

Effect of a Single Session of Combined Training Along with Garlic Extract Supplementation on Oxidative Stress Biomarkers in Professional Girl Swimmers

Tahereh Jafarri ¹, Ahmad Shahdadi ^{1*}, Abbas salehikia ¹

¹ Department of Sport Sciences, Faculty of Education and Psychology, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran

* **Corresponding Author:** Ahmad Shahdadi, Assistant Professor, Department of Sport Sciences, Faculty of Education and Psychology, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran. Tel: 0989151405319 E-mail: shahdadi@hamoon.usb.ac.ir

Received: 2018/9/1

Accepted: 2018/12/8

Online published: 2018/12/8

Abstract

Introduction: Oxidative stress has pivotal role in many complications. The purpose of this study was to assess the effect of a single session of combined training along with garlic extract supplementation on oxidative stress markers in professional girl swimmers.

Materials and Methods: In this study, we purposefully chose 40 girl swimmers of Zahedan city, then were divided them into four separate groups as control, combined training along with supplement, combined training along with placebo and supplement groups. Blood samples in the first day were collected. Then, the supplement and placebo groups received two garlic tablets (800 mg/day) and starch capsules, respectively. After two weeks, a single session of combined training was performed by training placebo supplement training groups. Then, blood samples were again collected immediately after exercise. Malondialdehyde and total antioxidant capacity levels were determined by the commercial assay Kits. Data were analyzed by one-way ANOVA using SPSS software.

Results: The results showed that two weeks garlic supplementation and a single combined training session didn't make a significant difference in the levels of oxidative stress indices i.e. malondialdehyde and total antioxidant capacity between groups ($P>0.05$). But, it seems that the total antioxidant capacity in supplement group was significantly greater than other groups.

Conclusion: Due to the antioxidant properties of garlic, the induction of oxidative stress during exercise and the disturbance of redox balance, the present results suggest that the two weeks consumption of garlic supplementation cannot reduce or prevent oxidative stress.

Keywords: Oxidative Stress, Combined training, Girl swimmers, Garlic, Total Antioxidant Capacity.

تاثیر یک جلسه تمرین ترکیبی به همراه مصرف مکمل سیر بر مارکرهای استرس اکسیداتیو در سرم دختران شناگر ماهر

طاہرہ جعفری^۱، احمد شہدادی^{۱*}، عباس صالحی کیا^۱

^۱ گروه علوم ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران

* نویسنده مسئول: احمد شہدادی، استادیار فیزیولوژی ورزشی، گروه علوم ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران، تلفن: ۰۹۸۹۱۵۱۴۰۵۳۱۹، ایمیل:

shahdadi@hamoon.usb.ac.ir

انتشار آنلاین: ۱۳۹۷/۹/۱۵

پذیرش: ۱۳۹۷/۹/۱۴

دریافت: ۱۳۹۷/۶/۱۰

چکیده

مقدمه: استرس اکسیداتیو نقش مهمی در بروز بیماری‌های مختلف دارد. هدف از مطالعه حاضر، بررسی تاثیر یک جلسه تمرین ترکیبی به همراه مصرف مکمل سیر بر مارکرهای اکسیداتیو استرس در دختران شناگر ماهر بود.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه، از بین شناگران خانم شهرستان زاهدان، ۴۰ نفر به صورت هدفمند انتخاب و بطور تصادفی به چهار گروه، کنترل، تمرین-مکمل، تمرین-دارونما و مکمل تقسیم شدند و خون‌گیری مرحله اول انجام شد. گروه مکمل و دارونما بمدت ۱۴ روز، روزی دو بار، به ترتیب دو عدد قرص ۴۰۰ میلی گرمی سیر و کپسول نشاسته را مصرف کردند. بعد از دو هفته مصرف مکمل، یک جلسه تمرین ترکیبی که شامل تمرین مقاومتی در سه ست با هشت تکرار و ۷۵ درصد قدرت بیشینه انجام شد و تمرین هوازی بر روی تردمیل با ۷۵ درصد VO₂max به مدت ۳۰ دقیقه انجام و خون‌گیری مرحله دوم انجام شد. برای آنالیز بیوشیمیایی و سنجش مقادیر ظرفیت ضد اکسایشی تام و مالون دی آلدئید انجام شد. برای تحلیل داده‌ها از آزمون تحلیل واریانس یک طرفه (ANOVA) و در سطح معناداری ۰/۰۵ انجام شد.

یافته‌ها: ۱۴ روز مصرف عصاره‌ی سیر و انجام یک جلسه تمرین ترکیبی تغییر معنی‌داری بر شاخص استرس اکسایشی و ظرفیت آنتی اکسیدانی تام در بین گروه‌های مختلف ایجاد نکرد.

نتیجه‌گیری: با وجود اثرات آنتی اکسیدانی سیر و عصاره آن، مطالعه ما نشان داد که دو هفته مصرف مکمل سیر در پیش‌گیری از استرس اکسیداتیو ناشی از یک جلسه تمرین ترکیبی با شدت بالا موثر نیست.

کلمات کلیدی: استرس اکسایشی، تمرین ترکیبی، دختران شناگر، سیر، ظرفیت آنتی اکسیدانی تام.

تمامی حقوق نشر برای معاونت پژوهش بیمارستان بقیه الله محفوظ است.

مقدمه

است. به هر حال اطلاعات محکمی درباره اثرات منفی مکمل های آنتی اکسیدانی بر روی پارامترهای فیزیولوژیکی وجود ندارد. علاوه بر این، برخی مطالعات نشان می دهد که مکمل های آنتی اکسیدانی اثرات جانبی بر سلامتی و عملکرد فرد تمرین کرده ورزشی دارد [۵، ۶].

امروزه وابستگی به محصولات طبیعی برای مبارزه با تهدیدات فیزیولوژیکی مختلف از جمله استرس اکسیداتیو، مشکلات قلبی-عروقی، سرطان و اختلال عملکرد ایمنی افزایش چشمگیری یافته است. لذا استفاده از داروهای سنتی به نحو چشمگیری افزایش یافته است.

سیر از جمله مواد افزودنی طبیعی است که از دیر باز به واسطه ارزش غذایی و اثرات درمانی مورد توجه ویژه قرار گرفته و موقعیت منحصر به فردی در تاریخ دارد [۷]. مطالعات نشان می دهد که اجزای آن (فرمولاسیون) می تواند رادیکال های آزاد را از بین برده و موجب حفاظت غشاهای سلولی از آسیب و حفظ سلامت سلول ها شود. به نظر می رسد بیشتر اثرات بیولوژیکی سیرو بویژه خواص آنتی اکسیدانی آن به واسطه ترکیبات گوگردی موجود در این گیاه مخصوصاً آلیسین (دی آلیل تیوسولفات) یعنی ماده اصلی فعال در سیر و مسئول بوی این گیاه می باشد که با حذف ترکیبات فعال اکسیژن دار و نیتروژن دار موجب حفاظت سلولی در مقابل رادیکال های آزاد می شود [۸، ۹]. در طول دهه گذشته تحقیقات علمی و آزمایش های بالینی زیادی برای تعیین اثرات مصرف سیر به طور گسترده صورت گرفته و در حال حاضر مصرف داروئی سیر رواج دارد [۱۰-۱۲]. بووت و همکاران در مطالعه ای بیان داشتند که سیر و محصولات مختلف آن، یک ماده غذایی مفید برای حفظ سلامتی شمار می روند. کاربرد آن در درمان سرطان، بیماری هایبیماری های ناشی از استرس اکسیداتیو سیستم ایمنی بدن گزارش شده است [۱۳].

یکی از نشانگرهای بروز استرس اکسیداتیو و بررسی میزان آسیب حاصل از انجام انواع مختلف فعالیت های ورزشی که نتیجه آن تشدید تولید رادیکال های آزاد در بدن است، اندازه گیری سطح مالون دی آلدئید (MDA) سرم خون است [۱۴]. با توجه به اهمیت عصاره سیر، پژوهش های کمی پیرامون تعیین اثرات مفید سیر بر شاخص های فشار اکسایشی ناشی از انجام فعالیت های ورزشی صورت گرفته است. در راستای مطالعه تاثیر سیر و فرآورده های آن برفشاراکسایشی و آسیب سلولی و التهابی ناشی از فعالیت ورزشی، کوزی اوغلو و همکاران نشان دادند که مصرف کوتاه مدت مکمل سیر در افراد سالم سبب کاهش شاخص آسیب های غشای سلولی مانند MDA و افزایش TAC سرمی می شود [۱۵]. سو و همکاران در پژوهشی روی افراد ورزشکار نشان دادند مصرف روزانه ۸۰ میلی گرم آلیسین ۱۴ روز قبل از فعالیت ورزشی (دویدن تا حد واماندگی روی نوار با شیب منفی) موجب افزایش معنی دار TAC در حالت پایه می گردد؛ ولی نمی تواند از آسیب های اکسایشی، سلولی و التهابی حاصل از دویدن جلوگیری کند [۱۶]. جعفری و همکاران در پژوهشی روی مردان غیر ورزشکار نشان دادند مصرف روزانه ۷۰۰ میلی گرم قرص سیر برای ۱۴ روز موجب افزایش معنی دار ظرفیت آنتی اکسیدانی تام در حالت پایه می شود و بعد از فعالیت هوازی (۳۰ دقیقه دویدن با ۷۵ درصد اکسیژن مصرفی) از افت ظرفیت ضد اکسایشی تام جلوگیری به عمل آورد؛ اما

استرس اکسیداتیو منعکس کننده عدم تعادل بین تولید گونه های اکسیژن فعال (ROS) و توانایی دفع واسطه های فعال شده و یا جریان آسیب های بوجود آمده توسط یک دفاع آنتی اکسیدانی مناسب است. این شرایط نامطلوب می تواند منجر به آسیب تمام اجزای سلولی، از جمله پروتئین ها، چربی ها، کربوهیدرات ها و اسیدهای نوکلئیک شود. استرس اکسیداتیو در بسیاری از شرایط فیزیولوژیکی (مانند پیری و ورزش) و بیماری (شامل التهاب، قلب و عروق و بیماری های نوروزنیک و سرطان) اثرگذار است [۱]. به طور کلی اثر ورزش بر روی تعادل اکسایشی بستگی به سن، جنس و سطح تمرین و همچنین شدت و مدت زمان تمرین بسیار پیچیده است. اگر چه به نظر می رسد تمرینات متوسط و منظم برای کنترل استرس اکسیداتیو و سلامتی مفید است، اما ورزش های سنگین و شدید هوازی و بی هوازی می تواند منجر به تولید بیش از حد اکسیژن فعال شود [۲]. هرچند ورزش منجر به افزایش استرس اکسیداتیو می شود، اما از نظر هورمیسس، محرک های ورزشی برای افزایش فعالیت دفاع های آنتی اکسیدانی درون زا ضروری به نظر می رسد. پاسخ های سازگاری مشابه و عمل سم زدایی توسط آنزیم های آنتی اکسیدانی (سوپراکسید دیسموتاز، کاتالاز، گلووتاتیون پراکسیداز، گلووتاتیون ردوکتاز، گلووتاتیون-S-ترانسفراز) و آنتی اکسیدان های غیر آنزیمی (مانند ویتامین E, C, A، گلووتاتیون و اسید اوریک) در پیشگیری از استرس اکسیداتیو ناشی از افزایش فعالیت، جلوگیری از پیری و خطر آسیب عصبی در ورزشکاران حرفه ای وجود دارد [۲]. سیستم دفاع آنتی اکسیدانی بدن (آنزیمی و غیر آنزیمی) در کاهش فشارهای پس از فعالیت بدنی نقش دارد. هریک از این ترکیبات آنتی اکسیدانی، نقش منحصر به فردی داشته و برآیند آن ها تحت عنوان ظرفیت آنتی اکسیدانی تام (TAC) بدن نامیده می شود. از نظر بیولوژیکی TAC به معنای حاصل جمع نیروهای خنثی کننده اکسیداسیون ناخواسته است [۳]. استرس اکسیداتیو زمانی رخ می دهد که عدم تعادل بین سیستم آنتی اکسیدانی و تولید ROS به وجود آید؛ و معمولاً با کاهش توان آنتی اکسیدانی بدن در جذب یا خنثی کردن رادیکال های آزاد همراه است. کاهش ظرفیت آنتی اکسیدانی، محافظت در برابر ROS و RNS (پاسخ سیستم عصبی) و همه بافت ها را مختل کرده و از طریق آسیب رساندن به دیواره سلول ها، میتوکندری ها، DNA و پروتئین های عملکردی، اختلال در سلول حتی ممکن است آپوپتوزیس یا مرگ سلول را در پی داشته باشد [۴]. خوشبختانه سلول های پستانداران به هر دو سیستم آنزیمی و غیر آنزیمی مجهز بوده و بدین طریق قادر به حذف ROS می باشند.

سال های اخیر، مصرف آنتی اکسیدان های مکمل با وجود گزارش های ضد و نقیض درباره فواید آنها، در ورزشکاران به شدت افزایش یافته است. [۵] برخی از نتایج تعادل بین اکسیدان ها و آنتی اکسیدان ها بدنبال مصرف یک آنتی اکسیدانی رژیم غذایی یا مکمل به عنوان فاکتورهای بیرونی نشان داده اند. آنتی اکسیدان های مکمل، به طور خاص به عنوان یک ابزار غیر تهاجمی مفید برای کاهش آسیب عضلانی و بهبود عملکرد ورزشی و در جلوگیری یا کاهش استرس اکسیداتیو، بهبود طول عمر و عملکرد و کاهش خطرات ویژه عواقب پاتولوژیکی ایجاد شده در ورزشکاران بر اثر ورزش شدید، مورد توجه قرار گرفته

نمودند. در ابتدا قد آزمودنی‌ها توسط دستگاه قدسنج استادیومتر اولتراسونیک (اندازه‌گیری اتوماتیک قد و وزن) با حداقل لباس مورد ارزیابی قرار گرفت. سپس از سیاه‌رگ بازویی آنها ۱۰ میلی لیتر خون گرفته شد و بعد از سانتریفیوژ، سرم خون جدا و در دمای ۷۰- نگهداری و ذخیره شد. پس از خونگیری اولیه و اندازه‌گیری فردی، به طور تصادفی به چهار گروه مکمل، دارونما، مکمل و تمرین ترکیبی و تمرین ترکیبی تقسیم شدند.

شیوه مصرف مکمل در طول پژوهش

در مدت اجرای تحقیق، گروه مکمل روزی دو بار، ۲ عدد قرص ۴۰۰ میلی گرمی سیر ساخت شرکت دارو سازی امین (تهران- ایران) را قبل از وعده غذایی صبحانه و شام به مدت ۱۴ روز مصرف کردند [۱۷]. گروه دارونما نیز در این دوره همان الگوی مصرفی گروه‌های قبلی داشتند با این تفاوت که به جای مکمل سیر از دارونما (پودر نشاسته) در کپسول‌های مشابه سیر استفاده شد. نمونه آماری مورد بررسی در این پژوهش، نمی‌توانستند رژیم غذایی یکسانی داشته باشند، زیرا این عمل خارج از توان تیم تحقیقاتی بود. اما با این حال از تمام آزمودنی‌ها خواسته شد تا رژیم غذایی روز قبل از خون‌گیری اول را ثبت کرده و در روز قبل از جلسه خون‌گیری نهایی همان رژیم غذایی را پیروی کنند و از مکمل‌های ورزشی که می‌توانست بر متغیرهای پژوهش تاثیر گذار باشد، استفاده نکنند. همچنین از آزمودنی‌ها خواسته شد فعالیت تمرینی خاصی را خارج از برنامه تحقیق انجام ندهند.

روش اجرای تست ورزشی (تمرین ترکیبی)

برای گرم کردن آزمودنی‌ها در ابتدای جلسه تمرین، حرکات کششی و نرمشی به مدت ۳ دقیقه انجام شد. بعد از انجام فرآیند گرم کردن، تمرینات مقاومتی در چهار ایستگاه جلو بازو، پرس سینه، پرس پا و جلوپا، هر کدام سه ست با هشت تکرار و ۷۵ درصد قدرت بیشینه انجام شد. بعد از انجام تمرینات مقاومتی، تمرین هوازی بر روی تردمیل با ۷۵ درصد VO_{2max} به مدت ۳۰ دقیقه انجام شد. نمونه‌های خونی آزمودنی‌ها در دو مرحله در حالت پایه پیش از تمرین و بلافاصله پس از یک جلسه تمرین ترکیبی جهت ارزیابی مقادیر مارکرهاي اکسیداتیو (TAC و MDA) گرفته شد. برای خون‌گیری از سرنگ‌های ۱۰ میلی لیتر آغشته به هیپارین استفاده شد و برای سنجش متغیرها به آزمایشگاه تحویل داده شد. اندازه‌گیری شاخص استرس اکسایشی و ظرفیت آنتی اکسیدانی توسط کیت تجاری Zellbio ساخت آلمان انجام شد.

تجزیه و تحلیل آماری

در این تحقیق برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار SPSS نسخه ۲۱ استفاده شد. برنامه Excel نیز برای تنظیم نمودارها مورد استفاده قرار گرفت. از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف و لوپنبه به ترتیب برای تعیین توزیع نرمال داده‌ها و بررسی همگونی واریانس‌ها استفاده شد. همه داده‌ها در قالب میانگین \pm انحراف معیار بیان شدند. از آزمون تحلیل واریانس یک طرفه (ANOVA) برای بررسی تفاوت هر یک از شاخص‌ها بین گروه‌های مختلف استفاده شد. $P < 0.05$ به عنوان سطح معنادار در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

بر شاخص استرس اکسایشی یعنی MDA سرم در حالت استراحت تاثیر معنی‌داری ندارد. درحالی‌که میزان MDA بعد از فعالیت به طور معنی‌داری افزایش یافت که این افزایش در گروه کنترل معنی‌دار نبود [۱۷].

یافته‌های بدست آمده از پژوهش کمال عزیزیگی و همکاران نشان داد که ۸ هفته تمرین مقاومتی با شدت متوسط تا زیاد، به کاهش غلظت MDA و فشار اکسیداتیو منجر شد [۱۸]. دانشمندی و همکاران گزارش کردند ۸ هفته تمرین تداومی باعث ایجاد سازگاری در سیستم ضد اکسایشی و استرس اکسایشی می‌شود [۱۹]. مطالعات کاظمی و همکاران نشان دادند یک جلسه فعالیت ورزشی حاد باعث افزایش ظرفیت آنتی اکسیدانی تام و پراکسید هیدروژن در مقایسه با گروه کنترل شده است [۲۰]. البته با توجه به تغییر غلظت پلازما به دنبال تمرین بایستی این تغییرات مورد توجه قرار داد و کنترل کرد.

به طور کلی نتایج به دست آمده از مطالعات پیشین، خواص آنتی اکسیدانی سیر را تایید می‌کند. با توجه به اطلاعات ضد و نقیض موجود و اینکه بیشتر پژوهش‌ها بروی مردان انجام گرفته است و عدم انجام تحقیقی در زمینه مصرف مکمل سیر بر روی ظرفیت آنتی اکسیدانی تام و کنترل فشار اکسایشی در دختران شناگر در داخل کشور، باعث شد، لذا اثر تمرینات ترکیبی بر شاخص استرس اکسایشی و ظرفیت آنتی اکسیدانی تام همراه با مصرف مکمل سیر (به عنوان یک مکمل آنتی اکسیدانی) در دختران شناگر ماهر بررسی شد.

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی- کاربردی است. جامعه‌ی آماری تحقیق حاضر، شامل دختران ۱۸ تا ۲۵ سال شناگر ماهر مراجعه کننده به استخرهای سطح شهرستان زاهدان بودند. در این مطالعه نیمه تجربی، ۴۰ دختر شناگر ماهر به صورت هدفمند انتخاب و به طور تصادفی در چهار گروه همسان قرار گرفتند. این تعداد از شناگران انتخاب شده برای هماهنگی‌های اولیه به یک جلسه توجیهی دعوت شدند. در این جلسه، شرایط و نحوه انجام پژوهش به صورت شفاهی و در قالب فرم‌های ویژه تحقیقات انسانی بر اساس اصول کمیته اخلاق در پژوهش‌کده تربیت بدنی به افراد توضیح داده شد و سپس از افراد رضایت نامه کتبی گرفته شد. (آزمودنی‌ها براساس ترکیب بدنی در چهار گروه همگن مکمل سیر، دارونما، مکمل سیر و تمرین ترکیبی، و تمرین ترکیبی قرار گرفتند. (جدول ۱). اختلاف معنی‌داری در ویژگی‌های جسمانی و فیزیولوژیکی آزمودنی‌ها مشاهده نشد؛ بنابراین هر ۴ گروه از نظر این متغیرهای مداخله‌گر یکسان هستند.

روش اجرای پژوهش

پس از گروه بندی و قبل از شروع مراحل عملی تحقیق، تمامی داوطلبین پرسشنامه سلامت فردی و سابقه پزشکی خود را به عنوان وسیله پایش اولیه تکمیل نموده و برای جلسه توجیهی و خون‌گیری مرحله اول دعوت شدند. برای عدم ایجاد خطا در اجرای طرح، اطلاعاتی درباره مراحل انجام کار، نوع و مدت فعالیت و نحوه استفاده از مکمل سیر در اختیار داوطلبین قرار گرفت. همچنین به آنها اطمینان خاطر داده شد که اطلاعاتشان کاملاً محرمانه نگهداری می‌شود. افراد داوطلب با تکمیل رضایت‌نامه، تمایل خود را برای شرکت در تحقیق حاضر اعلام

MDA	
کنترل	
پیش آزمون	۸/۳۶±۰/۷۴
پس آزمون	۷/۶۱ ± ۱/۰۴
آماره F	۰/۵۴۲
P	۰/۷۴۳
تمرین + مکمل	
پیش آزمون	۸/۷۵±۱/۲۹
پس آزمون	۷/۷۶ ± ۱/۵۱
آماره F	۰/۵۴۲
P	۰/۷۴۳
تمرین+دارونما	
پیش آزمون	۸/۳۲±۱/۱۱
پس آزمون	۸/۰۳ ± ۱/۵۵
آماره F	۰/۵۴۲
P	۰/۷۴۳
مکمل	
پیش آزمون	۸/۲۲±۱/۱۶
پس آزمون	۷/۴۹ ± ۰/۹۴
آماره F	۰/۵۴۲
P	۰/۷۴۳

جدول ۳: مقایسه تغییرات در میانگین متغیر TAC با توجه به تحلیل واریانس یکطرفه بین گروه‌های پژوهش طی یک جلسه تمرین ترکیبی

TAC	
کنترل	
پیش آزمون	۰/۷۵±۰/۰۹
پس آزمون	۰/۵۱±۰/۲۴
آماره F	۳/۸۸۰
P	۰/۰۵۸
تمرین + مکمل	
پیش آزمون	۰/۷۷±۰/۱۶
پس آزمون	۰/۶۰ ± ۰/۱۹
آماره F	۳/۸۸۰
P	۰/۰۵۸
تمرین+دارونما	
پیش آزمون	۰/۷۹±۰/۱۲
پس آزمون	۰/۵۱ ± ۰/۱۱
آماره F	۳/۸۸۰
P	۰/۰۵۸
مکمل	
پیش آزمون	۰/۷۱±۰/۱۱
پس آزمون	۰/۷۶ ± ۰/۴۴
آماره F	۳/۸۸۰
P	۰/۰۵۸

بحث

نتایج **جدول ۱** نشان داد که اختلاف معنی‌داری در ویژگی های جسمانی و فیزیولوژیکی آزمودنی ها مشاهده نشد؛ بنابراین هر ۴ گروه از نظر این متغیرهای مداخله‌گر یکسان هستند.

نتایج حاصل از آزمون تحلیل واریانس یکطرفه برای مقایسه تغییرات بین گروهی شاخص MDA طی یک جلسه تمرین ترکیبی پس از دو هفته مصرف مکمل سیر در **جدول ۲** گزارش شده است. نتایج نشان داد که طی یک جلسه تمرین ترکیبی در گروه دریافت کننده مکمل نسبت به سایر گروه ها تفاوت معنی داری در میانگین شاخص MDA دیده نشد ($P=۰/۷۴۳$).

نتایج حاصل از آزمون تحلیل واریانس یکطرفه برای مقایسه تغییرات بین گروهی شاخص TAC طی یک جلسه تمرین ترکیبی پس از دو هفته مصرف مکمل سیر نیز در **جدول ۳** گزارش شده است. با توجه به **جدول ۲** و براساس نتایج آزمون ANOVA، چون سطح معنی‌داری به دست آمده بیشتر از ۰/۰۵ است، بنابراین تفاوت معنی‌داری در میانگین‌های TAC بین گروه تمرین + مکمل نسبت به سایر گروه‌های پژوهش طی یک جلسه تمرین ترکیبی وجود ندارد.

جدول ۱: مشخصات فردی آزمودنی‌ها به تفکیک گروه‌های پژوهشی

تمرین+دارونما	
تعداد	۱۰
سن(سال)	۲۳/۵۰±۱/۹۰
قد(متر)	۱۶۲/۷۵±۱/۳۷
وزن(کیلوگرم)	۵۸/۸۶±۶/۷۱
تمرین+مکمل سیر	
تعداد	۱۰
سن(سال)	۲۳/۲۲±۲/۱۵
قد(متر)	۱۶۲/۲۲±۲/۲۵
وزن(کیلوگرم)	۵۹/۷۴±۷/۰۱
مکمل سیر	
تعداد	۱۰
سن(سال)	۲۳/۷۰±۱/۵۴
قد(متر)	۱۶۲/۳۶±۲/۰۱
وزن(کیلوگرم)	۶۱/۵۶±۸/۳۲
کنترل	
تعداد	۱۰
سن(سال)	۲۳/۲۵±۲/۱۵
قد(متر)	۱۶۳/۵۱±۱/۹۸
وزن(کیلوگرم)	۵۸/۷۳±۵/۰۷

جدول ۲: مقایسه تغییرات میانگین متغیر MDA با توجه به تحلیل واریانس یکطرفه بین گروه‌های پژوهش طی یک جلسه تمرین ترکیبی

فعالیت هوازی بر شاخص استرس اکسایشی و ظرفیت آنتی اکسیدانی تام پرداخته بودند [۱۷] همسو نبود. نتایج این مطالعات نشان دادند که در طی یک جلسه فعالیت هوازی به همراه مصرف یک دوره کوتاه مدت مکمل آنتی اکسیدانی نمی‌تواند پراکسیداسیون لیپیدی را کاهش دهد و در ارتقاء ظرفیت آنتی اکسیدانی تام این تاثیر معنی‌دار نخواهد داشت.

یافته‌های این پژوهش در این بخش با نتایج برخی از مطالعات از جمله، آتشک و همکاران که به بررسی اثر مصرف یک دوره کوتاه مدت مکمل گیاهی کالپوره به همراه یک جلسه تمرین هوازی بر شاخص‌های فشار اکسایشی پرداخته بودند [۲۷]، آتشک و همکاران [۲۸] که به بررسی مکمل سازی کوتاه مدت جیسینگ به همراه یک جلسه ورزش هوازی وامانده ساز بر شاخص استرس اکسایشی و ظرفیت آنتی اکسیدانی پرداخته بودند و همچنین ذوالفقاریدینی و همکاران [۲۹] که به بررسی تاثیر مصرف مکمل ویتامین E و C پس از فعالیت بی‌هوازی بر میزان تغییرات برخی شاخص‌های استرس اکسایشی مانند MDA و TAC در ورزشکاران واترپلو پرداخته بودند، غیر همسو بود. به نظر می‌رسد اختلاف مشاهده شده در میان این نتایج می‌تواند ناشی از اختلاف در نمونه‌های آماری، تفاوت در زمان خونگیری، مکمل مورد استفاده و مداخلات ورزشی (مدت، نوع و شدت) باشد. [۱۹].

نتیجه‌گیری

در مجموع مصرف ۲ هفته‌ای مکمل سیر در گروه‌های دریافت کننده سیر نتوانست به طور معنی‌داری باعث کاهش در مقادیر شاخص MDA نسبت به گروه کنترل و یا گروه‌های دارونما شود و افزایش ناچیز در مقادیر TAC نمی‌تواند در جلوگیری از کاهش ظرفیت آنتی اکسیدانی تام سودمند باشد. از آنجایی که فشار اکسایشی ناشی از تمرینات ورزشی غیر قابل اغماض می‌باشد، همچنین برای کاهش و بهبود سیستم ضد اکسایشی استفاده از مکمل‌های آنتی اکسیدانی مورد توجه قرار گرفته است؛ نتایج این مطالعه نشان داد مصرف سیر نمی‌تواند بر روی ظرفیت آنتی اکسیدانی تام تاثیر مثبتی داشته باشد.

با توجه به اطلاعات بدست آمده، مهمترین یافته این تحقیق این بود که مکمل سازی کوتاه مدت عصاره سیر با ارتقای توان ضد اکسایشی تام سرمی نمی‌تواند از تغییرات نامطلوب شاخص‌های فشار اکسایشی و التهابی پس از فعالیت بدنی جلوگیری کند. از این رو، با در نظر گرفتن نتایج این پژوهش نمی‌توان پیشنهاد کرد که به منظور جلوگیری از افت ظرفیت توان ضد اکسایشی و بروز فشار اکسایشی ناشی از انجام فعالیت‌های ورزشی و پیامدهای التهابی آن از مکمل سازی عصاره سیر استفاده کنند. با توجه به این که یک جلسه تمرین ترکیبی پس از مصرف دو هفته‌ای مکمل سیر تاثیری بر تغییرات ظرفیت آنتی اکسیدانی تام و غلظت مالون دی‌آلدئید دختران شناگر ماهر نداشته است. تمرینات ورزشی منظم تناوبی (به طور متوسط ۳ جلسه در هفته بعنوان مربی شنا یا غریق نجات)، با ایجاد سازگاری مفید در سیستم آنتی اکسیدانی، بدن را در مقابل تولیدات استرس اکسیداتیو مقاوم تر نساخته است.

نتایج پژوهش نشان داد که پس از دو هفته مصرف مکمل سیر و متعاقب آن یک جلسه تمرین ترکیبی، تغییرات شاخص‌های MDA و TAC بین گروه تمرین+ مکمل در مقایسه با گروه‌های تمرین، کنترل و دارونما تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشتند. نتایج حاصل از این پژوهش بدنبال یک دوره برنامه ترکیبی تمرین تناوبی و تناوبی (حاد) با بخشی از یافته‌های حسن فرهادی و همکاران که به مطالعه تاثیر مکمل سازی کوتاه مدت سیر بر مارکر آسیب لیپیدی مالون دی‌آلدئید پس از فعالیت ورزشی وامانده‌ساز پرداختند، همسو بود. نتایج پژوهش آنها نشان داد که مصرف کوتاه مدت مکمل سیر بر مالون دی‌آلدئید در حالت پایه هیچ گونه تاثیری نگذاشت [۲۱]. همچنین یافته‌های پژوهش حاضر با بخشی از کار رضوان اعلمی هرنندی و همکاران [۲۲] که به مطالعه تعیین اثرات مطلوب سیر بر متابولیسم، وضعیت و نتایج حاملگی در زنان باردار معرض خطر ابتلا به پری-اکلامسی پرداخته بود، همسو نبود. آنها هم اثر افزودنی سیر را بر TAC گزارش نکردند.

یافته‌ها نشان داد، در گروه‌های مورد مطالعه میزان شاخص اندازه گیری سطح استرس اکسیداتیو یعنی MDA پس از دریافت مکمل نسبت به مقادیر اولیه کاهش نداشت. با توجه به نتایج پژوهش مقادیر MDA دختران شناگر ماهر پس از مصرف افزودنی سیر و تمرین تغییر نکرد. تغییرات مقادیر متغیر بعد تمرین و مصرف افزودنی سیر از نظر آماری قابل استناد نیست. اگرچه تغییرات در همه گروه‌ها یکسان نیست لکن به لحاظ آماری تغییر مشاهده نشد. اگرچه میانگین تغییرات شاخص TAC در گروه‌های پژوهش حاکی از تغییر و تفاوت است اما به لحاظ آماری قابل استناد نیست. به عبارتی اگرچه میانگین این شاخص در گروه مکمل و گروه تمرین-مکمل بیشتر بنظر می‌رسد تغییر کرده است. اما تجزیه تحلیل آماری اختلاف نشان نداد. لذا مصرف افزودنی سیر و تمرین باعث افزایش TAC نشد. [۲۳، ۲۴] بطور کلی ساز و کار احتمالی پیشنهاد شده در رابطه با اثرات مصرف سیر در افزایش ظرفیت آنتی اکسیدانی تام به این صورت است که سیر با افزایش ضد اکساینده‌های درون سلولی مثل گلوکوتایون، اسیداوریک، بیلی روبین می‌تواند موجب افزایش ظرفیت آنتی اکسیدانی تام شود. با توجه به جدول

۳، افزایش TAC دو گروه تمرین+مکمل و مکمل نسبت به دو گروه دیگر (کنترل و تمرین+دارونما) معنا دار نبوده است. لذا اثر مثبت مصرف مکمل سیر بر افزایش ظرفیت آنتی اکسیدانی نمونه‌های آزمایش در اثر یک جلسه تمرین ترکیبی در این پژوهش تایید نشده است. بنابراین یافته‌های حاضر پیشنهاد می‌کند که برای مصرف مکمل سیر به عنوان یک مکمل بی‌خطر و بی‌ضرر و افزایش ظرفیت آنتی اکسیدانی تام نیازمند پژوهش بیشتر است.

نتایج بدست آمده در این بخش با یافته‌های جهانگرد سردرود و همکاران [۲۵] که به بررسی اثر مکمل سازی کوتاه مدت سیر بر شاخص استرس اکسایشی و ظرفیت آنتی اکسیدانی ناشی از یک جلسه ورزش هوازی درمانده ساز پرداخته، چوبینه و همکاران [۲۶] که به بررسی شاخص استرس اکسایشی و ظرفیت آنتی اکسیدانی به همراه یک دوره کوتاه مصرف مکمل ویتامین E در یک جلسه فعالیت هوازی پرداخته و جعفری افشار و همکاران که به بررسی اثر مصرف کوتاه مدت مکمل عصاره سیر به همراه انجام یک جلسه

تشکر و قدردانی

از همکاری دانشگاه سیستان و بلوچستان و دختران شناگر زاهدان جهت هموار کردن مسیر اجرای این پژوهش صمیمانه تشکر می نمایم.

با توجه به یافته‌های این پژوهش مکمل سیر با این پروتکل و دوره مصرف نمی تواند مانند سایر مکمل‌های آنتی اکسیدانی برای مهار فشار اکسایشی و بهبود سیستم ضد اکسایشی مورد استفاده قرار گیرد.

References

- Valko M, Leibfritz D, Moncol J, Cronin MT, Mazur M, Telser J. Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease. *Inter J biochem cell biology*. 2007;39(1):44-84.
- Vassalle C, Pingitore A, De Giuseppe R, Vigna L, Bamonti F. Biomarkers Part II: Biomarkers to Estimate Bioefficacy of Dietary/Supplemental Antioxidants in Sport. In: Lamprecht M, editor. *Antioxidants in Sport Nutrition*. Boca Raton (FL)2015.
- Bartosz G. Total antioxidant capacity. *Adv Clin Chem*. 2003;37:219-92. PMID: 12619709
- Maes M, Galecki P, Chang YS, Berk M. A review on the oxidative and nitrosative stress (O&NS) pathways in major depression and their possible contribution to the (neuro)degenerative processes in that illness. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry*. 2011;35(3): 676-92. DOI: 10.1016/j.pnpbp.2010.05.004 PMID: 20471444
- Peternej T-T, Coombes JS. Antioxidant supplementation during exercise training. *Sports medicine*. 2011;41 (12):1043-69.
- Brisswalter J, Louis J. Vitamin supplementation benefits in master athletes. *Sports Medicine*. 2014;44(3):311-8.
- Pinto JT, Rivlin RS. Antiproliferative effects of allium derivatives from garlic. *J Nutr*. 2001;131(3S):1058S-60S. DOI: 10.1093/jn/131.3.1058S PMID: 11238816
- Muhammad A. Therapeutic flora in Holy Quran. *African J History & Culture*. 2014;6(9):141-8.
- Macpherson LJ, Geierstanger BH, Viswanath V, Bandell M, Eid SR, Hwang S, et al. The pungency of garlic: activation of TRPA1 and TRPV1 in response to allicin. *Curr Biol*. 2005;15(10):929-34. DOI: 10.1016/j.cub.2005.04.018 PMID: 15916949
- Herman-Antosiewicz A, Powolny AA, Singh SV. Molecular targets of cancer chemoprevention by garlic-derived organosulfides. *Acta Pharmacol Sin*. 2007;28(9):1355-64. DOI: 10.1111/j.1745-7254.2007.00682.x PMID: 17723169
- Singh BB, Vinjamury SP, Der-Martirosian C, Kubik E, Mishra LC, Shepard NP, et al. Ayurvedic and collateral herbal treatments for hyperlipidemia: a systematic review of randomized controlled trials and quasi-experimental designs. *Alternative therapies in health & med*. 2007;13(4):22-31.
- Borek C. Garlic reduces dementia and heart-disease risk. *J Nutr*. 2006;136(3 Suppl):810S-2S. DOI: 10.1093/jn/136.3.810S PMID: 16484570
- Butt M, Sultan M, Anjum F, Sharif M, Khan S, editors. *Functional foods: emerging trend in nutritional support programs*. International Symposium on Emerging Trends in Food Science & Technology held on; 2007.
- Ceci R, Duranti G, Sgro P, Sansone M, Guidetti L, Baldari C, et al. Effects of tadalafil administration on plasma markers of exercise-induced muscle damage, IL6 and antioxidant status capacity. *Eur J Appl Physiol*. 2015; 115(3):531-9. DOI: 10.1007/s00421-014-3040-5 PMID: 25381629
- Koseoglu M, Isleten F, Atay A, Kaplan Y. Effects of acute and subacute garlic supplement administration on serum total antioxidant capacity and lipid parameters in healthy volunteers. *Phytotherapy Research: An International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives*. 2010;24 (3):374-8.
- Su QS, Tian Y, Zhang JG, Zhang H. Effects of allicin supplementation on plasma markers of exercise-induced muscle damage, IL-6 and antioxidant capacity. *Eur J Appl Physiol*. 2008;103(3):275-83. DOI: 10.1007/s00421-008-0699-5 PMID: 18305954
- Jafari A, Zakaria R, Dehghan G, Maleki Rad A. [Effect Of Short-Term Supplementation of Garlic Extract on Oxidative Stress Markers and Inflammation Following an Aerobic Exercise Session in Non-Athletic Men]. *J Cellular & Context Sci & Res*. 2011;2(1):25-33
- Aziz Beygi K, Amir Sasan R, Atashk S. [The effect of two protocols of resistance training on lipid peroxidation and changes in total antioxidant capacity of plasma in healthy men]. *J Sport Sci*. 2014;6(3):245-57.
- Daneshmandi H, Daneshmandi H. [The effect of continuous weekly exercise on overexperienced fetal oxidation and non-enzymatic anoxic deficiency in healthy men inactive]. *J Sport Sci*. 2014;6(3):317-32.
- Kazemi M, Marandi SM, Movahedian Attar M, Haghightian M, Rezaii Z. [Effect of Extreme Sport Exercise on Total Antioxidant Capacity and Hydrogen Peroxide in Neurostar Mice]. *J Apply Sci in Biology Sci*. 2014;2(3).
- Farhadi H, Hadi H, Siyahkohian M, Dolatkah H, Rahimi Fardin S, Pir Alaii E. [The effect of short-term garlic supplementation on malondialdehyde lipid marker marker after exhaustive exercise activity]. *Exercise and Biosciences*. 2012;4(8):61-9.
- Aalami-Harandi R, Karamali M, Asemi Z. The favorable effects of garlic intake on metabolic profiles, hs-CRP, biomarkers of oxidative stress and pregnancy outcomes in pregnant women at

- risk for pre-eclampsia: randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *J Maternal-Fetal & Neonatal Med.* 2015;28(17):2020-7.
23. Pedraza-Chaverri J, Yam-Canul P, Chirino YI, Sanchez-Gonzalez DJ, Martinez-Martinez CM, Cruz C, et al. Protective effects of garlic powder against potassium dichromate-induced oxidative stress and nephrotoxicity. *Food Chem Toxicol.* 2008;46(2):619-27. DOI: [10.1016/j.fct.2007.09.088](https://doi.org/10.1016/j.fct.2007.09.088) PMID: [17950512](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17950512/)
 24. Sener G, Sakarcan A, Yeğen BÇ. Role of garlic in the prevention of ischemia-reperfusion injury. *Molecular nutrition & food research.* 2007;51(11):1345-52.
 25. Jahangard Sardorod A, Hamedia Nia M, Hoseini Kakhak SA, Jafari A, Saleh Zade K. [The effect of short-term supplementation of garlic extract on stress-reducing parameters of resting time and induced exercise in men of the footballer]. *J Endocrin & Metabol.* 2013;15(1):78-85.
 26. Chobine S, Akbarzadeh H, Naghizadeh H. [The effect of vitamin E supplementation on oxidative stress response and antioxidant defense following an aerobic exercise session]. *Quart J Occupation Med.* 2014;6(3):32-43
 27. Atashak S, Azizbeygi K, Soleimani M, Ghaderi M. [The Effect of Teucrium Polium Extract on the Peroxidation Index of Lipid after an Aerobic Exercise]. *J Iran Univ of Med Sci.* 2014;21(118):22-31
 28. Atashak S, Setamdideh M. [The role of antioxidant supplementation of ginseng against the oxidative stress caused by exercise-induced exercise in young athletes]. *J Med Plants.* 2014;14(56):35-44.
 29. Zolfaghar Didani h, Kargardfard M, Azadmarjani K. [The effect of supplementation and anaerobic activity on oxidative stress index in watercolor athletes]. *Isfahan Med J.* 2012;30(199):119-30.