Archive of SID

Original Article

Effects of antioxidant bovine colostrum supplementation in response to stress-induced exhaustive exercise activity in female futsal students

Khodanazar F[1], Hassani A[2*], Rabie MR[3]

1- Department of Physical Education and Sport Science, Shahrood University of Technology, Shahrood, Semnan, I.R. Iran.
2- Department of Exercise Physiology, Faculty of Physical Education and Sport Science, Shahrood University of Technology, Shahrood, Semnan, I.R. Iran.
3- Department of Statistics, Faculty of Mathematics, Shahrood University of Technology, Shahrood, Semnan, I.R. Iran.

Received: 2019/06/8 | Accepted: 2020/01/1

Downloaded from feyz.kaums.ac.ir at 21:17 +0430 on Friday April 10th 2020

Abstract:

Background: Increasing the oxidative stress of various sports and taking oral supplements is common among athletes to reduce the oxidative risks of physical activity. The present study aimed to investigate the role of antioxidant bovine colostrum in oxidative stress induced by exhaustion activity in female futsal students.

Materials and Methods: In this semi-experimental study, 18 female futsal students were randomly divided into two groups: placebo and complementary. Subjects in the supplement group daily received 2 capsules of colostrum (500 mg) for two weeks and the other group received placebo (dextrose capsule). Subjects in 2 groups received supplemental supplementation after 2 weeks in an exhausting aerobic test on a treadmill. Venous blood samples were taken in 4 stages; 1) before and after supplementation; 2) after 2 weeks of intake; 3) immediately after the exhaustive exercise 4) 24 hours after exercise. Then, two malondialdehyde and total antioxidant capacity were measured. First, the normal distribution test was performed using Mauchly's Test of Sphericity. Data were analyzed using repeated measures ANOVA.

Results: In three stages: 1) After loading, 2) Immediately after the exhausting exercise and 3) 24 hours after exercise, Malondialdehyd significantly decreased in the supplement group compared to the placebo ($P \leq 0.001$). Also, the total antioxidant capacity increased after the exhaustion exercise in the supplement group compared to the placebo group ($P \leq 0.05$).

Conclusion: The short-term colostrum supplementation reduces the oxidative stress of exhaustive exercise by reducing malondialdehyde and also increases the antioxidant capacity of female futsalist students.

Keywords: Colostrum, Exercise, Oxidative stress, Antioxidant effect

***Corresponding Author:**
Email: hassani_3@yahoo.com
Tel: 0098 912 573 2185
Fax: 0098 233 239 5900

Conflict of Interests: ***No***

Feyz, Journal of Kashan University of Medical Sciences, February, 2020; Vol. 23, No 6, Pages 679-688

Please cite this article as: Khodanazar F, Hassani A, Rabie MR. Effects of antioxidant bovine colostrum supplementation in response to stress-induced exhaustive exercise activity in female futsal students. ***Feyz*** 2020; 23(6): 679-88.

www.SID.ir

Archive of SID

اثر آنتی‌اکسیدانی آغوز گاوی در پاسخ به فشار اکسایشی ناشی از فعالیت ورزشی وامانده‌ساز در دانشجویان دختر فوتسالیست

فهیمه خدانظر[۱]، علی حسنی[*۲]، محمّدرضا ربیعی[۳]

خلاصه:

سابقه و هدف: افزایش فشار اکسایشی ورزش‌های مختلف و مصرف مکمل‌های خوراکی به‌منظور کاهش آسیب‌های اکسیداتیو ناشی از فعالیت بدنی در بین ورزشکاران رایج است. مطالعه حاضر به منظور بررسی نقش آنتی‌اکسیدانی آغوز گاوی در برابر فشار اکسایشی ناشی از فعالیت وامانده‌ساز در دانشجویان دختر فوتسالیست انجام شد.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه نیمه‌تجربی ۱۸ دانشجوی دختر فوتسالیست به‌طور تصادفی به ۲ گروه دارونما و مکمل تقسیم شدند. افراد گروه مکمل روزانه ۲ عدد کپسول آغوز گاوی (۵۰۰mg) به‌مدت دوهفته مصرف کردند. گروه دیگر دارونما (کپسول دکستروز) دریافت کردند. آزمودنی‌های ۲ گروه پس از ۲ هفته مصرف مکمل و دارونما در یک آزمون هوازی وامانده‌ساز بر روی نوار گردان به فعالیت پرداختند. نمونه‌های خونی وریدی آزمودنی‌ها در ۴ مرحله؛ ۱) قبل از مکمل و دارونما ۲) بعد از ۲ هفته مصرف ۳) بلافاصله بعد از فعالیت ورزشی وامانده‌ساز ۴) ۲۴ ساعت بعد از فعالیت ورزشی جمع‌آوری شد. سپس دو شاخص مالوندی‌آلدئید و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام اندازه‌گیری شدند. آزمون نرمال‌بودن توزیع داده‌ها با استفاده از آزمون موخلی انجام شد. سپس با استفاده از آزمون‌های تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری مورد آزمون قرار گرفتند.

نتایج: مالوندی‌آلدئید در سه مرحله؛ بعد از بارگیری، بلافاصله و ۲۴ ساعت پس از انجام فعالیت در گروه مکمل نسبت به دارونما کاهش معنی‌دار داشت ($P\leq$۰/۰۰۱). همچنین ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام بعد از فعالیت وامانده‌ساز در گروه مکمل در مقایسه با گروه دارونما افزایش معنی‌دار بیشتری داشت ($P\leq$۰/۰۵).

نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد مکمل‌یاری کوتاه‌مدت آغوز، فشار اکسایشی ناشی از فعالیت هوازی وامانده‌ساز را با کاهش مالوندی‌آلدئید و افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام در دانشجویان دختر فوتسالیست مهار می‌کند.

واژگان کلیدی: آغوز، ورزش، استرس اکسایشی، اثر آنتی‌اکسیدانی

دو ماه‌نامه علمی- پژوهشی فیض، دوره بیست و سوم، شماره ۶، بهمن و اسفند ۹۸، صفحات ۶۸۷-۶۷۹

مقدمه

این یک واقعیت است که شرکت در فعالیت‌های ورزشی به‌صورت منظم و با شدت مناسب، آثار سودمندی برای افراد جامعه، ازجمله پیشگیری از بیماری‌های قلبی - عروقی، دیابت، چاقی و انواع مختلف سرطان‌ها و همچنین سازگاری‌های فیزیولوژیکی متعددی به همراه دارد [۱]. در مطالعه Belviranal و همکاران مشخص شد که انجام یک جلسه فعالیت ورزشی شدید می‌تواند با تولید گونه‌های فعال اکسیژن - نیتروژن و آسیب‌های ناشی از استرس اکسیداتیو (فشار اکسایشی) Oxidative Stress (OS) همراه باشد [۲]. همچنین برخی از گزارش‌ها حاکی از آن است که بافت‌های عضلانی ممکن است به‌دنبال تمرینات شدید طولانی‌مدت بر اثر عوامل متابولیکی و مکانیکی آسیب ببینند. درواقع فشار اکسایشی زمانی روی می‌دهد که تولید رادیکال‌های آزاد بیش از ظرفیت آنتی‌اکسیدانی درون‌زاد (Endogenic) باشد، چرا که سلول‌های بدن به‌دلیل فرآیندهای متابولیکی که دارند به‌طور مداوم در حال تولید گونه‌های اکسیژن واکنش‌پذیر Reactive Oxygen Species (ROS) و رادیکال‌های آزاد هستند [۳] و در شرایط عادی توسط سیستم دفاع آنتی‌اکسیدانی درون‌زاد خنثی می‌شوند [۴]. اما در هنگام انجام فعالیت ورزشی شدید تولید گونه‌های اکسیژن واکنش‌پذیر و رادیکال‌های آزاد افزایش چشمگیری می‌یابد، به‌طوری‌که ممکن است در طی انجام این دسته از فعالیت‌ها مکانیزم‌های آنتی‌اکسیدانی درون‌زاد به‌طور ناکارآمد عمل کند [۵] و به‌دنبال آن منجر به ایجاد فشار اکسیداتیو

۱. دانشجو کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود، سمنان، ایران

۲. دانشیار، گروه فیزیولوژی ورزش، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود، سمنان، ایران

۳. دانشیار، گروه آمار، دانشکده ریاضی، دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود، سمنان، ایران

* **نشانی نویسنده مسؤول:**

شاهرود، بلوار دانشگاه، صندوق پستی ۳۱۶، کدپستی ۳۶۱۹۹۹۵۱۶۱، دانشکده تربیت بدنی

تلفن: ۰۹۱۲۵۷۳۲۱۵۸ **دورنویس:** ۰۲۳۳۲۳۹۵۹۰۰

پست الکترونیک: hassani_3@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۳/۱۸ **تاریخ پذیرش نهایی:** ۱۳۹۸/۱۰/۱۱

Downloaded from feyz.kaums.ac.ir at 21:17 +0430 on Friday April 10th 2020

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from feyz.kaums.ac.ir at 21:17 +0430 on Friday April 10th 2020

(آسیب به DNA، اکسیدشدن پروتئین‌ها، پراکسیداسیون چربی‌ها) و آسیب عضلانی شود که می‌تواند تولید نیروی عضلانی و عملکرد ورزشکاران را کاهش دهد و بروز خستگی را در آنان تسریع کند [۳۰]. درواقع مشخص شده است که در زمان اجرای یک جلسه فعالیت ورزشی شدید مقدار سوخت‌وساز عضلات اسکلتی تا ۱۰۰ برابر زمان استراحت افزایش می‌یابد که در نهایت منجر به افزایش گونه‌های فعال اکسیژن و نیتروژن می‌شود. برای مثال ذولفقاری دیدانی و همکاران گزارش دادند که هنگام انجام ورزش‌های سنگین و با شدت زیاد، میزان اکسیژن مصرفی به مقدار قابل توجهی افزایش می‌یابد و این عامل با افزایش تولید رادیکال‌های آزاد همراه است [۶]. همچنین نتایج مطالعه‌ی Fogarty و همکاران بیانگر این است که فعالیت‌های هوازی وامانده‌ساز باعث افزایش معنی‌دار غلظت مالون‌دی‌آلدئید و هیدروپراکسیداز لیپیدی به‌عنوان شاخص‌های استرس اکسیداتیو (فشار اکسایشی) در مردان سالم می‌شود [۷]. مالون‌دی‌آلدئید (MDA) Malondialdehyd به‌عنوان یک رادیکال آزاد، شکل تغییریافته‌ی پراکسید هیدروژن (H_2O_2) است که در ایجاد شرایط فشار اکسیداتیو و آسیب‌های بافتی مؤثر می‌باشد [۸]. همچنین نتایج مطالعات بیانگر این است که افزایش غلظت MDA در خون وابسته به شدت ورزش می‌باشد و هرچقدر شدت فعالیت ورزشی بیشتر باشد، تولید و رهاسازی MDA نیز افزایش می‌یابد [۹]. همچنین گروه تحقیقاتی Goldfarb و همکاران [۱۰] در مطالعه‌ی خود گزارش دادند که انجام ۳۰ دقیقه فعالیت هوازی شدید (با سرعت ۸۰ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی) باعث افزایش معنی‌دار شاخص فشار اکسایشی مالون‌دی‌آلدئید در مردان و زنان خواهد شد. با این‌حال نتایج تحقیقات اخیر بیانگر این است که به‌کارگیری مکمل‌های غذایی و آنتی‌اکسیدانی می‌تواند راهکاری مناسب برای پیشگیری و محافظت در برابر فشار اکسایشی ناشی از فعالیت‌های ورزشی در ورزشکاران باشد [۱۱]. در این بین با توجه به عوارض احتمالی و آثار زیان‌بخش داروها و مکمل‌های صنعتی، در سال‌های اخیر توجه مربیان و پژوهشگران ورزشی به استفاده از گیاهان دارویی و طبیعی با خواص آنتی‌اکسیدانی معطوف شده است. به‌طوری‌که اخیراً مشاهده شد که مصرف کوتاه‌مدت عصاره‌ی طبیعی دانه‌ی انگور سیاه از افزایش معنی‌دار غلظت MDA سرمی به‌عنوان شاخص فشار اکسایشی در مردان جوان غیرورزشکار پس از یک جلسه فعالیت هوازی (با شدت ۷۵ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی) جلوگیری به عمل می‌آورد و همچنین گزارش شده که مصرف مکمل‌های طبیعی می‌تواند فشار اکسایشی و آسیب عضلانی را در ورزشکاران کاهش دهد [۱۲]. همچنین با بررسی اثر مکمل‌یاری کوتاه‌مدت کوآنزیم Q_{10} بر شاخص‌های فشار اکسایشی و آسیب عضلانی دوندگان نیمه‌استقامت نخبه، پیشنهاد شد که استفاده از مکمل‌های طبیعی ضدّاکسیدانی می‌تواند باعث افزایش توان ضدّاکسایشی و نیز کاهش فشار اکسایشی ناشی از فعالیت ورزشی شدید و مالون‌دی‌آلدئید در ورزشکاران شود [۱۳]. لازم به ذکر است تنها تمرینات هوازی موجب تولید رادیکال‌های آزاد نمی‌گردد، بلکه تمرینات بدنی شدید و طاقت‌فرسا نیز سبب تولید رادیکال‌های آزاد در عضلات می‌شود و آسیب‌های استرس اکسیداتیو ممکن است در طول تمرین یا بعد از یک تمرین شدید و کوتاه‌مدت انفجاری، به اوج خود برسد. یکی از مواد ضدّاکسایشی طبیعی آغوز می‌باشد، آغوز یا کلستروم یک ماده مغذی است که پیش از ترشح شیر، بلافاصله پس از تولد توسط غدد پستانی جنس ماده در پستانداران ترشح می‌شود. آغوز نسبت به شیر معمولی مادر دارای چربی کمتر و پروتئین بیشتر می‌باشد. خواص و فواید زیادی برای آغوز معرفی شده است و از دوران‌های بسیار قبل نیز مصرف آن توصیه شده است [۱۴]. اخیراً از آغوز به‌عنوان ماده‌ای با خواص تنظیم‌کننده‌ی سیستم ایمنی، آنتی‌باکتریال و ضدّالتهاب در بیماری روماتوئید آرتریت استفاده می‌شود و همچنین یکی از ترکیبات مورد استفاده در تهیه‌ی واکسن‌ها می‌باشد. از آن‌جایی که آغوز یک ترکیب طبیعی و حاوی ویتامین‌هایی نظیر E، C، A و همچنین مواد معدنی و آمینواسیدهای متنوع می‌باشد، به‌عنوان یک ترکیب دارای خواص آنتی‌اکسیدان نیز مطرح است [۱۵]. امروزه آغوز نه‌تنها برای نوزادان بلکه برای سالمندان نیز به‌عنوان یک مکمل طبیعی و مفید توصیه می‌شود. آغوز گاو همانند آغوز انسانی دارای ترکیبات زیستی فعال متعدد است و تحقیقات نشان داده‌اند که عوامل ایمنی موجود در آغوز گاو به مراتب بیشتر از آغوز انسان می‌باشند [۱۶]. در مطالعه‌ای که توسط Davison و همکاران انجام شد نشان دادند که ۴ هفته مصرف کلستروم گاوی (۲۰گرم در روز) باعث افزایش عملکرد نوتروفیل‌ها می‌شود که می‌تواند از توسعه‌ی عوامل استرس‌زا بعد از ۲ ساعت دوچرخه‌سواری جلوگیری کند و مانع از سرکوب سیستم ایمنی بعد از ورزش شود. با توجه به اثرات کلستروم گاوی در محیط کشت بر روی عوامل التهابی انتظار می‌رود که کلستروم گاوی بتواند در جهت مقابله با سرکوب سیستم ایمنی پس از ورزش عمل کند. یافته‌های پژوهش‌های حاضر در جهت تأیید مکانیسم برخی از اثرات آغوز گاوی بر روی تعدیل سیستم ایمنی نشان می‌دهد که دلیل حمایت از این مکانیسم، اجزای فعال زیستی موجود در کلستروم گاوی است که به محض مصرف و هضم شدن کلستروم اوّلین اثر بیولوژیکی را بر روی

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from feyz.kaums.ac.ir at 21:17 +0430 on Friday April 10th 2020

ظرفیت لکوسیتی می‌گذارد [۱۸]. اگرچه تحقیقات متعددی در خصوص تمرینات ورزشی، فشار اکسایشی و مکمل‌های آنتی‌اکسیدانی صورت گرفته است، اما علی‌رغم مطالعات انجام‌گرفته بر روی آغوز و در دسترس بودن مکمل‌های ورزشی غنی‌شده با آغوز در بررسی‌های انجام‌شده مطالعه‌ای که اثرات آغوز را در کنترل فشار اکسایشی ناشی از فعالیت ورزشی در نمونه‌های انسانی مورد بررسی قرار داده باشد، یافت نشد. بنابراین مطالعه‌ی حاضر با هدف بررسی نقش آنتی‌اکسیدانی آغوز در پاسخ به فشار اکسایشی ناشی از فعالیت ورزشی وامانده‌ساز در دانشجویان دختر فوتسالیست انجام شد.

مواد و روش‌ها

تمام مراحل اجرایی پژوهش حاضر براساس رعایت اخلاق پژوهشی و مطابق با مصوبه کمیته اخلاق IR.SSRI.REC.1396.149 و کد کارآزمایی بالینی IRCT20180101038173N1 انجام شد. این پژوهش از نوع نیمه‌تجربی با گروه شاهد است. در ابتدا ۱۸ دانشجوی دختر فوتسالیست اعزامی به مسابقات المپیاد دانشجویی به‌صورت هدفمند و داوطلبانه انتخاب شدند. قبل از انجام پژوهش، اطلاعات لازم به‌صورت شفاهی و کتبی در خصوص ماهیت پژوهش، نحوه‌ی اجرا، خطرات احتمالی و ناراحتی و مشکلات مرتبط با پژوهش در اختیار شرکت‌کنندگان قرار گرفت و از تمام آزمودنی‌ها رضایت‌نامه‌ی شخصی شرکت در پژوهش و پرسش‌نامه‌ی بررسی سلامت و سابقه‌ی پزشکی دریافت شد. شرایط ورود به مطالعه به این‌صورت بود که آزمودنی‌های منتخب براساس تأیید پزشک از سلامت جسمانی کامل برخوردار باشند و همچنین عادت به مصرف دخانیات و مشروبات الکلی نداشته باشند و از داروهای استروئیدی و سایر مکمل‌های ورزشی استفاده نکنند. شرایط خروج از مطالعه به‌صورت عدم تحمل لاکتوز و حساسیت به شیر گاو یا ابتلا به بیماری‌های روماتولوژیک بود. در ادامه آزمودنی‌ها به‌صورت تصادفی در دو گروه مکمل (۱۰ نفر) و کنترل (۸ نفر) جایگزین شدند. به‌منظور همسان‌سازی گروه‌ها ویژگی نمایه‌ی توده‌ی بدنی (BMI)، کلیه‌ی آزمودنی‌ها از طریق دستگاه ترکیب بدن در دانشکده‌ی تربیت بدنی دانشگاه صنعتی شاهرود مورد ارزیابی قرار گرفت. افرادی که در گروه مکمل قرار داشتند روزی ۲ بار، ۲ عدد کپسول ۵۰۰ میلی‌گرمی آغوز گاوی را قبل از وعده‌ی غذا به‌مدت ۱۴ روز دریافت کردند، در حالی‌که در گروه شبه‌دارو نیز روزانه ۲ عدد کپسول دکستروز طعم داده‌شده تجویز شد. لازم به ذکر است که کپسول‌های آغوز از شرکت NATURAL WORLD آمریکا با سفارش شرکت داروسازی لیوار و با مجوز بهداشتی وارداتی ۱۲۲۸۱۶۹۷۱۷ از اداره‌ی کلّ نظارت بر مواد غذایی وزات بهداشت تهیه شد. از تمامی آزمودنی‌های دو گروه خواسته شده بود تا ضمن پیروی از دستورالعمل مواد غذایی پیشنهادشده (جلوگیری از مصرف مکمل‌های آنتی‌اکسیدانی و...) رژیم غذایی معمول خود را در طول پژوهش حفظ کنند و حتی‌الامکان از انجام فعالیت‌های ورزشی دیگر در طول مطالعه پرهیز نمایند. پس از تکمیل دوره‌ی ۱۴ روزه مکمل‌سازی، آزمودنی‌های هر دو گروه در یک آزمون ورزشی هوازی وامانده‌ساز بر روی نوار گردان به فعالیت پرداختند. آزمون ورزشی در نظر گرفته‌شده برای پژوهش حاضر، پروتکل ورزشی Brusce بود و نحوه‌ی اجرا به این‌صورت بود که آزمودنی‌ها پس از انجام حرکات کششی، به مدت ۵ دقیقه با دویدن آرام روی نوار گردان با شیب صفر درجه به گرم کردن می‌پرداختند. سپس آزمون با سرعت ۲/۷۴ کیلومتر در ساعت و شیب ۱۰ درجه آغاز شد و سرعت و شیب نوار گردان هر ۳ دقیقه یک‌بار مطابق با دستورالعمل اجرایی آزمون افزایش پیدا کرد تا افراد به سرحد واماندگی رسیدند [۱۹]. (منظور از سرحد واماندگی یعنی افراد طبق پروتکل با سرعت و شیب دستگاه نتوانند فعالیت را ادامه دهند). جهت بررسی متغیرهای بیوشیمیایی موردنظر، نمونه‌های خونی کلیه‌ی آزمودنی‌های دو گروه در چهار مرحله توسط فرد مجرب از دانشگاه علوم پزشکی و با نظارت پزشک جمع‌آوری شد. بدین‌ترتیب اوّلین مرحله‌ی خون‌گیری در حالت پایه یک روز قبل از مصرف مکمل در ساعت ۸ صبح به حالت ناشتا، دومین مرحله بعد از اتمام بارگیری مکمل (دو هفته بعد)، سومین مرحله بلافاصله بعد از انجام تست ورزشی و مرحله‌ی چهارم ۲۴ ساعت بعد از انجام تست ورزشی گرفته شد. به کمک دستگاه سانتریفوژ Centrifuge (۳۰۰۰ دور به مدت ۱۰ دقیقه)، پلاسما از خون جدا و در ۸۰- در فریزر دانشکده‌ی تربیت بدنی نگهداری شد و سپس برای اندازه‌گیری تغییرات شاخص استرس اکسایشی (MDA) و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام (TAC) از کیت zell bio ساخت شرکت آلمان توسط دستگاه اتوآنالایزر Mindray BS800 به آزمایشگاه دانشگاه علوم پزشکی شاهرود انتقال داده شد [۲۰]. پس از بررسی نرمال‌بودن داده‌ها توسط آزمون موخلی، از روش آماری آنالیز واریانس با اندازه‌گیری‌های تکراری برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد. پس از مشاهده‌ی اختلاف بین مراحل نمونه‌گیری و گروه‌ها از آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده شد. کلیه‌ی محاسبات آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS ویرایش ۲۴ در سطح معنی‌داری $\alpha \leq ۰/۰۵$ انجام شد.

www.SID.ir

Archive of SID

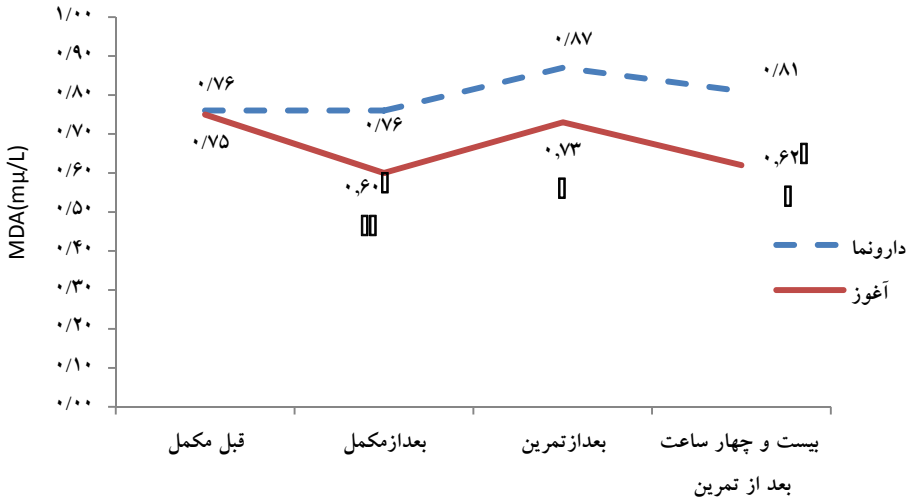
Downloaded from feyz.kaums.ac.ir at 21:17 +0430 on Friday April 10th 2020

نتایج

میانگین و انحراف استاندارد شاخص‌های عمومی و فیزیولوژیکی آزمودنی‌های مورد مطالعه از جمله سن، قد، وزن و ترکیب بدنی در جدول شماره ۱ آورده شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود اختلاف معنی‌داری از نظر سن، قد، وزن و BMI در دو گروه مشاهده نمی‌شود و هر دو گروه از نظر این متغیرها یکسان هستند.

جدول شماره ۱- مشخصات عمومی و فیزیولوژیکی آزمودنی‌ها به تفکیک گروه

متغیر گروه	دارونما	آغوز	P
تعداد	۸	۱۰	-
سن(سال)	۲۳/۵	۲۳/۲۲	۰/۴۵۶
قد(متر)	۱۶۲/۷۵	۱۶۲/۲۲	۰/۵۹۷
وزن(کیلوگرم)	۵۹/۶۶	۵۹/۷۴	۰/۲۸۶
BMI	۲۲/۴۵	۲۳/۷۳	۰/۳۹۲



نمودار شماره ۱- تغییرات غلظت مالون‌دی‌آلدئید در گروه‌های مکمل و دارونما پس از یک جلسه فعالیت هوازی

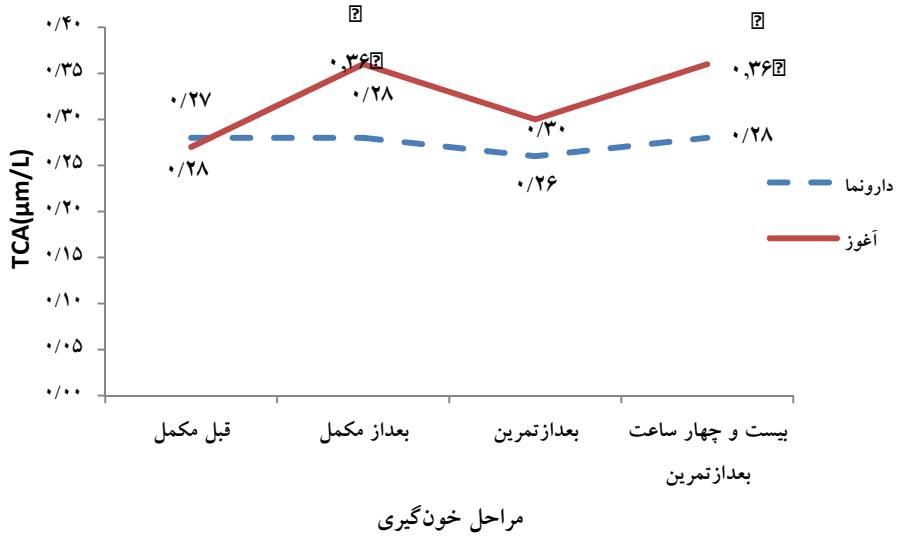
*تفاوت معنی‌دار درون گروهی تمامی مراحل با قبل از بارگیری مکمل(P=۰/۰۵)، # تفاوت معنی‌دار بین گروهی در گروه مکمل با دارونما در مراحل مختلف خونگیری

تغییرات غلظت مالون‌دی‌آلدئید در نمودار شماره ۱ نشان داده شده است. تجزیه و تحلیل یافته‌ها بیانگر وجود تفاوت معنی‌دار درون‌گروهی و بین‌گروهی در زمان‌های مختلف اندازه‌گیری بود (P<۰/۰۵). برای مشخص کردن محلّ تفاوت این تغییرات از آزمون بونفرونی استفاده شد و نتایج حاکی از آن است که غلظت سرمی MDA در گروه مکمل در مرحله‌ی بعد از اتمام بارگیری (یا مرحله قبل از تست ورزشی) و نیز مرحله ۲۴ ساعت بعد از تست ورزشی نسبت مرحله اوّل یعنی قبل از بارگیری از کاهش معنی‌داری برخوردار است (P=۰/۰۰۱) در صورتی‌که این تغییرات در گروه کنترل مشاهده نشد. به‌علاوه تغییرات بین‌گروهی در سه مرحله: ۱) بعد از بارگیری، ۲) بلافاصله و ۳) ۲۴ ساعت پس از تست ورزشی، نشان‌دهنده‌ی کاهش معنی‌دار سطوح پلاسمایی MDA در گروه مکمل نسبت به گروه کنترل بوده است (P=۰/۰۰۱).

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from feyz.kaums.ac.ir at 21:17 +0430 on Friday April 10th 2020



نمودار شماره ۲- تغییرات ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام در گروه‌های مکمل و دارونما پس از یک جلسه فعالیت هوازی

*تفاوت معنی‌دار مراحل مختلف با مرحله اوّل (قبل از بارگیری مکمل)؛ # تفاوت معنی‌دار بین گروهی (گروه دارونما با گروه مکمل) در مراحل مختلف خونگیری

در الگوی تغییرات ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام (TAC) درون گروه‌های مکمل تفاوت معنی‌دار وجود داشت ($P<۰/۰۵$) (نمودار شماره ۲)؛ ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام بعد از دوره‌ی بارگیری و ۲۴ ساعت پس از تست وامانده‌ساز ورزشی در مقایسه با مرحله‌ی قبل از بارگیری در گروه مکمل به‌طور معنی‌داری افزایش یافت ($P=۰/۰۱۹$)، ولی این افزایش در گروه کنترل مشاهده نشد. از طرفی تغییرات ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام بین گروه‌های مکمل و دارونما در دو مرحله بلافاصله بعد از بارگیری و ۲۴ ساعت پس از تست وامانده‌ساز از اختلاف معنی‌داری برخوردار است ($P<۰/۰۰۱$) (نمودار شماره ۲)، به‌طوری‌که غلظت ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام (TAC) در زمان‌های بعد از بارگیری و ۲۴ ساعت بعد از فعالیت هوازی وامانده‌ساز در گروه دریافت‌کننده‌ی مکمل در مقایسه با گروه دارونما افزایش معنی‌داری داشت ($P=۰/۰۰۱$).

بحث

پژوهش حاضر نشان داد که یک دوره بارگیری کوتاه‌مدت آغوز موجب کاهش معنی‌دار سطوح سرمی MDA شده است، این کاهش در حالت استراحت، پس از یک وهله دویدن وامانده‌ساز بر روی نوار گردان (آزمون بروس) و ۲۴ ساعت بعد از فعالیت وامانده‌ساز در ورزشکاران جوان نسبت به گروه کنترل مشاهده شد. از سوی دیگر مکمل‌سازی کوتاه‌مدت آغوز افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام ورزشکاران را در بعد از بارگیری و ۲۴ ساعت بعد از تست وامانده‌ساز نسبت به گروه دارونما موجب شد. یافته‌های پژوهش حاضر مبنی بر افزایش غلظت مالوندی‌آلدئید متعاقب فعالیت ورزشی وامانده‌ساز با یافته‌های برخی مطالعات انجام‌شده‌ی پیشین همخوانی دارد. در پژوهش همسو یک وهله دویدن وامانده‌ساز شاتل ران، باعث افزایش معنی‌دار مالوندی‌آلدئید سرمی در فوتبالیست‌های جوان می‌شد [۲۱]. به‌طور مشابه Metin و همکاران نشان دادند که اجرای پروتکل بروس روی نوار گردان در ورزشکاران جوان باعث افزایش پراکسیداسیون لیپیدی مالوندی‌آلدئید می‌شود [۲۲]. درواقع در رابطه با مکانیزم احتمالی افزایش مالوندی‌آلدئید سرمی بعد از اجرای فعالیت‌های ورزشی هوازی، گروهی از محققان گزارش دادند که هنگام فعالیت‌های ورزشی هوازی و شدید میزان مصرف اکسیژن تا نهایت مرزهای زیستی موجود افزایش می‌یابد که این امر می‌تواند منجر به افزایش و تولید رادیکال‌های آزاد در بافت‌های بدن شود و در نتیجه میزان MDA افزایش یابد [۷]. به‌علاوه، افزایش تولید رادیکال‌های آزاد پس از انجام فعالیت‌های هوازی شدید و متعاقب آن تخریب غشای سلولی توسط رادیکال‌های آزاد می‌تواند از دلایل احتمالی افزایش مالوندی‌آلدئید سرمی به‌عنوان یکی از شاخص‌های فشار اکسایشی و نشانگر اصلی پراکسیداسیون لیپیدی باشد [۲۰، ۲۳]. در مقابل در مطالعه‌ی ناهمسوی Kele و همکاران 0عنوان شد که ۲۰ کیلومتر دویدن آرام باعث افزایش معنی‌دار شاخص پراکسیداسیون لیپیدی در دوندگان مرد نمی‌شود [۲۴]. همچنین Saritas و همکاران نشان دادند که یک جلسه فعالیت هوازی (تست کوپر) تغییری در غلظت مالوندی‌آلدئید و آنزیم ضدّاکسایشی سوپراکسید دیسموتاز در مردان سالم و ورزشکار ایجاد نمی‌کند [۲۵]. این اختلافات ممکن

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from feyz.kaums.ac.ir at 21:17 +0430 on Friday April 10th 2020

است ناشی از شدت فعالیت ورزشی باشد. در پژوهش حاضر فعالیت ورزشی با شدت پیش‌رونده و تا حدّ واماندگی ادامه پیدا می‌کرد، در حالی‌که در پژوهش‌های Kele و Saritas شدت فعالیت به‌صورت یکنواخت و پایین بوده است به‌طوری‌که Quindry و همکاران گزارش دادند که با افزایش شدت فعالیت‌های ورزشی پاسخ شاخص‌های فشار اکسایشی در خون نیز تشدید خواهد شد [۲۶]. نظر به این‌که وجود رادیکال‌های آزاد و فشار اکسیداتیو ناشی از آن نقش مهم و آشکاری در ایجاد بیماری‌های گوناگون، مرگ‌ومیر سلول‌ها، فرآیند پیری و حتی کاهش عملکرد ورزشی و غیره دارند، همواره روش‌های گوناگون جهت کاهش تولید رادیکال‌های آزاد و به حداقل رساندن اثرات مخرب و زیان‌بار آن‌ها مورد توجه محققان و متخصصان تغذیه و فیزیولوژی ورزشی بوده است [۱۲]. در خصوص بهبود ظرفیت آنتی‌اکسیدانی بدن و کاهش استرس اکسیداتیو، در مطالعه‌ی مکمل‌سازی کوتاه‌مدت سیر، افزایش TAC و کاهش MDA مردان فوتبالیست در حالت پایه می‌تواند از افت ظرفیت تام ضدّاکسیدان و آسیب‌های استرس اکسیداتیو ناشی از فعالیت ورزشی سنگین جلوگیری نماید. یافته‌های این پژوهش با مطالعه‌ی حاضر همسو است [۲۷]. همچنین با بررسی شاخص استرس اکسایشی و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی به همراه یک دوره‌ی کوتاه مصرف مکمل ویتامین E در یک جلسه فعالیت هوازی نشان داده شد دریافت ویتامین E به‌صورت مکمل آنتی‌اکسیدانی تأثیر معنی‌داری بر شاخص پراکسیداسیون لیپیدی ناشی از فعالیت ورزشی ندارد که این یافته‌ها با نتایج مطالعه حاضر ناهمسو می‌باشند و این ناهمسویی ممکن است به‌دلیل نوع آزمودنی‌های مورد مطالعه باشد که در پژوهش چوبینه بر روی موش‌ها کار شده و نیز این‌که پروتکل تمرینی آن‌ها با ۷۰ درصد Vo_{2max} بوده که شدت آن از شدت تمرین مطالعه حاضر کمتر است [۲۸]. در اثر مصرف کوتاه‌مدت مکمل عصاره‌ی سیر به‌همراه انجام یک جلسه فعالیت هوازی، افزایش معنی‌دار در ظرفیت ضدّاکسایشی تام پایه مشاهده شد. از طرفی، ۳۰ دقیقه فعالیت هوازی به‌ترتیب باعث کاهش معنی‌دار ظرفیت ضدّاکسایشی تام و افزایش معنی‌دار MDA شد [۲۹]. این یافته‌ها با نتایج مطالعه‌ی حاضر همسو است. در بررسی مصرف یک دوره کوتاه‌مدت مکمل گیاهی کالپوره به همراه یک جلسه تمرین هوازی اختلاف معنی‌داری در شاخص‌های فشار اکسایشی مشاهده شد [۳۰]. در مطالعه‌ای که به بررسی مکمل‌سازی کوتاه‌مدت جینسینگ به همراه یک جلسه ورزش هوازی واماندەساز انجام شد، افزایش MDA در مراحل بلافاصله و ۲۴ ساعت پس از فعالیت در گروه دارونما نسبت به گروه مکمل معنی‌دار ذکر شد [۳۱] که نتایج آن با مطالعه‌ی حاضر همسو می‌باشد. در بررسی تغییرات شاخص استرس اکسایشی و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام نیز به همراه یک دوره مکمل‌سازی کوتاه‌مدت (ویتامین C و E) پس از یک جلسه فعالیت بی‌هوازی شدید در ورزشکاران واترپلو افزایش TAC و کاهش MDA به‌طور معنی‌داری بیان شد [۶] که نتایج آن با مطالعه‌ی حاضر همسو است. در مطالعه‌ی همسویی که GinpreetKaur و همکاران اثرات حفاظت قلبی آغوز گاوی بر روی موش‌های مبتلا به انفارکتوس میوکارد را مورد ارزیابی قرار دادند، نشان داده شد آغوز گاوی دارای خاصیت آنتی‌اکسیدانی بالایی به‌خصوص در مهار پراکسیداسیون لیپیدها می‌باشد [۳۲]. Appukutty و همکاران نیز در بررسی اثرات آنتی‌اکسیدانی کلستروم در موش‌های کوچک که در معرض آسیب ورزشی قرار گرفته بودند اظهار نمودند آغوز گاوی می‌تواند لیپیدهیدروپراکسید و گزانتین اکسیداز را در عضلات کاهش دهد و همچنین ظرفیت آنتی‌اکسیدانی به‌خصوص سوپراکسید دیسموتاز را ارتقا دهد [۳۳]. نتایج این پژوهش نیز با مطالعه‌ی حاضر همسو بود. مشخص شده است که آغوز گاوی حاوی مقادیر بالای آنتی‌اکسیدان‌های آنزیمی و غیرآنزیمی است. لاکتوپراکسیداز، کاتالاز، سوپراکسید دیسموتاز و گلوتاتیون پراکسیداز از جمله آنتی‌اکسیدان‌های آنزیمی موجود در آغوز هستند. همچنین مواد غیرآنزیمی با خاصیت آنتی‌اکسیدانی موجود در آغوز عبارتند از ویتامین‌های A، E، C و لاکتوفرین [۳۵،۳۴]. بنابراین این امکان وجود دارد که مکمل‌های آنتی‌اکسیدانی، به‌ویژه مکمل‌های طبیعی با منشأ حیوانی یا گیاهی، با تقویت دفاع آنتی‌اکسیدانی بدن از فشار اکسایشی ناشی از ورزش و آسیب‌های متعاقب آن جلوگیری کرده، باعث محافظت از ساختار سلولی در ورزشکاران شود که این خود یکی از نقاط قوت مطالعه‌ی حاضر در استفاده از مکمل آغوز گاوی به‌عنوان یک روش غیرتهاجمی و دارویی در بالا بردن ظرفیت آنتی‌اکسیدانی و کاهش استرس اکسیداتیو است که مورد تأکید قرار گرفت. همچنین از نکات برجسته‌ی دیگر این کار استفاده از نمونه‌های انسانی به‌ویژه ورزشکاران نخبه است که عموماً با محدودیت‌ها و مشکلات عدیده‌ی خود همراه است و نیز همکاری کارشناسان دانشگاه علوم پزشکی شاهرود در کنار متخصصان علم تمرین دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی سعی شد مطالعه به بهترین شکل موجود انجام شود. از نقاط ضعف مطالعه‌ی حاضر شاید بتوان محدود بودن حجم نمونه‌ی حاضر در این تحقیق را عنوان نمود که ممکن است بر تعمیم یافته‌ها به سطح وسیعی از جامعه‌ی ورزشی اثرگذار باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from feyz.kaums.ac.ir at 21:17 +0430 on Friday April 10th 2020

نتیجه‌گیری

در مجموع می‌توان ادعا کرد که با توجه به یافته‌های پژوهش حاضر، مکمل‌سازی کوتاه‌مدت آغوز گاوی فشار اکسایشی ناشی از فعالیت هوازی وامانده‌ساز را با افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی و متعاقب آن کاهش مالوندی‌آلدئید در دانشجویان دختر فوتسالیست مهار کند. از این‌رو با در نظر گرفتن جوانب احتیاط می‌توان به ورزشکاران رشته‌های مختلف مشابه توصیه نمود که به منظور تعدیل فشار اکسایشی ناشی از فعالیت ورزشی شدید و بنابراین بهبود عملکرد ورزشی از مکمل آغوز استفاده نمایند تا بدین‌وسیله به کمک تغذیه‌ی مناسب حاوی مقادیر بالای آنتی‌اکسیدان از آسیب‌های اکسیداتیو ناشی از ورزش شدید جلوگیری شود. با توجه به تأثیر جنسیت بر فاکتورهای استرس اکسیداتیو، می‌توان پیشنهاد انجام این مطالعه را روی جنس مخالف داد. استفاده از نمونه‌های ورزشکار که به‌صورت حرفه‌ای و مداوم در معرض اکسیژن مصرفی بیش از حد قرار می‌گیرند به منظور مقابله با رادیکال‌های آزاد تولیدشده، ضرورت مطالعات بیشتر و راه‌کارهای مطلوب‌تر را درخصوص افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی این افراد پیشنهاد می‌کند.

تشکر و قدردانی

نویسندگان این مقاله بر خود لازم می‌دانند از کلیه‌ی کسانی‌که ما را در انجام این پژوهش یاری رسانده‌اند، تشکر و قدردانی نمایند.

References:

[1] Thirumalai T, Therasa SV, Elumalai EK, David E. Intense and exhaustive exercise induce oxidative stress in skeletal muscle. ***Asian Pac J Trop Dis*** 2011; 1(1): 63-6.

[2] Belviranl M, Gökbel H, Okudan N and Başaralı K. Effects of grape seed extract supplementation on exercise-induced oxidative stress in rats. ***Br J Nutr*** 2012; 108(2): 249-56.

[3] Dias T, Rosario Bronze M, Houghton P, Mota Filipe H and Paulo A. The flavonoid-rich fraction of Coreopsis tinctoria promotes glucose tolerance regain through pancreatic function recovery in streptozotocin-induced glucose intolerant rats. ***J Ethnopharma*** 2010; 132(2): 483-90.

[4] Keong CC, Singh HJ, Singh R. Effects of palm vitamin E supplementation on exercise induced oxidative stress and endurance performance in the heat. ***J Sports Sci Med*** 2006; 5(4): 629-39.

[5] Tokmakidis SP, Volaklis KA. Training and detraining effects of a combined strengthened aerobic exercise program on blood lipids in patients with coronary artery disease. ***J Cardiopulm Rehabil*** 2003; 23(3): 193-200.

[6] Zolfeghar Didani H, Kargarfard M, Azad Marjani V. The Effects of Vitamin Supplementation on Oxidative Stress Indices after Anaerobic Activity in Water Polo Players. ***J Isfahan Med Sch*** 2012; 30(199): 30-19.[in Persian]

[7] Fogarty MC, Hughes CM, Burke G, Brown J, Trinick TR, Duly E, et al. Exercise-induced lipid peroxidation: implications for deoxyribonucleic acid (DNA) damage and systemic free radical production. ***Mol Mut*** 2011; 52(1): 35-42.

[8] Tauler P, Sureda A, Cases N, Aguiló A, Rodríguez-Marroyo JA, Villa G. Increased lymphocyte antioxidant defences in response to exhaustive exercise do not prevent oxidative damage. ***J Nutr Biochem*** 2006; 17(10): 665-71.

[9] Valado A, Pereira L, Paula C. Effect of the intense anaerobic exercise on nitric oxide and malondialdehyde in studies of oxidative stress. ***J Biol Biomed Engineer*** 2007; 1(1): 32-6.

[10] Goldfarb A, McKenzie M, Bloomer R. Gender comparisons of exercise-induced oxidative stress: influence of antioxidant supplementation. ***Appl Physiol Nutr Metab*** 2007; 32(6): 1124-31.

[11] Atashak S. A review of the antioxidant effects of medicinal plants in athletes. ***J Med Plants*** 2014; 2015, 2(54): 1-14. [in persian]

[12] Sari-Sarraf V, Babaei H, Hagravan J, Zolfi HR. The Effects of Short-term Grape Seed Extract (GSE) Supplementation on Malondialdehyde and Serum Creatine Kinase Subsequent to Aerobic Exercise in Men. ***Modern Olympic*** 2015; 1(2) 105-16. [in Persian]

[13] Armanfar M, Jafari A, Dehghan GR. Effect of coenzyme Q10 supplementation on exerciseinduced response of oxidative stress and muscle damage indicators in male runners." ***Zahedan J Res Med Sci*** 2015; 17(8): Published online.

[14] Kim JW, Jeon WK, Kim EJ. Combined effects of bovine colostrum and glutamine in diclofenac-induced bacterial translocation in rat. ***Clin Nutrition (Edinburgh, Scotland)*** 2005; 24(5):785-93.

[15] Xu M, Kim H, Kim HJ. Effect of dietary bovine colostrum on the responses of immune cells to stimulation with bacterial lipopolysaccharide. ***Arch Pharm Res*** 2014; 37(4): 494-500.

[16] Uruakpa FO, Ismond MAH, Akobundu ENT. Colostrum and its benefits: a review. ***Nutr Res*** 2002; 22(6): 755–67.

[17] Davison G, Diment BC. Bovine colostrum supplementation attenuates the decrease of salivary lysozyme and enhances the recovery of neutrophil function after prolonged exercise. ***Br J Nutr*** 2010; 103(10): 1425-32.

www.SID.ir

Archive of SID

[18] Davison G. Bovine colostrum and immune function after exercise. ***Med Sport Sci*** 2012; 59: 62-9.
[19] Gharahdaghi N, Reza Kordi M, Gaeini AA. The effect of a short term soccer specific training on aerobic fitness and muscle injury of soccer players. ***J Practical Studies Bio Sport*** 2013; 1(1): 20-33. [in Persian]
[20] Hooshmand B, Attarzade Hosseini SR, Kordi MR, Davaloo T. The Effect of 8-week Aerobic Exercise with Spirulina Supplementation Consumption on Plasma levels of MDA, SOD and TAC in Men with Type 2 Diabetes. ***Sport Physiol Manag Investigations*** 2019; 10(4); 139-48. [in Persian]
[21] Jahangard Sardrud A, Hamedi Nia M, Hosseini-Kakhk S, Jafari A, Salehzadeh K. Effect of Short-Term Garlic Extract Supplementation on Oxidative Stress Indices During Rest and Induced-Exercise Exhaustion in Male Soccer Players. ***Iran J Endocrinol Metab*** 2013; 15(1): 78-85. [in Persian]
[22] Metin G, Gumustas MK, Uslu E, Belce A, Kayserilioglu A. Effect of regular training on plasma thiols, malondialdehyde and carnitine concentration in young soccer players. ***Chin J Physiol*** 2003; 46(1): 35-9.
[23] Demirbag R, Yilmaz R, Güzel S, Çelik H, Koçyigit A, Özcan E. Effects of treadmill exercise test on oxidiative/antioxidative parameters and DNA damage. ***Anadolu Kardi Derg*** 2006; 6(2): 135-40.
[24] Kele M, Sermet A, Atmaca M, Kocyigit Y. Changes in blood antioxidant status and lipid peroxidation following distance running. ***Tr J Med Sci*** 1998; 643-7.
[25] Saritas N, Uyanik F, Hamurcu Z, Çoksevim B. Effects of acute twelve minute run test on oxidative stress and antioxidant enzyme activities. ***Afr J Pharm Pharacol*** 2011; 5(9): 1218-22.
[26] Quindry JC, Stone WL, King J, Broeder CE. The effects of acute exercise on neutrophils and plasma oxidative stress. ***Med Sci Sports Exerc*** 2003; 35(7): 1139-45.
[27] Jahangard A, Hamedinia M, Hosseini kakhk A, Jafari A, Salehzadeh K. Effect of Short-Term Garlic Extract Supplementation on Oxidative Stress Indices During Rest and Induced-Exercise Exhaustion in Male Soccer Players. ***Iran J Endocrinol Metab*** 2013; 15(1): 78-85. [in Persian]
[28] Choobineh S, Akbarzadeh H, Naghizadeh H. Effect of vitamin E supplementation on lipid peroxidation and the antioxidant defense responses following an exhausting aerobic exercise. ***Occup Med Quarterly J*** 2014; 6(2): 32-43. [in Persian]
[29] Jafari A, Zekri R, Dehghan G, Malekirad AA. Effect of short-term garlic extract supplementation on oxidative stress and inflammatory indices in non-athlete men after an aerobic exercise. ***J Cell Tissue*** 2011; 2(1): 25-33. [in Persian]
[30] Atashak S, Azizbeigi K, Soleimani M, Ghaderi M. Effect of Teucrium polium consumption on lipid peroxidation indices after one bout of aerobic exercise. ***Razi J Med Sci*** 2014; 21(118): 22-31. [in Persian]
[31] Atashak S, Setamdideh M. The Antioxidant Role of Ginseng Supplementation Against Exhaustive Exercise- induced Oxidative Stress in Young Athletes. ***J Med Plants*** 2015: 4(56): 35-44. [in Persian]
[32] Ginpreet K, Rachana S, Mohd. Wasim and Harpal S. Buttar. Cardioprotective Effects of Bovine Colostrum Against Isoproterenol-induced Myocardial Infarction in Rats. ***J Pharmacol Toxicol*** 2014; 9(1): 37-45.
[33] Appukutty M, Radhakrishnan AK, Ramasamy K, Ramasamy R, Majeed ABA, Noor MI, et al. Colostrum supplementation protects against exercise-induced oxidative stress in skeletal muscle in mice. ***BMC Res Notes*** 2012; 5(1): 649.
[34] Zarban A, Taheri F, Chahkandi T, Sharifzadeh G, Khorashadizadeh M. Antioxidant and radical scavenging activity of human colostrum, transitional and mature milk. ***J Clin Biochem Nutr*** 2009; 45(2): 150-4.
[35] Kim JH, Jung WS, Choi NJ, Kim DO, Shin DH, Kim YJ. Health-promoting effects of bovine colostrum in Type 2 diabetic patients can reduce blood glucose, cholesterol, triglyceride and ketones. ***J Nutr Biochem*** 2009; 20(4): 298–303.

Downloaded from feyz.kaums.ac.ir at 21:17 +0430 on Friday April 10th 2020

www.SID.ir