاران (۲۰۱۳) همخوانی ندارد (۲۸). نشان داده شده است که تمرینات هوازی فعالیت لیپوپروتئین لیپاز را در بافت چربی افزایش و فعالیت TG کبدی را کاهش می‌دهند؛ لذا با توجه به اینکه افزایش فعالیت لیپوپروتئین لیپاز کاتابولیسم پروتئین‌های غنی از TG را افزایش می‌دهد پیش‌بینی می‌شود که میزان TG با اجرای تمرینات هوازی کاهش یابد. به عقیده برخی پژوهشگران، تمرینات ورزشی بندرت بر سطوح LDL و TC اثر می‌گذارند؛ مگر این که با کاهش رژیم غذایی یا کاهش وزن همراه باشند (۲۹).

در خصوص اثر زیره کوهی بر TC نتایج این تحقیق نشان داد که مصرف زیره‌کوهی تغییرات معناداری در TC گروه مکمل ایجاد نکرد که این نتیجه با نتایج حیدری و همکاران (۱۳۹۰)، آلمدریا و همکاران (۲۰۰۹)، صغیر و همکاران (۲۰۱۲) همخوانی ندارد (۱۳،۳۰،۳۱). در تحقیق حیدری و آلمدریا تأثیر عصاره زیره سیاه را بر دو گروه موش سالم و دیابتی را مورد بررسی قرار گرفت و کاهش معناداری در TC و TG هر دو گروه گزارش شد. یکی از دلایل احتمالی ناهمخوانی تحقیق حاضر با دو تحقیق مذکور این است که علت کاهش لیپیدهای خون در موش‌های دیابتی، کاهش مستقیم گلوکز خون بوده است. دیده شده که سطح کنترل گلیسمیک نقش موثری در سطح TG و VLDL دارد (۳۱). لذا با توجه به اینکه این اثر بر موش‌های دیابتی دیده شده و در موش‌های سالم تأثیری نداشته است، می توان سطح اولیهٔ TG و TC پلاسما را عامل اصلی اثر زیرهٔ سبز تلقی کرد و عدم کاهش نیمرخ لیپیدی در مورد زیره‌کوهی را به این عامل مربوط دانست، چرا که از نظر گونه‌ای این دو نوع زیره خصوصیات ساختاری یکسانی دارند و انتظار می‌رود تأثیر یکسانی داشته باشند.

در دیگر نتایج این تحقیق بیان شد که هشت هفته تمرین هوازی در آب تغییرات معناداری در مقادیر HDL و LDL گروه‌ها ایجاد نکرد که این نتیجه با نتایج غلامی و همکاران (۱۳۹۱) همخوانی دارد (۳۲)؛ و با نتایج گایینی و همکاران (۱۳۹۰) و رحیمی و همکاران (۱۳۹۲) همخوانی ندارد (۲۱،۱۰) ورزش، فعالیت آنزیملیپوپروتئین لیپاز و لستین کلسترول آسیل ترانسفراز را افزایش می دهد که این دو آنزیم کاهش TG، TC، LDL و افزایش HDL را سبب می‌شوند. از سویی دیگر، آنزیم لیپوپروتئین لیپاز، کاتابولیسم LDL و VLDL را بعد از ورزش هوازی افزایش می‌دهد. کافی نبودن حجم تمرین از لحاظ شدت یا مدت، عدم امکان کنترل کامل تغذیه آزمودنی‌ها، تعداد کم آزمودنی‌ها می‌تواند عوامل احتمالی دیگر معنادار نبودن یافته‌های تحقیق حاضر باشد. همچنین با توجه به اینکه تغییرات مشاهده شده در تحقیقات قبلی با شدت و مدت مشابه، ناشی از تمرین ورزشی در خشکی بوده است احتمالاً باید تمرینات ورزشی در آب با تغییراتی از لحاظ شدت و مدت انجام شوند تا مؤثر واقع گردند (۳۳). در مجموع محققین معتقدند LDL-C و HDL-C به سختی تحت تأثیر تمرین قرار می‌گیرند و بویژه HDL-c متأثر از شدت تمرین است. مدت طولانی‌تر تمرینات یعنی بیشتر از هشت هفته می‌تواند مؤثرتر باشد؛ زیرا بیشتر تحقیقاتی که اثرگذاری تمرین را گزارش نموده‌اند، از برنامه‌های تمرینی با مدت بیش از هشت هفته (مثلاً ۱۶، ۲۰ یا ۲۴ هفته) استفاده کرده‌اند. همچنین تمرینات هوازی بر نیمرخ لیپیدی (به ویژه HDL) در افرادی که سطح طبیعی TG دارند، تأثیر زیادی نخواهد داشت. به عبارتی تمرین، بیشتر

نیمرخ لیپیدی افرادی (زنانی) را تحت تأثیر قرار می‌دهد که سطح پایه TG یا LDL بالاتر یا HDL پایین‌تری برخوردار باشند. در تحقیق حاضر میزان HDL-C اولیه شرکت‌کنندگان نسبتاً بالا و میزان TC و TG، LDL-C آنان در حد طبیعی بود و شاید به همین دلیل شاخص‌های لیپیدی تغییرات معناداری نداشته‌اند. نتایج این تحقیق نشان داد که مصرف زیره‌کوهی تغییرات معناداری در HDL-c گروه مکمل دیده نشد که این نتیجه با نتایج حیدری و همکاران (۱۳۹۰) همخوانی دارد (۳۰) و با نتایج خاکساری و همکاران (۲۰۱۳)، صغیر و همکاران (۲۰۱۲) همخوانی ندارد (۳۴،۱۳) همچنین، نتایج این تحقیق نشان داد که مصرف زیره کوهی تغییرات معناداری در LDL-c گروه مکمل دیده نشد که این نتیجه با نتایج احمدی و همکاران (۱۳۸۸) همخوانی دارد (۱۲) و با نتایج حیدری و همکاران (۱۳۹۰) و صغیر و همکاران (۲۰۱۲) همخوانی ندارد (۳۴،۱۳) گزارش شده است که تأثیر عصاره زیره سبز در کاهش LDL اکسیدشده می‌تواند ناشی از خواص آنتی‌اکسیدانی زیره سبز باشد. با توجه به اینکه وجود فلاونوئیدها در زیره سبز قبلاً ثابت شده است احتمالاً ترکیبات فلاونوئید موجود در زیره سبز باعث کاهش LDL اکسید شده می‌شوند. چرا که این ترکیبات باعث کاهش رادیکال‌های آزاد می‌شوند لذا کاهش رادیکال‌های آزاد می‌تواند دلیلی بر کاهش LDL اکسید شده باشد. از طرفی خواص عمده HDL مربوط به پروتئین‌های همراه آن است. خاصیت آنتی‌اکسیدانی HDL مربوط به آنزیم پاراکسونаز۱ بوده که به HDL متصل شده و همراه آن در خون حرکت می‌کند. ثابت شده است که پاراکسونаز۱ خاصیت آنتی-آتروژنیک داشته که از طریق هیدرولیز بیولوژیک فسفولیپیدهای اکسید صورت می‌گیرد. با توجه به خاصیت آنتی‌اکسیدانی گیاه زیره سبز دیده شده که مصرف آن باعث افزایش سطح فعالیت پاراکسونаز۱ در پلاسما شده است. از نظر گونه‌ای این دو نوع زیره خصوصیات ساختاری یکسانی دارند و انتظار می رود تأثیر یکسانی داشته باشند (۳۵). علت عدم تغییر معنادار HDL-c و LDL-c نیز در تحقیق حاضر به سطوح پایه این متغیرها مربوط می‌شود. در کل؛ شدت، مدت، حجم دوره تمرینی ناکافی، عدم کاهش وزن و عدم تغییر عادت غذایی (همگام با افزایش مصرف انرژی آزمودنی‌ها) طی تحقیق را می‌توان توجیهی برای نتایج تحقیق فعلی و عدم تغییر معنی‌دار نیمرخ لیپیدی به حساب آورد.

در دیگر نتایج این تحقیق بیان شد که هشت هفته تمرین هوازی در آب تغییرات معناداری در مقادیر توان هوازی گروه‌ها ایجاد نکرد که این نتیجه با نتایج حقیقی و همکاران (۱۳۸۹)، عصارزاده نوش‌آبادی و همکاران (۱۳۹۱) و ازترک و همکاران (۲۰۱۳) همخوانی دارد (۳۶،۲۸،۱۸). حجم حفره بطنی در اثر سازگاری با تمرینات هوازی افزایش می‌یابد و موجب افزایش حجم ضربه‌ای می‌شود و در نتیجه در واحد زمان خون اکسیژن‌دار بیشتری به عضلات می‌رسد. همچنین سطح انتشار ریوی افزایش می‌یابد و موجب می‌شود که خون بیشتری تصفیه گردد. حجم پلاسما و هماتوکریت نیز افزایش می‌یابند که موجب افزایش پیش بار و پس بار می‌گردد و حجم ضربه‌ای را افزایش می‌دهد. افزایش هماتوکریت ظرفیت حمل اکسیژن توسط خون را افزایش می‌دهد. در سطح بافت عضلانی نیز چندین سازگاری مهم رخ می‌دهند که موجب افزایش مصرف اکسیژن و توان هوازی بیشینه می‌شوند که شامل افزایش رگ زایی و چگالی مویرگی، افزایش تراکم میتوکندری در سارکوپلاسم، افزایش میزان میوگلوبین تار عضله و افزایش بیان ژن آنزیم‌های مسیرهای لیپولیز، گلیکوژنولیز، گلیکولیز، بتااکسیداسیون، چرخه کربس و زنجیره انتقال الکترون می‌باشند. مکانیزم‌های مختلفی نیز برای رگ زایی و افزایش تراکم مویرگی وجود دارند. افزایش انقباض عضلانی در طی فعالیت ورزشی موجب افزایش جریان گلبول‌های قرمز خون می‌شود و در نتیجه تنش برشی افزایش می‌یابد (۳۶، ۲۸، ۱۸). افزایش تنش برشی منجر به افزایش کشش دیواره مویرگی و تحریک‌اندوتلیوم برای رهایی پروتئازها می‌شود. پروتئازها با آسیب واردکردن به غشای

اندوتلیال موجب رهایی FGF می‌شوند. FGF نیز با تحریک رشد و تکثیر سلول‌های ماهواره‌ای موجب آنژیوژنز می‌گردد. التهاب ناشی از تمرینات ورزشی نیز موجب لنفوسیتوز و هضم غشاهای اندوتلیال شده و رهایی فاکتورهای رشد فیبروبلاست[1](FGF) می‌گردد. همچنین کشش دیواره سلول عضلانی در نتیجه ورزش موجب فعال شدن سیستم cAMP شده و مسیرهای درون‌سلولی مانند فسفولیپازهای A2، C و D، پروتئین-کیناز C و تیروزین‌کیناز ایجاد می‌شوند که موجب تحریک رگ زایی می‌گردد. همچنین مسیرهای درون-سلولی وابسته به cAMP و cGMP مانند تیروزین کیناز و پروتئین کینازهای A و C، مسیرهای پیام‌رسانی وابسته به کشش تار عضله و افزایش متابولیت‌هایی چون یون هیدروژن، NAD و ADP می‌توانند موجب افزایش بیان ژن آنزیم‌های مسیرهای لیپولیز، گلیکوژنولیز، گلیکولیز، بتااکسیداسیون، چرخه کربس و زنجیره انتقال الکترون شده و از این طریق اتکای سلول به تولید انرژی هوازی افزایش یافته که منجر به افزایش ظرفیت سلول عضلانی برای تولید انرژی هوازی و افزایش توان هوازی بیشینه می‌گردد (۳۷). اثر اتساع برونشها توسط زیره‌کوهی در مطالعات قبلی دیده شده است که ممکن است به دلیل چند مکانیسم مختلف ایجاد شود. اثر مهاری این گیاه بر روی گیرنده H1 هیستامین باشد که عبارت است از تحریک مهار غیر-آدرنرژیک و غیرکولینرژیک عصبی یا مهار تحریک غیر-غیرآدرنرژیک و غیرکولینرژیک عصبی. همچنین فعالیت متیل‌اگزانتین (Methylxanthine) این گیاه باعث باز شدن کانال‌های پتاسیم، مهار فسفودی استراز و آنتاگونیسم کلسیم می‌شود (۳۸). همانطور که در تحقیق حقیقی و همکاران (۱۳۸۹) مشاهده می‌شود مدت ۸ هفته تمرین هوازی منظم توانسته بر میزان توان هوازی زنان یائسه تأثیر مطلوبی بگذارد. البته در مورد گروه زیره نتایج تحقیق حاضر با تحقیق محمدنیااحمدی همخوانی ندارد که بیان دارد اگرچه در گروه زیره+ورزش شاهد افزایش VO_2max بود اما این متغیر در گروه زیره به تنهایی افزایش نداشت؛ اما در این تحقیق گروه زیره نیز افزایش معناداری را در توان هوازی تجربه نمودند. مطلوب بودن اثر تمرینات به اجرا درآمده را می‌توان از روی تغییرات به وجود آمده در VO_2max زنان چاق تحقیق حاضر به‌دست آورد؛ اما افراد شرکت کننده هیچ گونه بیماری نداشتند و هرچند دارای اضافه وزن بودند، اما در طیف افراد چاق قرار نداشتند و با توجه به این که میزان لیپیدهای خون آنان در حد طبیعی بود و تحت تأثیر تمرین قرار نگرفتند، تغییر معناداری در شاخص hsCRP گروه تمرین و گروه تمرین+مکمل مشاهده نگردید. احتمالاً برنامه تمرینی با مدت طولانی‌تر، حجم بالاتر تمرینات یا همراه با مداخله تغذیه‌ای بتواند تأثیرات مطلوب‌تری بر عوامل خطرزای قلبی- عروقی در زنان داشته باشد که با بررسی دقیقتر آنها در تحقیقات آینده، دیدگاه روشن تری به دست خواهد آمد.

نتیجه گیری

به طور کلی نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که هشت هفته تمرین هوازی در آب، با و بدون مصرف زیره‌کوهی در زنان یائسه غیرفعال می‌تواند موجب افزایش VO_2max آنها شود و بر سطوح Hs-CRP، ترکیب بدن، نیمرخ لیپیدی و فشار خون اثر معناداری ندارد. علت عدم تغییر معنادار این متغیرها احتمالاً به حجم و شدت برنامه تمرینی، تعداد کم آزمودنی‌ها و نرمال بودن سطوح متغیرهای مورد نظر مربوط بوده است و می‌توان اظهار داشت در صورتی که تمرینات بدنی به طور طولانی‌مدت اجرا شود، احتمالاً می‌تواند یک عامل پیشگیری‌کننده در بروز بیماری‌های قلبی-عروقی در این دسته از افراد شود.

[1]Fiberoblast growth factors

منابع

1. Azamian Jazi A, Rastegar Moghadam Mansoori M. Effect of eight weeks of resistance training on estrogen hormone level and body fat percent in sedentary postmenopausal women. Iranian Journal of Ageing 2012; 7(2):36-44.
2. Nagai, Shigeru Y, Masayasu M and Masatsugu H, Kazuo K, Hidetaka H and et al. C-Reactive Protein is an independent predictor of the rate of increase in early carotid atherosclerosis. Journal of American Heart Association 2001;104:63-67.
3. Dick H, Thijssen N, Timothy C and Daniel.Impact of exercise training on arterial wall thickness in humans. Journal Green.Clinical Science (Lond) 2012; 122(7): 311–322
4. Vakili T, Khademvatan K, Salari lakSh. Association of C-Reactive Protein with the Extent of Angiographically Verified Coronary Artery Disease. Journal Shahid Sadoughi University Of Medical Science 2010; 18(5):412-420.
5. Mark B. Pepys and Gideon M. Hirschfield.C-reactive protein: a critical update.journal of clinical investigation 2003;111(12):1805–1812.
6. Khan M, Raza E, Kamal AK.My Patient has an elevated hs-CRP. What does this mean? What should I do now? Journal of Pakistan Medical Association 2012;62(2):182-183
7. Gaeini A.A, Dabidi- Roshan V.A, Ravasi A.A, Jolazadeh T. The Effect of the Period of the Intermittent Aerobic Training on hs-CRP in the Old Rats. Research on Sport Science 2008; 2(19):39-54.
8. Goran B, Carl JB and Caroline S. Moderate intensities of leisure-time physical activity are associated with lower levels of high-sensitivity c-reactive protein in healthy middle-aged men. Angiology 2012;63(6):412-415
9. Hall-López J, Ochoa-Martínez P, Alarcón-Meza E, Anaya-Jaramillo F, Teixeira A, Moncada-Jiménez J and et al. Effect of a hydrogymnastics program on the serum levels of high-sensitivity C-reactive protein amongst elderly women. Health 2014;6(1):80-85
10. Rahimi A, Moini M, Shabestari M, Faryadian K, Safaeinejad V, Safarkhani Moazen J and et al. The effect of selecting aerobics exercise program (walking in water and in land) on HDL-C, LDL-C, TC and TG in non-athlete menopausal women. Euro Journal of Experimental Biology 2013; 3(2):463-468. (Persian)
11. D.kantor E, W.Lampe J, L.ulrike peters Th, D.Rehm C and White E Association between use of specially dietary supplement and C-Reactive Protein concentrations. Journal Epidemiol 2012;176(11):1002-1013.
12. Mohammadnia Ahmadi M, Khaksari Hadad M, Najafipour H, Saberi Kakhki A.R, Nakhaei N, Abbasi R. The effect of co-administration of aquous extract of bunium persicum and endurance training on plasma lipids in healthy male mice. Journal of Rafsanjan University of Medical Sciences 2009; 8(32):159-172.
13. Rashed Saghir M, Sadiq S, Nayak S, Tahir MU. Hypolipidemic effect of aqueous extract of carum carvi (black zeera) seeds in diet induced hyperlipidemic rats. Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences 2012;25(2):333-337.
14. Ene A.C. Bukbuk D.N. and Ogumola O.O. Effect of different doses of black caraway (carum carvi L.) oil on the levels of serum creatinine in alloxan induced diabetic rats. Journal of Medical Sciences 2006;6(4):701-703.
15. Tofighi A. Impact of water training on serum adiponectin level and insulin resistance in obese postmenopausal women. Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism 2010;12(3):260-267.
16. Natures Medicine,readers digest (2009) Australia ISPN:1921569026.
17. Hovanloo F, Arefirad T, Ahmadizad S. Effects of sprint interval and and continuous endurance training on serum levels of inflammatory biomarkers. *Journal* of Diabetes and Metabolic Disorders 2013; 12(22): 1-5.
18. Assarzade Noushabadi M, Abedi B. Effects of combination training on insulin resistance index and some inflammatory markers in inactive men. Quarterly of ofoghe Danesh 2012;18(3):95-101.
19. Donges Ch, Duffield R and Drinkwater E. Effects of Resistance or Aerobic Exercise Training on Interleukin-6, C-Reactive Protein, and Body Composition. Medicine & Science in Sports & Exercise 2010:304-313.
20. Martins R , P. Neves A , J. Coelho-Silva M. Verissimo M,Teixiera A. The effect of aerobic versus strength-based training on high-sensivity C-reactive protein in older adults. European Journal of Applied Physiology 2010; 110:161-169.
21. Gaeini A.A, Kazemi F, Behzaree A. The Effects of Excessive Aerobic Continuous and Interval Training Programs on Plasma Lipoproteins and Serum CRP in Women. Journal of Kerman University of Medical Sciences 2012; 19(3): 277-286.
22. Sampelean D , Hanescu B, Han A, Adam M, Casoinic F. The Prognosis of Glycoregulation Disturbances and Insulin Secretion in Alcoholic and C Virus Liver Cirrhosis. Romanian Journal of Internal Medicine 2009;47(4), 387–92.
23. Shahrjerd Sh, Shavandi N, Sheikh-Hoseini R, Shahrjerd Sh. The effect of strengthening and endurance training on metabolic factors, quality of life and mental health in women with type II diabetes.

Journal of Shahrekord University of Medical Sciences 2010; 12(3):85-93.
24. Storlien L.H, Baur L.A, Kriketos A.D, Pan D.A, Clooney G.J, Jenkins, A.B, et al. Dietary fats and insulin action. Diabetologia 1996;39, 621-31
25. Saeidnejad AH, Kafi M, Khazaie HR, Pessarakli M. Effects of drought stress on quantitative and qualitative yield and antioxidative activity of Buniumpersicum. Turkish Journal of Botany 2013; 37: 930-939.
26. Black S, Kushner I and Samols D. C-reactive Protein: minireview. The Journal of Biological Chemistry 2004; 279(47): 48487–48490
27. Lin Ch, LR Kardia Sh, Li Ch, Liu Ch, Lai M, Lin W and et al. The relationship of high sensitivity C-reactive protein to percent body fat mass, body mass index, waist-to-hip ratio, and waist circumference in a Taiwanese population. BMC Public Health 2010;10(579):1-8
28. Ozturk MA, Sayginand O,Irez G. The Effects of Regular Aerobic Exercises on Blood Lipids and Some Physical Fitness Parameters of Obese Boys. Middle East Journal of Scientific Research 2013;17 (7): 837-841
29. Ketabipoor SM, Koushkie-Jahromi M,Salesi M, Saboori A Effect of 8 weeks of selected aquatic aerobic training on cystatine C and some other cardiac risk factors in menopause women:a randomized clinical trial. Journal of Shahrekord University of Medical Sciences 2014;15(6):109-116.
30. Haidari F, Seyed-Sadjadi N, Taha-Jalali M, Mohammed-Shahi M. The effect of oral administration of Carumcarvi on weight, serum glucose, and lipid profile in streptozotocininduced diabetic rats. Saudi Medical Journal 2011;32 (7):695-700.
31. Lemhadri A, Hajji L, Michel JB, Eddouks M. Cholesterol and triglycerides lowering activities of caraway fruits in normal and streptozotocin diabetic rats. Journal of Ethnopharmacology 2006;106(3): 321–326
32. Gholami M, Sabaghian-Rad L, Eftekhari E , Zafari A. The effect of aerobic training with or without calorie restriction on lipid profile in adult obese females. Daneshvar Medicine 2012; 20(101):27-34.
33. Ketabipoor SM, Koushkie-Jahromi M,Salesi M, Saboori A Effect of 8 weeks of selected aquatic aerobic training on cystatine C and some other cardiac risk factors in menopause women:a randomized clinical trial. Journal of Shahrekord University of Medical Sciences 2014;15(6):109-116.
34. Mohammad Khaksari, Mohsen Ahmadi, Hamid Najafipour, Nader Shahrokhi Effect of Buniumpersicum aqueous extract plus endurance exercise on cardiorespiratory capacity and serum lipid profile. Avicenna Journal of Phytomedicine 2013;(5):1-9
35. Gatreh-Samani K, Farrokhi E, Rafieian M, Rabiee R, Sadegh M. Study of Cumin (Cuminum cyminum) extract effects on serum paraoxonase-1 activity. Journal of Shahrekord University of Medical Sciences 2010;12(3):1-6.
36. .Haghighi AH, Valeh F, Hamedinia MR, Askari R. Effect of aerobic exercise training and vitamin E supplementation on C-Reactive protein and cardiovascular risk factors among postmenopausal women. Olympic 2010;18(2):61-71.
37. Gharakhanlou R. Muscular adaptation to exercise-by. Loring B. Rowell and J.T. Shepherd. 1th ed. Tehran.
38. Boskabady MH, Moghaddas A. Antihistaminic Effect of Buniumpersicum on Guinea Pig Tracheal Chains. Iranian Biomedical Journal 2004; 8(3):149-155. (Persian)

Daneshvar

Medicine

Scientific-Research

Received: 16/10/2019
Last revised: 21/12/2019
Accepted: 01/01/2020

The effect of eight-week aerobic training in water, with or without consumption of Bunium persicum on the levels of hs-CRP and lipid profile in postmenopausal inactive women

Mehri Qalandarabadi, Nahid Bijeh*, Seyed Reza Attarzadeh Hossini

Department of Exercise Physiology, Faculty of Sport Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

* Corresponding author e-mail: **bijeh@um.ac.ir**

Abstract

Background and Objective: Cardiovascular disease (CVD) is one of the most important factors of mortality in Postmenopausal women and is most prevalent in postmenopausal women due to the reduced protective role of estrogen. So, this research was done with the aim of effect of 8-week aerobic exercise in water (AW) with or without consumption of Bunium persicum (BP) in levels of hsCRP and lipid profile in postmenopausal inactive women.

Materials and Methods: This study consisted of postmenopausal and obese women referring to pools in Mashhad who were selected by purposive sampling method and were randomly divided into three groups of 10 each with exercise, supplementation and supplementation whit exercise. Training group for eight weeks (three days) program of aerobic exercise in water with 55-75% of maximum heart rate intensity has eight weeks of supplementation (3 g daily Bunium persicum) consumption and group with both interventions had exercise + supplements. For data analysis, KS test, paired samples t test and one-way ANOVA were used.

Results: Data Analysis showed a significant reduction in levels of hsCRP in BP group ($p=0.01$) and aerobic power in all three groups had a significant increase ($p<0.05$), but the changes in hsCRP and aerobic power did not have statistically significant difference between the three groups.

Conclusion: It seems that the daily consumption of BP plays an important role in prevention of CVD occurrence and AW with or without consumption of BP is effective on improvement of aerobic power.

Keywords: Exercise in water, Bunium persicum, Hs-CRP, Lipid profile, postmenopausal women