تاثیر مکمل یاری کوتاه مدت سیر بر ظرفیت آنتی اکسیدانی تام و مالون دی آلدهید سرم مردان فعال پس از ورزش برون گرا

آرش صادقی[a]، ماندانا غلامی[b]*

[a] *دانشجوی کارشناسی ارشد گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد نجف آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران*
[b] *استادیار گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران*

تاریخ دریافت مقاله : ۱۳۹۵/۴/۸ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۵/۶/۱۳

چکیده

مقدمه: سیر سطوح آنتی اکسیدان بدن را افزایش می‌دهد. دفاع آنتی اکسیدانی بدن می‌تواند فشار اکسایشی و آسیب به سلول‌ها را کاهش دهد. هدف از این پژوهش، بررسی اثرات مکمل یاری کوتاه مدت سیر بر ظرفیت آنتی اکسیدانی تام و مالون‌دی‌آلدهید سرم مردان فعال پس از تمرین برونگرا می‌باشد.

مواد و روش‌ها: ۲۰ مرد سالم ورزشکار (با سن :3± ۲۴ سال، شاخص توده بدن: ۱/۳ ± ۲۴/۴ $kg.m^{-2}$ و حداکثر اکسیژن مصرفی: ۳/۲ ± ۴۹/۱ $ml/kg/min$) به صورت تصادفی در دو گروه همگن تجربی (مصرف روزانه ۷۰۰ میلی گرم کپسول) و کنترل (دارونما) جایگزین شدند که کپسول دکستروز برای ۴ هفته مصرف کردند. نمونه خونی اولیه قبل از شروع مکمل یاری و دوم بعد از مکمل یاری چهار هفته ای سیر و سوم، بعد از فعالیت برونگرا (۴۵ دقیقه دویدن که به صورت ۹ ست ۵ دقیقه ای با ۸۰ درصد اکسیژن مصرفی با شیب منفی ۱۰٪ و میان هر ست ۲ دقیقه ریکاوری فعال با شیب صفر) گرفته شد. پارامترها با استفاده از آنالیز واریانس مکرر و بونفرونی در سطح معنی داری $a=0.05$ تجزیه و تجلیل شدند.

یافته‌ها: مکمل یاری چهار هفته سیر در حالت پایه باعث افزایش معنی‌دار ظرفیت ضداکسایشی تام ($P<0.05$) سرمی شد اما بعد از دویدن روی سراشیبی در هر دو گروه کاهش پیدا کرد. مکمل یاری سیر اثری بر مالون‌دی‌آلدهید ($P>0.05$) سرمی نداشت. بنابراین دو گروه تفاوت معنی داری نداشتند اما بعد از دویدن روی سرازیری در هر دو گروه افزایش پیدا کرد.

نتیجه گیری: مکمل یاری سیر از طریق افزایش ظرفیت ضد اکسایشی تام می تواند از آسیب فشار اکسایشی پس از انجام فعالیت برونگرا در مردان فعال بکاهد.

واژه های کلیدی: *تمرین برونگرا، رادیکال آزاد، ظرفیت ضداکسایشی، مکمل یاری سیر*

* نویسنده مسئول مکاتبات email: Gholami_man@yahoo.com

مقدمه

امروزه فعالیت‌بدنی به عنوان مهمترین عامل پیشگیری از بروز بیماری‌ها و داشتن زندگی سالم یاد می‌شود. به طوری که بیشتر یافته‌های قبلی بر مفید بودن شرکت در تمرینات هوازی متوسط تاکید دارند. اما یافته‌های مطالعات اخیر حاکی از آن است که فعالیت‌های هوازی نسبتاً شدید و متوسط به بالا احتمالاً برای افراد غیر ورزشکار و حتی بیمار می‌تواند اثرات مفیدی داشته باشد (Edge *et al*., 2006; Helgerud *et al*., 2007).

این در حالی است که انجام این نوع فعالیت‌های با رهایش بیش از حد بنیان‌های آزاد و تخلیه‌ی بسیاری از منابع آنتی اکسیدانی[1] درونزاد، باعث ضعف ظرفیت آنتی اکسیدانی درونزاد و افزایش آسیب‌های اکسایشی[2] وارده به ماکرومولکول‌های زیستی از جمله، پروتئین‌ها، لیپیدهای غشایی(مالون‌دی‌آلدهید)، اسیدهای نوکلئیک و تغییرات نامطلوب بسیاری از شاخص‌های آسیب‌سلولی مانند کراتین کیناز سرمی شود (Bloomer *et al*, 2005, Williams *et al*., 2005). تحقیقی که توسط Mabani و همکاران (۲۰۱۳) در مردان غیر ورزشکار انجام گرفت نشان داد که ۴۵ دقیقه فعالیت برونگرا (شامل نه تا پنج دقیقه دویدن باشدت ۸۰ درصد VO2max با شیب منفی ۱۰ همراه با دو دقیقه استراحت (شیب صفر) بین مراحل دویدن روی نوارگردان، باعث افزایش مالون‌دی‌آلدهید و آنزیم کراتین کیناز سرمی شد. لذا محققین و متخصصین ورزشی و پزشکی همواره در صدد آن بوده‌اند که به شیوه‌های مختلف از بروز فشار اکسایشی[3] و آسیب‌های مربوط به آن جلوگیری کرده و یا دست کم آن را به پایین‌ترین حد ممکن برسانند. یکی از شیوه‌های مقابله با اثرات نامطلوب فشار اکسایشی ناشی از فعالیت‌های ورزشی سنگین و شدید استفاده از مکمل‌سازی مواد ضد اکسایشی طبیعی و خوراکی است، زیرا بر اساس شواهد علمی این نوع مکمل سازی‌ها ممکن است ضمن افزایش عملکرد ورزشی، باعث تقویت دفاع‌های ضد اکسایشی و کاهش آسیب‌های ناشی از انجام فعالیت‌های ورزشی شود (Chang *et al*., 2007). به عنوان مثال می‌توان به اثرات مفید سیر به عنوان یک ضد اکسایشی خوراکی اشاره داشت. نتایج مطالعات Padiya (۲۰۱۴) و Lai (۲۰۱۴)، Dvořáková (۲۰۱۵) و Sangeetha (۲۰۰۶) حاکی از آن است که سیر با برخورداری از اثرات ضداکسایشی می‌تواند ضمن مقابله با اثرات نامطلوب فشار اکسایشی ناشی از بیماری‌ها، باعث کاهش شاخص آسیب‌های غشای سلولی مانند مالون‌دی‌آلدهید، کراتین کیناز و افزایش ظرفیت آنتی اکسیدانی تام (TAC) سرم شود (Al-Numair, 2009; Dhawan, 2005; Sangeetha and Quine, 2006). هم چنین، نتایج تحقیق Williams و همکاران (۲۰۰۵) روی بیماران قلبی–عروقی حاکی از آن است مصرف ۱۴ روزه‌ی کپسول ۶۰۰ میلی گرم عصاره‌ی سیر موجب افزایش ظرفیت ضداکسایشی و در نهایت بهبود عملکرد اندوتلیومی در این بیماران شد. از طرفی مصرف بی‌رویه سیر خام موجب سر درد، تشنگی زیاد و سیاهی چشم می‌شود. همچنین مصرف سیر خام با معده خالی و در افرادی که دارای ناراحتی‌های گوارشی هستند موجب تهوع و استفراغ می‌شود. بر اساس تحقیقات اخیر (Durak *et al*., 2004; Koseoglu *et al*., 2010). سیر توانسته است بر فشار اکسایشی و تغییرات نامطلوب شاخص‌های اکسایشی غلبه کند. موری‌هارا (۲۰۰۶) ضمن بررسی تاثیر عصاره‌ی سیر کهنه برخستگی ناشی از فعالیت استقامتی در موش‌ها، اثرات این ماده را بر آنزیم سوپراکسید دسموتاز (یکی از آنزیم‌های ضداکسایشی بدن) مورد مطالعه قرار داد و بهبود انرا مشاهده نمود و دریافت که عصاره سیر کهنه در موش های صحرایی باعث کاهش خستگی ناشی از انجام فعالیت‌های هوازی می‌شود (Morihara *et al*., 2006). هرچند، تحقیقات خارجی اندکی در رابطه با تعیین اثرات مفید سیر برشاخص‌های اکسایشی ناشی از انجام فعالیت‌های نسبتاً شدید هوازی بویژه در دسترس است و در داخل کشور تا کنون اثر مصرف سیر همراه با فعالیت‌های ورزشی، مطالعات معدودی انجام شده است. بتابراین، هنوز این سوال مطرح است که آیا واقعاً مکمل سازی کوتاه مدت سیر می‌تواند با افزایش ظرفیت اکسایشی از بروز آسیب‌های سلولی و اکسایشی ناشی از انجام فعالیت‌های ورزشی هوازی نسبتاً شدید بکاهد؟ بنابراین، مطالعه‌ی حاضر قصد دارد تا با بررسی اثرات مکمل سازی کوتاه مدت سیر بر

[1] Endogenous Antioxidant Sources
[2] Endogenous Antioxidant Capacity and Increased Oxidative Damage
[3] Oxidative Stress

مالون‌دی‌آلدهید و ظرفیت آنتی اکسیدانی تام سرم مردان فعال پس از تمرین برونگرا به برخی از ابهامات و تناقضات موجود پاسخ دهد.

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر در قالب طرح‌های نیمه تجربی دو گروهی (تجربی و کنترل) با اندازه‌گیری مکرر (سه مرحله‌ای) به صورت دو سوکور می‌باشد. جامعه آماری تحقیق حاضر، شامل مردان دانشجوی سالم فعال ساکن خوابگاه دانشجویی در شهر تهران که سالم و غیر سیگاری با میانگین سنی ۳±۲۴ سال بود. پس از توزیع اطلاعیه همکاری شرکت در طرح تحقیقاتی حاضر در بین دانشجویان دانشگاه تهران، ۱۰۰ نفر داوطلب اعلام آمادگی کردند. از بین انان، ۲۰ نفر از آزمودنی‌ها دارای شرایط شرکت در پژوهش بودند. همه‌ی داوطلبین با حضور در جلسه‌ی هماهنگی و پس از شرح حال کامل اهداف و روش‌های اندازه‌گیری توسط محقق، با تکمیل فرم رضایت نامه آگاهانه و پرسشنامه‌های سلامت و یاد آمد غذایی، مورد معاینات پزشکی قرار گرفتند. داوطلبین در یک ماه گذشته به طور سرخود یا به دلیل بیماری از دارو و مکمل‌های خوراکی طبیعی و صنعتی استفاده نکرده بودند. یک هفته قبل از شروع تحقیق، ابتدا اکسیژن مصرفی بیشینه و شاخص‌های آنتروپومتریک (پیکر سنجی)، قد، وزن، درصد چربی بدن داوطلبین جهت تعیین نمونه‌های همگن اندازه‌گیری شد. حجم نمونه‌ی مورد مطالعه باتوجه به نوع طرح تحقیق در سطح معنی داری پنج درصد برای هر گروه ۱۰ نفر تعیین شده بود که به صورت تصادفی در دو گروه همگن تجربی (مکمل) و کنترل (دارونما) جایگزین شدند. داوطلبانی که از مکمل‌های دارویی به دلیل بیماری استفاده می کردند، یا دارای فعالیت بدنی سنگین بودند و دخانیات مصرف می کردند، از طرح تحقیق حذف شدند.

- اندازه‌گیری سطح سرمی مالون دی‌آلدئید (MDA)

روش اندازه‌گیری MDA سرمی بر پایه واکنش با تیوباربیتوریک اسید (TBA)، استخراج با بوتانل نرمال، اندازه‌گیری جذب باروش اسپکتروفتومتری و مقایسه جذب با منحنی استاندارد می‌باشد.

برای آنالیز ترکیب بدن از روش BIA توسط دستگاه inbody 230 ساخت کشور کره جنوبی انجام شد.

- اندازه‌گیری ظرفیت آنتی اکسیدانی تام (TAC)

جهت اندازه‌گیری ظرفیت آنتی اکسیدانی تام از کیت های رندوکس استفاده شد و از دستگاه اتوآنالایزر (ساخت کشور آمریکا) استفاده شد.

- شیوه اجرا پژوهش

یک هفته قبل از شروع مکمل یاری، با توزیع و تکمیل فرم رضایت نامه، پرسشنامه سلامت و سابقه‌ی ورزشی، میزان توان هوازی آزمودنی‌ها با استفاده از آزمون بروس روی نوار گردان تکنوجیم ساخت ایتالیا تعیین گردید. این آزمون در شش یا هفت مرحله اجرا می‌شود و مدت هر مرحله سه دقیقه است. افزایش شدت فعالیت از یک مرحله به مرحله بعد، با افزایش شیب و سرعت همراه می‌باشد. نخستین مرحله‌ی این آزمون با سرعت ۱/۷ مایل در ساعت و شیب ۱۰ درصد آغاز شد. سپس سرعت و شیب با یک نسبت ثابت در هر مرحله اضافه شد.

$$VO_{2max}=[۱۴/۷۶]-[۱/۳۷۹(\text{زمان})]+[۰/۴۵۱(\text{زمان})^{۲}]-[۰/۰۱۲(\text{زمان})^{۳}]$$

آزمودنی‌های داوطلب پس از تعیین توان هوازی در دو گروه همگن شده‌ی دریافت کننده‌ی مکمل عصاره ی سیر (روزانه ۷۰۰ میلی گرم در روز) و دارونما (کپسول ۷۰۰ میلی گرم دکستروز طعم داده شده) به صورت تصادفی جایگزین شدند. کپسول سیر از شرکت نیچر مید آمریکا با مجوز بهداشتی IRC1228060304 از اداره کل نظارت بر مواد غذایی وازرت بهداشت تهیه شد. ظاهر دارونما هم کاملا مشابه مکمل سیر بود. هم چنین جهت کنترل تغذیه آزمودنی‌ها از پرسشنامه یادآمد غذایی ۲۴ ساعته استفاده شد.

نمونه خونی اولیه در حالت پایه قبل از شروع مکمل یاری و ناشتا از ورید پیش آرنجی بازوی راست همه‌ی آزمودنی‌ها در ساعت ۸-۹ صبح در بیمارستان شهدای تجریش تهیه شد. خون گیری دوم پس از تکمیل دوره‌ی چهار هفته‌ی مکمل یاری و قبل از شروع فعالیت برونگرا (۴۵ دقیقه دویدن که به صورت ۹ ست ۵ دقیقه ای با ۸۰ درصد اکسیژن مصرفی با شیب منفی ۱۰٪ و میان هر ست ۲ دقیقه ریکاوری فعال با شیب صفر) به صورت ناشتا و

ساعت ۸-۹ صبح در بیمارستان شهدای تجریش انجام شد. آزمودنی‌ها بعد از خون گیری صبحانه خوردند و دو ساعت بعد از آن وارد سالن باشگاه نیاوران شده و به فعالیت برونگرا پرداختند و سپس خون گیری سوم بلافاصله بعد از اتمام تمرین آزمودنی‌ها به عمل آمد. در هر بار خون گیری حدود پنج میلی لیتر خون از آزمودنی‌ها گرفته می‌شود و بلافاصله سانتریفیوژ شد و به بیمارستان شهدای تجریش جهت جداسازی سرم خونی برای تعیین شاخص‌های خونی مورد نظر مانند ظرفیت آنتی اکسیدانی تام و مالون دی آلدهید انتقال داده شد. همه‌ی اندازه‌گیری‌های اولیه جهت شرکت کنندگان، در دمای (۲۸-۲۶ درجه‌ی سانتی‌گراد)، رطوبت (۶۰-۵۵ درصد)، تهویه و نور محیطی یکسان انجام شد. به علاوه، آزمودنی‌ها ۴۸ ساعت قبل از انجام آزمون، از انجام هرگونه فعالیت بدنی سنگین اجتناب کرده اند.

قد آزمودنی‌ها به طور ایستاده با دید افقی و چسباندن پاشنه‌ها، باسن و پشت سر به دیواره‌ی دستگاه Seca ساخت آلمان برحسب سانتی‌متر تعیین شد. وزن آن‌ها نیز با حداقل لباس به صورت ایستاده و بدون کفش روی ترازو پس از چند ثانیه بی‌تحرکی به کیلوگرم ثبت شد. شاخص توده‌ی بدن با استفاده از تقسیم وزن به کیلوگرم بر مجذور قد به متر محاسبه شد. برای محاسبات اماری، ابتدا ویژگی‌های آزمودنی‌ها و داده‌های تحقیق با استفاده از آمار توصیفی آنتروپومتریک جمع بندی شدند. پس از تایید توزیع نرمال داده‌ها با کمک نتایج کلموگروف اسمیرنف، تحلیل واریانس مکرر و آزمون تعقیبی بونفرونی در سطح معنی داری پنج درصد با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ و Excel نسخه ۲۰۱۳ انجام شد.

یافته‌ها

در جدول ۱ میانگین و انحراف معیار ویژگی‌های فردی (سن، وزن، قد، شاخص توده ی بدن ...) آورده شده است.

از لحاظ توزیع سن هر دو گروه نزدیک به هم بودند و از لحاظ شاخص توده بدنی و درصد چربی در حد نرمال بوده اند. در جدول۲، مقادیر مالون‌دی‌آلدهید و ظرفیت آنتی اکسیدانی تام در سه مرحله یعنی قبل مداخله مکمل، بعد از مکمل‌گیری و بعد از تمرین آمده است.

نتایج تحلیل واریانس مکرر (جدول ۳) شاخص آسیب اکسایشی حاکی از آن است که بارگیری مکمل سیر و فعالیت برونگرا هر دو بر مقادیر مالون‌دی‌آلدهید و ظرفیت آنتی اکسیدانی تام تاثیر می‌گذارند.

جدول ۱- میانگین و انحراف معیار ویژگی‌های فیزیولوژیکی و آنتروپومتریکی آزمودنی‌ها

گروه‌ها / شاخص‌ها	سن (سال)	وزن (کیلو گرم)	قد (سانتی متر)	شاخص توده ی بدن (کیلوگرم بر مجذور متر)	نسبت دور کمر به دور لگن	حداکثر اکسیژن مصرفی (میلی لیتر/کیلوگرم/دقیقه)
تجربی	۲۱/۱±۰/۹۹	۷۱/۶±۱۶/۳	۱۷۲/۵±۳/۷۷	۲۴/۵±۰/۶۷	۰/۸۶±۰/۲	۴۹/۳۷±۳/۱۸
کنترل	۲۴/۳±۱/۳۳	۷۰±۳/۱۹	۱۶۹/۸±۴/۱۵	۲۴/۳±۱/۳۳	۰/۸۴±۰/۳	۴۸/۸۳±۳/۹۴
ارزش P	۰/۰۶	۰/۸۵	۰/۳۴	۰/۹۴	۰/۸۸	۰/۷۵

جدول۲- میانگین و انحراف استاندارد مالون‌دی‌آلدهید و ظرفیت آنتی اکسیدانی تام در سه مرحله برای هر گروه (هر گروه ۱۰ نفر)

متغیرها	زمان تست	میانگین± انحراف استاندارد سیر	میانگین± انحراف استاندارد دارونما
مالون‌دی‌آلدهید	حالت پایه	۲/۱۱±۰/۱۶	۲/۰۵±۰/۲۵
	قبل از فعالیت	۲/۰۷±۰/۱۶	۲/۱۴±۰/۱۵
	بعد از فعالیت	۴/۴۶±۰/۳۱	۵/۰۲±۰/۵۳
ظرفیت ضداکسایشی	حالت پایه	۱/۸±۰/۱۲	۱/۷۹±۰/۱۳
	قبل از فعالیت	۱/۹۴±۰/۱۳	۱/۷۷±۰/۱۳
	بعد از فعالیت	۱/۸۲±۰/۱۲	۱/۶۸±۰/۱۱

جدول۳- نتایج تحلیل واریانس مکرر برای تغییرات مالون‌دی‌آلدهید و ظرفیت آنتی اکسیدانی تام سرمی در هر دو گروه

منبع تغییر	متغییر	جمع مجذورات انحراف از میانگین	درجه ی آزادی	میزان F	معنی داری
اثر مراحل اندازه گیری	ظرفیت آنتی اکسیدانی تام	0.1*	2	19.38	0.0001
	مالون‌دی‌آلدهید	92.26*	1	4.57	0.04
اثر تفاوت‌های گروهی	ظرفیت آنتی اکسیدانی تام	0.15	1	3.49	0.07
	مالون‌دی‌آلدهید	0.67*	1	4.57	0.04
اثر تفاوت‌های گروهی و مراحل	ظرفیت آنتی اکسیدانی تام	0.07**	2	14.06	0.0001
اندازه‌گیری	مالون‌دی‌آلدهید	0.96	2	8.55	0.001
اثر خطای درون گروهی	ظرفیت آنتی اکسیدانی تام	0.09	36		
	مالون‌دی‌آلدهید	2.02	36		
اثر خطای بین گروهی	ظرفیت آنتی اکسیدانی تام	0.81	18		
	مالون‌دی‌آلدهید	2.65	18		

* سطح معنی داری در ۵ درصد ** سطح معنی داری در ۱ درصد

به علاوه نتایج آزمون بونفرونی نشانگر آن است که بارگیری چهار هفته مکمل یاری سیر در حالت پایه باعث افزایش معنی‌دار ظرفیت آنتی اکسیدانی تام سرمی می‌شود. هم چنین، دامنه‌ی کاهش ظرفیت آنتی اکسیدانی تام سرمی در گروه دریافت کننده سیر پس از دویدن کمتر از گروه دارونما می‌باشد. از طرفی سیر هیچ گونه تاثیر معنی‌داری بر مالون‌دی‌آلدهید پایه ندارد. به عبارتی، دریافت مکمل سیر نمی‌تواند باعث تغییر معنی‌دار مالون‌دی‌آلدهید خون در حالت پایه بعد از مکمل گیری شود. با این حال، افزایش مالون‌دی‌آلدهید در هر دو گروه پس از ورزش معنی‌دار بود (جدول ۲). هرچند دامنه‌ی تغییرات مالون‌دی‌آلدهید در گروه دریافت کننده سیر پس از انجام تمرین برونگرا به طور معنی‌دار کمتر از گروه شبه دارو است (جدول ۲).

بحث

یافته‌های تحقیق حاضر نشان داد که مکمل یاری چهار هفته‌ای سیر موجب افزایش معنی‌دار ظرفیت آنتی اکسیدانی تام، در حالت پایه می‌شود. به علاوه، سیر باعث جلوگیری از افت توان ضداکسایشی بعد فعالیت ورزشی شد. بنابراین، می‌توان گفت که اولاً تمرین برونگرا موجب کاهش ظرفیت ضداکسایشی سرم مردان فعال می‌شود و دوماً مکمل‌یاری سیر می‌تواند ضمن افزایش توان ضداکسایشی حالت پایه از افت بیش از حد ظرفیت آنتی اکسیدانی تام سرمی پس از انجام تمرین برونگرا جلوگیری نماید از جمله تحقیقاتی که در این زمینه صورت گرفته و با نتیجه‌ی تحقیق حاضر هم‌خوانی دارد می‌توان به تحقیقات Quindry و همکاران (۲۰۰۳)، Lee و همکاران (۲۰۰۹) و Shaik و همکاران (۲۰۰۸)، جهانی سردرود و همکاران (۱۳۹۲)، Jafari و همکاران (۲۰۱۱) Kurkcu و همکاران(۲۰۱۰) اشاره داشت. جهانی سردرود و همکاران (۱۳۹۲) به دنبال دویدن وامانده ساز شاتل، کاهش ظرفیت آنتی اکسیدانی تام سرمی مردان فوتبالیست را مشاهده کردند. Jafari و همکاران (۲۰۱۱) نیز به دنبال فعالیت هوازی ۳۰ دقیقه‌ای کاهش معنی دار ظرفیت آنتی اکسیدانی تام سرمی را خاطرنشان ساختند و Kurkcu و همکاران (۲۰۱۰) نیز در مردان هندبالیست به دنبال ۳۰ دقیقه فعالیت کاهش عامل فوق را مشاهده نمودند. جزء فعال سیر ترکیب گوگرددار به نام آلیسین است آلیسین یک ماده شیمیایی است که در سیر له شده، خرد شده و یا جویده شده وجود دارد. آلیسین به عنوان یک آنتی‌بیوتیک عمل می‌کند و خاصیت ضد ویروسی- باکتریایی و آنتی اکسیدانی دارد.

در این بین تحقیقاتی نیز وجود داشته است که تغییرات این شاخص بسیار اندک بوده به طوری که تغییر معنی‌داری در شاخص مورد نظر مشاهده نشده است. از جمله این تحقیقات می توان به مطالعه Williams و همکاران (۲۰۰۵) اشاره کد که بیان کرده است مصرف عصاره‌ی سیر کهنه برای ۱۴ روز در بیماران قلبی عروقی باعث افزایش معنی‌دار ظرفیت آنتی اکسیدانی تام نگردید است. شاید علت تاثیر نگذاشتن سیر در ظرفیت آنتی اکسیدانی تام در این تحقیق شدت بیماری افراد باشد که موجب کاهش بیش از حد ظرفیت آنتی اکسیدانی تام در این بیماران گردیده است. به هر حال، بیشتر تحقیقات نشان می دهد که سیر با افزایش توان ضداکسایشی از بروز فشار اکسایشی و عوارض مربوطه از جمله التهاب جلوگیری می نماید.

به علاوه، تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از تحقیق حاضر نشان داد که مکمل‌یاری چهار هفته‌ای سیر تاثیری بر این عامل نداشته و بعد از یک جلسه فعالیت برونگرا در هر دو گروه افزایش معنی‌دار مالون‌دی‌آلدیید مشاهده گردید. بنابراین، در مورد تاثیر مکمل یاری چهار هفته‌ی سیر بر مالون‌دی‌آلدهید سرم مردان فعال پس از تمرین برونگرا می‌توان گفت که تمرین برونگرا موجب افزایش مالون‌دی‌آلدهید سرمی مردان فعال هر دو گروه می‌شود و مصرف چهار هفته‌ی سیر می‌تواند از افزایش دامنه‌ی تغییرات مالون‌دی‌آلدهید سرمی(شاخص آسیب اکسایشی) پس از تمرین برونگرا بکاهد. از جمله تحقیقاتی که در این زمینه صورت گرفته و با نتیجه تحقیق حاضر هم خوانی دارد می‌توان به تحقیقات Ramel و همکاران (۲۰۰۴)، Metin و همکاران (۲۰۰۳)، جهانی سردرود و همکاران (۱۳۹۲) و Jafariو همکاران (۲۰۱۱) اشاره کرد که پس از یک فعالیت مقاومتی زیر بیشینه طولانی مدت، دویدن وامانده ساز شاتل و فعالیت هوازی ۳۰ دقیقه‌ای، میزان مالون دی آلدهید خون به طور معنی داری افزایش داشت. از تحقیقاتی که در زمینه مکمل سیر انجام گرفته و با تحقیق حاضر هم خوانی ندارد می توان به تحقیق Jafari و همکاران (۲۰۱۱) اشاره کرد که سیر اثر معنی‌داری بر میزان مالون دی آلدهید خون نداشت. سازوکار تاثیرگذاری سیر در کاهش مالون دی آلدهید به این صورت است که سیر از طریق افزایش آنزیم‌های ضداکسایشی موجب کاهش پراکسیداسیون لیپیدی می‌گردد. هم چنین، سیر با داشتن ترکیباتی مانند اس – الیل مرکاپتو – ال – سیستئین موجب حذف بنیان‌های آزاد گردیده و در نتیجه باعث کاهش پراکسیداسیون لیپیدی می‌گردد.

نتیجه‌گیری

در تحقیق حاضر محدودیت‌هایی شامل تفاوت‌های فردی اولیه آزمودنی‌ها در ترکیب بدن، شیوه زندگی آزمودنی‌ها و وضعیت تغذیه آزمودنی‌ها، ویژگی‌های ژنتیکی و فیزیولوژیکی آنها وجود داشت که قابل کنترل توسط پژوهشگر نبود. با توجه به یافته های تحقیق حاضر توصیه می‌شود تا با استفاده از مکمل یاری کوتاه مدت سیر مقدمات افزایش توان آنتی اکسیدانی تام را در ورزشکارانی که بیشتر با انقباض‌های برون گرا درگیر هستند، فراهم نمود.

منابع

جهانگرد سردرود، ا.، حامدی نیا، م. ر.، حسینی کاخک، ع. ر.، جعفری، ا. و صالح زاده، ک. (۱۳۹۲). اثر مکمل سازی کوتاه مدت عصاره سیر بر شاخص های استرس اکسایشی زمان استراحت و ناشی از ورزش وامانده ساز در مردان فوتبالیست. مجله غدد درون ریز و متابولیسم ایران، دوره پانزدهم، شماره ۱، صفحه های ۸۵-۷۸

Al-Numair, K. S. (2009). Hypocholesteremic and antioxidant effects of garlic (Allium sativum L.) extract in rats fed high cholesterol diet. Pakistan Journal of Nutrition, 8(2), 161-166.

Bloomer, R. J., Goldfarb, A. H., Wideman, L., Mckenzie, M. J. & Consitt, L. A. (2005). Effects of acute aerobic and anaerobic exercise on blood markers of oxidative stress. The Journal of Strength & Conditioning Research, 19, 276-285.

Chang, C. K., Huang, H. Y., Tseng, H. F., Hsuuw, Y. D. & Tso, T. K. (2007). Interaction of vitamin E and exercise training on oxidative stress and antioxidant enzyme activities in rat skeletal muscles. The Journal of nutritional biochemistry, 18(1), 39-45.

Demirbag, R., Yilmaz, R., Güzel, S, Çelik, H., Koçyigit, A. & Özcan, E. (2006). Effects of treadmill exercise test on oxidative/antioxidative parameters and DNA damage. Anadolu Kardiyol Derg, 6 (2), 135-140.

Dhawan, V. & Jain, S. (2005). Garlic supplementation prevents oxidative DNA damage in essential hypertension. Molecular and cellular biochemistry, 275 (1-2), 85-94.

Durak, I., Kavutcu, M., Aytaç, B., Avci, A., Devrim, E., Ozbek, H. & Oztürk, H. S. (2004). Effects of garlic extract consumption on blood lipid and oxidant/antioxidant parameters in humans with high blood cholesterol. The Journal of nutritional biochemistry, 15(6), 373-377.

Dvořáková, M., Weingartová, I., Nevoral, J., Němeček, D. & Krejčová, T. (2015). Garlic Sulfur Compounds Suppress Cancerogenesis and Oxidative Stress: A Review. Scientia Agriculturae Bohemica, 46 (2), 65–72.

Edge, J., Bishop, D. & Goodman, C. (2006). The effects of training intensity on muscle buffer capacity in females. European journal of applied physiology, 96 (1), 97-105.

Helgerud, J., Høydal, K., Wang, E., Karlsen, T., Berg, P., Bjerkaas, M., Simonsen, T., Helgesen, C., Hjorth, N., Bach, R. & Hoff, J. (2007). Aerobic High-Intensity Intervals Improve VO2 max More Than Moderate Training. Medicine and science in sports and exercise, 39(4), 665.

Jafari, A., Zekri, R., Dehghan, G. & Malekirad, A. A. (2011). Effect of short-term garlic extract supplementation on oxidative stress and inflammatory indices in non-athlete men after an aerobic exercise. Journal of Cell and Tissue, 2, 23-31.

Koseoglu, M., Isleten, F., Atay, A. & Kaplan, Y. C. (2010). Effects of acute and subacute garlic supplement administration on serum total antioxidant capacity and lipid parameters in healthy volunteers. Phytother Res., 24, 374-378.

Kurkcu, R. (2010). The effects of short-term exercise on the parameters of oxidant andantioxidant system in handball players, African Journal of Pharmacy and Pharmacology, 4(7), 448-452.

Lai, Y. S., Chen, W. C., Ho, C. T., Lu, K. H., Lin, S. H., Tseng, H. C., Lin, S. Y. & Sheen, L. Y. (2014). Garlic Essential Oil Protects against Obesity-Triggered Nonalcoholic Fatty Liver Disease through Modulation of Lipid Metabolism and Oxidative Stress. *J. Agric. Food Chem.*, 62 (25), 5897–5906.

Lee, E. K., Chung, S. W., Kim, J. Y., Kim, J. M. & Heo, H. S. (2009). Allylmethylsulfide Down-Regulates X-Ray Irradiation-Induced Nuclear Factor-κ B Signaling in C57/BL6 Mouse Kidney. Journal of medicinal food, 12(3), 542-551.

Mabani, M., Golami, M. & Hedayati, M. (2013). Acute Effects of Vitamin C Supplementation for Four Weeks Followed by a Meeting of Creatine Kinase and Lactate Eccentric Activity in Male Non-Athletic. International Journal of Basic Sciences & Applied Research, 2(11),926-930.

Metin, G., Gumustas, M. K., Uslu, E., Belce, A. & Kayserilioglu, A. (2003). Effect of regular training on plasma thiols, malondialdehyde and carnitine concentrations in young soccer players. Chinese Journal of Physiology, 46 (1), 35-39.

Morihara, N., Ushijima, M., Kashimoto, N., Sumioka, I., Nisihama, T. & Hayama, M. (2006). Aged garlic extract ameliorates. Biol Pharm Bull, 29, 962-966.

Padiya, R., Chowdhury, D., Borkar, R., Srinivas, R., Pal Bhadra, M. & Banerjee, S. K. (2014). Garlic attenuates cardiac oxidative stress via activation of PI3K/AKT/Nrf2-Keap1 pathway in fructose-fed diabetic rat. PLoS One. 9 (5): e94228. doi: 10.1371

Quindry, J. C., Stone, W. L., King, J. & Boeder, C. E. (2003). The effects of acute exercise on neutrophils and plasma oxidative stress. Medicine and Science in Sports and Exercise, 35(7), 1139-1145.

Ramel, A., Wagner, K. H. & Elmadfa, I. (2004). Plasma antioxidants and lipid oxidation after submaximal resistance exercise in men. European journal of nutrition, 43(1), 2-6.

Sangeetha, T. & Quine, S. D. (2006). Preventive effect of S-allyl cysteine sulfoxide (alliin) on cardiac marker enzymes and lipids in isoproterenol-induced myocardial injury. Journal of pharmacy and pharmacology, 58(5), 617-623.

Shaik, I. H., George, J. M., Thekkumkara, T. J. & Mehvar, R. (2008). Protective effects of diallyl sulfide, a garlic constituent, on the warm hepatic ischemia–reperfusion injury in a

A. (2005). Aged garlic extract improves endothelial function in men with coronary artery disease. Phytotherapy research, 19(4), 314-319.

rat model. Pharmaceutical research, 25(10), 2231-2242.

Williams, M. J., Sutherland, W. H., McCormick, M. P., Yeomn, D. J. & de Jong, S.