

مطالعات کاربردی تندرستی در فیزیولوژی ورزش

سال ششم، شماره دوم؛

پاییز و زمستان ۱۳۹۸؛ صفحات ۸-۱

مقاله پژوهشی

تأثیر دو هفته مصرف مکمل آغوز بر شاخص‌های آسیب عضلانی و پراکسیداسیون لیپیدی متعاقب یک جلسه فعالیت حاد مقاومتی بر کشتی‌گیران

علی اکبر کیخا^۱، محسن غفرانی^{۲*}، معصومه هلالی‌زاده^۳

تاریخ دریافت: ۹۸/۰۹/۰۵ تاریخ پذیرش: ۹۸/۱۱/۲۹



با اسکن QR فوق می‌توانید جزئیات مقاله حاضر را در سایت www.jahssp.azaruniv.ac.ir/ مشاهده کنید

چکیده

هدف: مصرف مکمل‌های خوراکی جهت از بین بردن آسیب‌های عضلانی ناشی از ورزش در بین ورزشکاران متداول می‌باشد. مطالعات گذشته نشان داده‌اند که کلاستروم (آغوز) گاوی دارای خاصیت آنتی‌اکسیدانی می‌باشد. پژوهش حاضر با هدف مطالعه تأثیر دو هفته مصرف مکمل آغوز بر شاخص‌های آسیب عضلانی و پراکسیداسیون لیپیدی متعاقب یک جلسه فعالیت حاد مقاومتی در کشتی‌گیران انجام شده است. **روش شناسی:** ۳۰ نفر از کشتی‌گیران آزاد و فرنگی استان سیستان و بلوچستان به صورت هدفمند و داوطلبانه انتخاب شدند. آزمودنی‌ها در دامنه سنی ۱۹ تا ۳۰ سال و فاقد آسیب دیدگی ورزشی در شش ماه گذشته و دارای سه جلسه تمرین در هفته و حداقل سه سال سابقه ورزشی بودند. پژوهش با یک گروه تجربی ($n=15$) و یک گروه کنترل ($n=15$) و در فصل پیش از مسابقات انجام شد. آزمودنی‌های گروه تجربی به مدت دو هفته، یک روز در میان مقدار ۲۰ گرم مکمل پودر شده‌ی آغوز را با ۲۰۰ میلی لیتر آب محلول و مصرف نمودند و سپس فعالیت حاد مقاومتی را شامل هشت ایستگاه در سه ست ۸ الی ۱۰ تکراری با ۸۰٪ تکرار یک تکرار بیشینه (IRM) و یک دقیقه استراحت بین ایستگاه‌ها و دو دقیقه استراحت بین ست‌ها انجام دادند. از کلیه آزمودنی‌ها در سه نوبت: ۱. قبل از مصرف مکمل، ۲. ۲۴ ساعت پس از اتمام دوره مکمل‌یاری، و ۳. ۲۴ ساعت پس از اتمام جلسه فعالیت، خونگیری متعاقب ۱۰ ساعت ناشتایی شبانه به عمل آمد. تجزیه و تحلیل استنباطی داده‌ها از طریق آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر و تحلیل واریانس دو سویه با استفاده از نرم افزار spss20 در سطح معنی‌داری ($P < 0.05$) انجام شد. **یافته‌ها:** نتایج پژوهش نشان داد که به ترتیب سطوح شاخص کراتین‌کیناز ($P=0.001$) و لاکتات دهیدروژناز ($P=0.02$) متعاقب دو هفته مصرف مکمل آغوز و تمرین حاد مقاومتی تفاوت معناداری را در گروه تمرین و مکمل نسبت به گروه کنترل نشان داد، اما مقدار مالون دی‌آلدئید در گروه تمرین و مکمل تفاوت معناداری را در سه مرحله اندازه‌گیری نسبت به گروه کنترل نشان نداد ($P=0.09$). **نتیجه‌گیری:** بر اساس نتایج گزارش شده می‌توان نتیجه گرفت اگرچه تمرین مقاومتی به تنهایی موجب افزایش شاخص‌های آسیب عضلانی می‌شود، اما مکمل‌یاری با آغوز از افزایش آن جلوگیری می‌کند؛ هر چند، مصرف این مکمل احتمالاً تأثیری بر میزان پراکسیداسیون لیپیدی ندارد.

واژه‌های کلیدی: آغوز، کراتین‌کیناز، لاکتات دهیدروژناز، مالون دی‌آلدئید، فعالیت مقاومتی حاد.

نحوه ارجاع: علی اکبر کیخا، محسن غفرانی، معصومه هلالی‌زاده. تأثیر دو هفته مصرف مکمل آغوز بر شاخص‌های آسیب عضلانی و پراکسیداسیون لیپیدی متعاقب یک جلسه فعالیت حاد مقاومتی بر کشتی‌گیران. مطالعات کاربردی تندرستی در فیزیولوژی ورزش ۱۳۹۸؛ ۶(۲): ۸-۱.

Original Article

Effects of Two-Weeks Colostrum Supplementation on Muscle Injury Indices and Lipid Peroxidation Following an Acute Resistance Activity Session in WrestlersKeikha, Ali-Akbar¹, Ghofrani, Mohsen^{2*}, Helalizadeh, Masoumeh³

Received November 26 2019; Accepted February 18 2020

Abstract

Aim: Oral supplements are common among athletes to relieve muscle damage from exercise. Recent studies have shown that bovine colostrum has antioxidant properties. The purpose of this study was to investigate the effect of 2-weeks colostrum supplementation on muscle injury indices following a session of acute resistance activity on wrestlers in Sistan and Baluchestan province. **Methods:** 30 wrestlers were selected voluntarily with the age range of 19 to 30 years with no sports injury in the past six months, with three sessions of exercise per week and at least three years of sporting experience. The present study was performed with an experimental group (n = 15) and a control group (n = 15) in the pre-competition season. Subjects in the experimental group performed an acute resistance exercise consisting of eight stations in three sets of 8 to 10 repetitions with 80% of one repetition maximum (1RM) and one-minute rest between stations and two minutes rest between sets. Subjects in the experimental group took 20 gram of colostrum powder with 200 ml water for two weeks, every other day. Blood samples were taken from all subjects after 10 hours of overnight fasting in three stages: 1. Before supplementation, 2. 24 hours after completing supplementation, 3. 24 hours after resistance activity session. Data analysis was done by ANOVA with repeated measures and two-way analysis of variance tests using SPSS software at the significant level of 0.05. **Results:** the results showed that the levels of creatine kinase (P = 0.001) and lactate dehydrogenase (P = 0.02), respectively, after two weeks of colostrum supplementation and acute resistance training were significantly different in the training group and supplementation compared to control group, but the amount of malondialdehyde in the exercise and supplement group did not show any significant difference in the three measurement steps compared to the control group (P = 0.09). **Conclusion:** It can be concluded that although resistance exercise increases muscle injury indices, but supplementation with colostrum may prevent it.

Keywords: Colostrum, Creatine Kinase, Lactate Dehydrogenase, Malondialdehyde, Acute Resistance Activity.



Scan this QR code to see the accompanying video, or visit jahssp.azaruniv.ac.ir

1. MS in Exercise Physiology, Faculty of Exercise Physiology and Sport Sciences, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran.

2. Associate Professor in Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran.

(Corresponding Author):
m_ghofrani2000@ped.usb.ac.ir

3. Assistant Professor in Exercise Physiology, Department of Exercise Physiology, Sport Sciences Research Institute, Tehran, Iran.

Cite as: Keikha, Ali-Akbar, Ghofrani, Mohsen, Helalizadeh, Masoumeh. Effects of Two-Weeks Colostrum Supplementation on Muscle Injury Indices and Lipid Peroxidation Following an Acute Resistance Activity Session in Wrestlers. *Journal of Applied Health Studies in Sport Physiology*. 2019; 6(2): 1-8.

مقدمه

آنتی‌اکسیدان‌ها، سیستم محافظتی بدن در برابر آسیب‌های ناشی از فعالیت مولکول‌های ناپایدار و رادیکال‌های آزاد می‌باشند. تولید مقادیر زیاد اکسیدان‌ها و گونه‌های واکنش‌پذیر اکسیژن^۱ در سلول‌های بدن موجب افزایش استرس اکسیداتیو می‌شود که توسط عوامل التهاب‌زا و سلول‌های ایمنی و اپیتلیال ساخته می‌شوند. مطالعات اخیر، بر سازوکارهای اثربخش مکمل‌یاری با آنتی‌اکسیدان‌ها در پیشگیری از بروز آسیب سلولی و شاخص‌های التهابی متعاقب فعالیت ورزشی متمرکز شده‌اند و برخی مداخلات ورزشی نقش کلیدی مکمل‌های طبیعی حاوی آنتی‌اکسیدان در پیشگیری از استرس اکسیداتیو در ورزشکاران را مورد مطالعه قرار داده‌اند (۱،۲). یکی از این مکمل‌های تغذیه‌ای، آغوز^۲ می‌باشد که ماده‌ای 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 (۳). مکمل-یاری با آغوز نه تنها برای نوزادان بلکه برای سالمندان نیز توصیه می‌شود. آغوز گاو همانند آغوز انسانی دارای ترکیبات زیستی فعال متعدد و مفید می‌باشد و حتی در نتایج پژوهش‌ها مشخص شده که عوامل ایمنی موجود در آغوز گاو بیشتر از آغوز انسان می‌باشد (۴).

هرچند، انجام فعالیت‌های ورزشی در پیشگیری از بروز بیماری‌های غیر واگیر نظیر دیابت، چاقی، سرطان و بیماری‌های قلبی-عروقی مؤثر است (۵) و پیامدهای فیزیولوژیکی بسیار مطلوبی را برای بدن به همراه دارد، اما از سوی دیگر فعالیت‌های ورزشی شدید به صورت حاد می‌توانند با تولید گونه‌های فعال اکسیژن-نیترژن و آسیب‌های ناشی از فشار اکسایشی همراه باشند (۶) و حتی امکان تخریب بافت‌های عضلانی به دنبال تمرینات شدید طولانی مدت ناشی از فرایندهای متابولیکی و مکانیکی وجود دارد. در شرایط پیشی گرفتن تولید رادیکال‌های آزاد از ظرفیت ضد اکسایشی بدن فشار اکسایشی ایجاد می‌شود و سلول‌های آنتی‌اکسیدانی درون‌زای بدن در طی شرکت در فرآیندهای متابولیکی به طور مستمر گونه‌های واکنش‌پذیر اکسیژن و رادیکال‌های آزاد را تولید می‌کنند (۷) که در شرایط عادی توسط سیستم دفاع آنتی‌اکسیدانی درون‌زا خنثی می‌شود (۸)؛ اما در هنگام انجام فعالیت‌های ورزشی شدید تولید گونه‌های اکسیژن واکنش‌پذیر و رادیکال‌های آزاد افزایش قابل توجهی پیدا کرده و حتی ممکن است در طی انجام این دسته از فعالیت‌ها ذخایر آنتی‌اکسیدانی درون‌زا به شدت کاسته و تخلیه شود و به دنبال ناکارآمدی دستگاه ضد اکسایشی، فشار اکسیداتیو رخ دهد (۹). در طی اجرای یک جلسه فعالیت شدید ورزشی، مقدار سوخت و ساز عضلات اسکلتی تا ۱۰۰ برابر زمان استراحت افزایش می‌یابد که در نهایت منجر به افزایش گونه‌های فعال اکسیژن و نیترژن می‌شود، چنانچه 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 (۱۰). مهمترین پیامدهای ناشی از بروز فشار اکسیداتیو، شامل آسیب به DNA، اکسید شدن پروتئین‌ها، پراکسیداسیون لیپیدها و آسیب عضلانی می‌باشد که کاهش تولید نیروی عضلانی و ضعف عملکرد ورزشی را در پی دارد و با تسریع بروز خستگی همراه است. نشانه بارز بروز آسیب عضلانی، وجود کراتین کیناز و لاکتات دهیدروژناز در خون است (۱۱). همچنین فعالیت‌های و امانده ساز باعث افزایش معنی دار غلظت مالون دی‌آلدئید و هیدروپراکسیداز لیپیدی به عنوان شاخص‌های فشار اکسایشی در مردان سالم می‌شود (۱۲). مالون‌دی‌آلدئید^۳ به عنوان یک رادیکال آزاد، شکل

تغییر یافته پر اکسید هیدروژن^۴ است که در ایجاد شرایط فشار اکسیداتیو و آسیب‌های بافتی نقش آفرین است. افزایش غلظت مالون دی‌آلدئید در خون وابسته به شدت ورزش است و هرچه قدر شدت فعالیت بیشتر باشد تولید و رهاسازی آن افزایش می‌یابد (۱۳). گلدفرب و همکارانش در مطالعه خود گزارش کردند که انجام ۳۰ دقیقه فعالیت هوازی شدید با شدت ۸۰ درصد اکسیژن مصرفی باعث افزایش معنی‌دار شاخص فشار اکسایشی مالون دی‌آلدئید در مردان و زنان می‌شود (۱۴).

کشتی‌آزاد و فرنگی از جمله رشته‌های ورزشی سنگین و آسیب‌زا محسوب می‌شود. کشتی‌گیران برای آنکه بتوانند در رقابت‌ها پیروز شوند، باید در بهترین شرایط آمادگی قرار داشته باشند همچنین این نکته قابل ذکر است که آسیب عضلانی ناشی از فعالیت، مسابقه و تمرین جزئی جدا ناپذیر از ورزش‌ها می‌باشد و تعداد مصدومیت‌های گزارش شده از کشتی‌گیران در فرایند مسابقات و تمرینات دیگر مسأله پیش روی مربیان آنها می‌باشد. از آنجا که مصرف مکمل‌های شیمیایی می‌تواند عوارض جانبی بسیاری داشته باشند، استفاده از مکمل‌های طبیعی می‌تواند جایگزین مناسبی برای این مکمل‌ها باشد (۱۵). از آنجایی که آغوز یک ترکیب طبیعی و متعادل و دارای مواد معدنی و ویتامین‌هایی نظیر A، C، E می‌باشد و به‌عنوان یک ترکیب دارای خواص آنتی‌اکسیدانی نیز مطرح شده است (۱۰،۱۶). پژوهش‌های انجام شده در این زمینه اغلب در محیط آزمایشگاهی و بر روی نمونه‌های حیوانی بوده است و کمتر پژوهشی در شرایط میدانی و بر روی نمونه‌های انسانی صورت گرفته است. عزیززی و همکاران (۱۳۸۹) در بررسی‌های خود نشان دادند که آغوز گاو می‌تواند در کیفیت التیام زخم تأثیر مثبت داشته باشد (۱۷). جهان‌تیغ و همکاران (۲۰۱۰) در مطالعه‌ای نشان دادند که مصرف روزانه ۲۰ تا ۳۰ گرم آغوز گاوی می‌تواند مانع پراکسیداسیون لیپیدی در بیماران دیابتی شود. همچنین کاهش معنادار در سطح مالون دی‌آلدئید سرم موش‌های دیابتی شده، که تحت درمان آغوز قرار گرفتند را نشان دادند (۱۸). در مطالعه‌ای دیویسون و دیمنت (۲۰۱۰) نشان داده شد که مصرف ۴ هفته کلسترول گاوی (۲۰ گرم در روز) از توسعه عوامل استرس‌زا فیزیکی بعد از دو ساعت دوچرخه‌سواری و افزایش عملکرد نوتروفیل‌ها جلوگیری و مانع از سرکوب سیستم ایمنی بعد از ورزش می‌شود (۳). شهبامت نشتیفانی (۱۳۹۵) نیز نشان داد که یک جلسه تمرین استقامتی و سرعتی به‌همراه مکمل آغوز تغییرات معناداری را در سطح پلاسمایی شاخص‌های آسیب عضلانی در موش‌ها ایجاد کرد اما ۳۰ جلسه تمرین توانست تأثیر معناداری را بر این شاخص‌ها داشته باشد (۱۹). رافائل^۵ و همکاران (۲۰۰۷) اثر مکمل‌های آنتی‌اکسیدانی و تکرار دوره‌های ورزشی استقامتی با شدت متوسط را بر شاخص‌های آسیب عضلانی (CK) و التهابی (پروتئین واکنش‌گر C) را بررسی و مشخص شد که مصرف مکمل‌های آنتی‌اکسیدانی منجر به کاهش آسیب عضلانی (CK) می‌شود، اما بر پاسخ التهابی سیستماتیک اثری ندارد (۲۰). مالون دی‌آلدئید نیز به عنوان یکی از نشانگران زیستی پراکسیداسیون لیپیدی در مطالعات متعددی مورد بررسی قرار گرفته و نشان داده‌اند که غلظت سرم (MDA) به دنبال تمرین هوازی افزایش یافته است (۲۱). همچنین در تمرینات بی‌هوازی، چیلد و همکاران، تغییر در میزان (MDA) خون و عضله در آزمودنی‌ها پس از ۷۰ انقباض اکستریک عضلات باز کننده زانو مشاهده نکردند (۲۲).

در زمینه اثربخشی مصرف مکمل آغوز، مطالعات معدودی بر روی شاخص‌های آسیب عضلانی انجام شده که نتایج این مطالعات نیز با یکدیگر متناقض بوده

4. H2O2
5. Rafael

1. Reactive oxygen species (ROS)
2. Colostrum
3. Malondealdehyde (MDA)

اجرای تمرین تأثیر گذار باشد. معیارهای خروج از مطالعه نیز شامل عدم تمایل آزمودنی برای ادامه فرایند مطالعه و آسیب دیدگی در حین انجام تمرینات و مصرف مکمل‌های آنتی‌اکسیدانی بود. همچنین از تمام آزمودنی‌ها درخواست شد در طول دوره تحقیق از مصرف هر گونه قرص یا مکمل دارویی پرهیز کنند. برای تعیین و اندازه‌گیری مقادیر لاکتات دهیدروژناز و کراتین کیناز از کیت آزمایشگاهی ساخت شرکت پارس‌آزمون و جهت سنجش مالون دی‌آلدئید از کیت ساخت شرکت دانش بنیان نوند سلامت مدل نالوندی استفاده شد.

یک تکرار بیشینه (IRM) آزمودنی‌ها در هر یک از حرکات پرس پا، جلو ران، پشت ران، پرس سینه، پرس سرشانه، سیم کش پشت گردن، جلو بازو، پشت بازو (مورد استفاده در پژوهش) با روش تکرار زیر بیشینه تا حد خستگی تعیین شد (۲۸) و با توجه به معادله زیر، حداکثر قدرت آزمودنی برای آن حرکت بر آورد شد.

تعداد \times $(/0.278 -) / 0.278 \div$ (kg) وزنه جابجا شده = یک تکرار بیشینه تکرار

از طریق پرس‌شنامه ۲۴ ساعته یادآمد غذایی، در طول ۱۴ روز مصرف مکمل، تغذیه آزمودنی‌ها تحت کنترل بوده و ضمناً این پرس‌شنامه قبلاً توسط پژوهش‌های تحقیقاتی مشابه در داخل کشور مورد استفاده قرار گرفته است (۲۹).

مکمل مورد مطالعه، از آغوز گاو در فاصله کمتر از ۶ ساعت پس از زایمان به دست آمد و بلافاصله به ظرف‌های استریل منتقل و دردمای زیر ۸۰ درجه سانتیگراد فریز گردید و سپس به مدت ۴۸ ساعت ۷ کیلوگرم آغوز داخل دستگاه آون در دمای ۴۰ درجه سانتیگراد در شرایط ایزوله (برای جلوگیری از اکسید شدن) قرار گرفت تا آب آن تبخیر و به ماده‌ی خشک تبدیل شود. مقدار بدست آمده پودر تقریباً ۲۳ درصد یعنی ۲/۱۰۰ کیلوگرم بود. هدف از تولید پودر آغوز حفظ بهتر خواص و کاهش حجم آن بود. پودر بدست آمده به وسیله ترازوی دیجیتال بیور ساخت ایران مدل KS4 با حساسیت ۰/۰۱ گرم در بسته‌های ۲۰ گرمی بسته‌بندی و در مراحل پژوهش توسط محقق به آزمودنی‌ها جهت مصرف به صورت یک روز در میان و به مدت ۲ هفته داده شد. (۲۰). هر آزمودنی در طول دوره پژوهش ۱۴۰ گرم مکمل پودر شده‌ی آغوز را مصرف نمود و در مجموع کل گروه ۲۱۰۰ گرم مکمل پودر شده آغوز مصرف کردند (۲۸).

آزمودنی‌ها جهت آشنا شدن با تمرینات مقاومتی، یک هفته قبل از شروع تمرینات در سالن بدنسازی البرز واقع در شهر زاهدان حضور پیدا کردند و به آن‌ها نکات ایمنی مربوط به تمرین با وزنه و نحوه‌ی استفاده اصولی از دستگاه‌های بدنسازی توضیح داده شد، سپس مقادیر یک تکرار بیشینه ۸ حرکت مورد استفاده در پژوهش، با روش تکرار بیشینه IRM تا حد خستگی تعیین شد. برای استفاده از این روش هر آزمودنی جابجایی وزنه زیر بیشینه را تا حد خستگی انجام داد، به گونه‌ای که تکرار تا خستگی کمتر از ۱۰ حرکت بود. سپس با توجه به معادله برزیسکی حداکثر قدرت (یک تکرار بیشینه) آزمودنی برای آن حرکت برآورد شد (۲۸).

پروتکل مقاومتی شامل هشت حرکت پرس پا، جلو ران، پشت ران، پرس سینه، پرس سرشانه، سیم کش پشت گردن، جلو بازو و پشت بازو بود که در سه نوبت ۸ الی ۱۰ تکراری با ۸۰ درصد یک تکرار بیشینه (IRM) و یک دقیقه استراحت بین ایستگاه‌ها و دو دقیقه استراحت بین ست‌ها انجام شد.

خون‌گیری از آزمودنی‌ها متعاقب ۱۰ ساعت ناشتایی شبانه در سه نوبت: ۱. قبل از مصرف مکمل، ۲. ۲۴ ساعت پس از اتمام دوره مکمل‌یاری، و ۳. ۲۴ ساعت پس از اتمام جلسه فعالیت (گائینی و همکاران، ۲۰۱۰) به عمل آمد. برای توصیف داده‌های پژوهش از آمار توصیفی نظیر میانگین و انحراف استاندارد استفاده شد و برای آزمون فرضیه‌های تحقیق پس از اطمینان از نرمال بودن

است. آپوکاتی و همکاران (۲۰۱۴) گزارش کردند، سه و شش هفته تمرین استقامتی به همراه مصرف مکمل آغوز سطوح آنتی‌اکسیدان چربی و سطح آنزیم گزانتین اکساید را کاهش داده و سطح آنتی‌اکسیدانی تام را در عضلات پاها افزایش می‌دهد (۲۳). محمدی دوست و همکاران (۱۳۹۴) گزارش کردند که یک جلسه تمرین پلایومتریک باعث افزایش شاخص‌های آسیب عضلانی شده است، اما مصرف شیر کم چرب بلافاصله پس از تمرین، از این افزایش جلوگیری می‌کند (۲۴). مقرنی و همکاران (۱۳۹۵) نشان دادند که بارگیری ۷ روزه مکمل آغوز از افزایش CK و LDH متعاقب تمرین هوازی جلوگیری می‌کند (۲۵).

این امکان وجود دارد که مکمل آغوز به دلیل خواص آنتی‌اکسیدانی که دارد با تقویت دفاع آنتی‌اکسیدانی بدن از فشاراکسایشی ناشی از ورزش، التهاب و آسیب عضلانی جلوگیری کند. بنابراین استفاده از مکمل‌های دارای خواص آنتی‌اکسیدانی مانند آغوز در کسانی که در تمرینات شدید شرکت می‌کنند و از این طریق دفاع آنتی‌اکسیدانی آنها ضعیف شده است، می‌تواند آسیب اکسایشی ناشی از ورزش را در خون و عضلات اسکلتی آنها به تعویق (۲۶)، و از این طریق فشاراکسایشی را کاهش (۲۷) و منجر به کاهش شاخص‌های آسیب عضلانی در سرم خون شود.

با وجود همه پژوهش‌هایی که در زمینه شاخص‌های آسیب عضلانی و پراکسیداسیون لیپیدی انجام شده است تاکنون پژوهشی در زمینه همزمانی تأثیر مکمل آغوز به همراه تمرین مقاومتی بر سطوح CK و LDH و MDA بر روی نمونه‌های انسانی در داخل کشور مشاهده نشده است و فرایندهای بیولوژیکی در پاسخ اکسایشی بافت‌های بدن به فعالیت‌های بدنی اعمال شده به همراه مصرف مکمل آغوز، کاملاً شناخته نشده و یافته‌ها حاکی از آن است که این فرایندها با افزایش سن مختل می‌شود، هر چند مشخص شده است که مصرف مکمل آغوز ممکن است یک عامل مهم در دستیابی به کاهش اثرات اکسایشی باشد و با توجه به اکسایشی بودن برخی از تمرینات و فعالیت‌های بدنی، با این حال هنوز در مورد راهکار همزمانی مصرف مکمل آغوز و تمرینات بدنی در مقابله با تولید شاخص‌ها و پارامترهای آسیب عضلانی، توافق نظر وجود ندارد و علاوه بر محدودیت در پژوهش‌ها، نتایج نیز ناهمگون گزارش شده است. با توجه به مطالب فوق و اهمیت غیرقابل انکار آسیب‌های رادیکال‌های آزاد و همچنین خواص ضد اکسایشی آغوز گاوی و مشکلات ناشی از آسیب‌های عضلانی به خصوص در میان ورزشکاران نخبه، پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر ۲ هفته مصرف مکمل آغوز بر شاخص‌های آسیب عضلانی متعاقب یک جلسه تمرین حاد مقاومتی بر کشتی‌گیران استان سیستان و بلوچستان انجام شده است.

روش پژوهش

پژوهش حاضر به روش نیمه تجربی انجام شد. جامعه آماری پژوهش حاضر، شامل کلیه مردان کشتی‌گیر استان سیستان و بلوچستان در سال تحصیلی ۹۷-۹۸ به تعداد ۲۳۰ نفر بود که از بین آنها ۳۰ نفر ساکن شهر زاهدان به شیوه هدفمند، در دسترس و داوطلبانه پس از تکمیل و امضاء فرم کتبی رضایت نامه و با استفاده از روش نمونه‌گیری خوشه‌ای به عنوان نمونه آماری پژوهش انتخاب شدند و سپس به صورت تصادفی به دو گروه برابر تجربی و کنترل تقسیم‌بندی شدند. آزمودنی‌ها در محدوده سنی ۱۹ تا ۳۰ سال با حداقل سه سال سابقه ورزشی در کشتی و تمرینات مستمر در رشته کشتی با حداقل دو جلسه تمرین در هفته و عدم سابقه بیماری قلبی-عروقی، فشار خون بالا، چربی خون بالا و دیابت و نیز عدم آسیب دیدگی به نحوی که روی توانایی فرد در

در سطوح CK و LDH شده است. در این پژوهش از آزمون وینگیت به عنوان پروتکل تمرینی استفاده شد (۲۸). نتایج محمدی دوست و همکاران (۱۳۹۴) نشان داد که یک جلسه تمرین پلاپومتریک به مدت ۳۰ دقیقه باعث افزایش شاخص‌های آسیب عضلانی می‌شود اما مصرف شیر کم چرب بلافاصله پس از تمرین، به مقدار ۵۰۰ میلی‌لیتر از این افزایش جلوگیری می‌کند (۲۴). بر اساس فرضیه آسیب عضلانی، پارگی سارکوپلاسم باعث شناور شدن آزادانه محتویات سلول بین تارهای عضلانی می‌شود (۳۱). سازوکارها و علت‌های مختلفی را می‌توان برای نتایج پژوهش حاضر بیان کرد. مانند تأثیر مصرف پروتئین و اسیدهای آمینه در کاهش علائم آسیب عضلانی که هنوز ناشناخته است (۳۲) اما به نظر می‌رسد در دسترس بودن بیشتر اسیدهای آمینه (۳۳)، دریافت انرژی بیشتر ناشی از مصرف این مکمل‌ها (۳۴) افزایش سنتز یا کاهش تجزیه پروتئین و در نتیجه، تعادل مثبت خالص (۳۱) از سازوکارهای احتمالی مؤثر در این فرایند می‌باشد. مصرف اسیدهای آمینه، به‌ویژه لوسین، از طریق ترشح هورمون رشد، موجب افزایش فعالیت آنابولیکی و مهار پروتئولیز عضله می‌شود. همچنین از طریق ترانس آمیناسیون، آلفاکتوایز کاپروات تولید می‌کند و از فعالیت آنزیم آلفاکتوهیدروژناز، که افزایش دهنده اکسیداسیون اسیدهای آمینه شاخه‌دار است، جلوگیری می‌کند و در نتیجه مصرف مکمل BCAAs می‌تواند ترمیم عضله را از طریق کاهش اکسیداسیون پروتئین و افزایش سارکومروژن بهبود بخشد (۳۱). به دلیل اینکه CK از آنزیم‌های دستگاه فسفاژن و LDH از آنزیم‌های دستگاه گلیکولیتیک، به شمار می‌رود و در تارهای تند انقباض، بیشتر یافت می‌شود، نوع فعالیت نیز مهم است که سرعتی یا قدرتی باشد. تارهای تند انقباض در فعالیت‌های قدرتی و سرعتی بیشتر درگیر می‌شوند و میزان CK و LDH پلاسما در این نوع فعالیت‌ها نسبت به فعالیت‌های استقامتی بیشتر است (۳۱، ۳۵). از طرفی در پژوهش حاضر از یک فعالیت بیشینه وامانده ساز برای ایجاد آسیب سلول عضلانی استفاده شد. مصرف پروتئین، اسیدهای آمینه ضروری مورد نیاز برای آنابولیسم و ترمیم بافت را تأمین می‌کند (۳۶). مصرف مکمل کربوهیدرات- پروتئین موجب افزایش انسولین خون پس از فعالیت ورزشی می‌شود. همچنین می‌توان چنین ادعان داشت که افزایش میزان LDH پس از فعالیت، ناشی از نشت CK و LDH از غشای سلول عضلانی باشد. پراکسیداسیون چربی ناشی از استرس اکسیداتیو می‌تواند باعث تخریب غشای سلولی شده و در نتیجه منجر به افزایش نشت LDH و CK شود (۳۷). از طرفی آغوز از بین برنده قوی رادیکال آزاد است و به نظر می‌رسد توانسته است با افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی موجب مهار سنتز رادیکال‌های آزاد، غیرفعال کردن و پاکسازی آنها شود و به دنبال آن کاهش استرس اکسیداتیو باعث آسیب کمتر به غشای عضلانی شده و در نتیجه از نشت LDH و CK جلوگیری نماید. دلیل دیگر جلوگیری از افزایش CK و LDH می‌تواند به دلیل خواص ضد التهابی آغوز باشد. آغوز از طریق کاهش NF-KB که با بیان ژن التهابی مرتبط است، منجر به کاهش فعالیت آنزیم‌های التهابی، از قبیل: سیکلواکسیژناز-۲ (COX-2) و لیپوآکسیژناز-۵، می‌شود (۲۸). تحقیقات نشان داده‌اند که آغوز می‌تواند فعالیت نسخه برداری فاکتور NF-KB را بلوکه نموده و در نتیجه باعث کاهش اتصال AP-1 به DNA گردد و در نهایت سبب کاهش تولید COX-2 شود که همه اینها نقش اساسی را در آبشار التهابی ایفا می‌کنند (۲۸). همچنین این یافته‌ها نشان دهنده آن بود که فعالیت ورزشی مقاومتی بر نفوذپذیری سلول‌های کبدی و عضلانی تأثیرگذار است. از جمله سازوکارها و تئوری‌های عمل احتمالی که از طریق آن فعالیت مقاومتی می‌تواند

داده که با استفاده از آزمون شاپیرو ویلک انجام شد، از آزمون همگنی واریانس، آنا با اندازه‌گیری‌های مکرر و آزمون تحلیل واریانس چند متغیره جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد. کلیه عملیات آماری با استفاده از نرم افزار spss20 در سطح معنی‌داری ($P \leq 0.05$) انجام شد.

یافته‌ها

یافته‌های تحقیق در قالب جداول مربوطه ارائه شده‌اند.

جدول ۱. مقادیر قد، وزن و شاخص توده بدن آزمودنی‌های دو گروه

متغیر	گروه کنترل	گروه تجربی
قد (سانتی‌متر)	۱۷۵/۱۹±۲/۲۲	۱۷۸/۲۰±۸/۲۷
وزن (کیلوگرم)	۷۴/۳۱±۳/۲۲	۷۳/۶۷±۱۱/۰۷
شاخص توده بدن (کیلوگرم بر متر مربع)	۲۴/۲۸±۳/۰۱	۲۳/۱۳±۲/۸۷

جدول ۲. مقادیر CK، LDH و MDA طی سه مرحله اندازه‌گیری

متغیر	گروه	زمان اندازه‌گیری		
		پیش آزمون	پس آزمون ۱	پس آزمون ۲
CK (واحد بین الملل بر لیتر)	تجربی	۳۲۰/۵۰±۴/۲۳	۲۹۴/۵۰±۵/۰۲	۳۱۰/۳۰±۶/۰۱
	کنترل	۳۰۵/۴۳±۳/۸۱	۳۱۱/۳۱±۲/۳۹	۳۰۹/۲۱±۲/۲۶
LDH (واحد بین الملل بر لیتر)	تجربی	۲۹۹/۰۰±۲/۲۰	۲۶۴/۵۰±۵/۳۰	۲۷۳±۲/۶۵
	کنترل	۲۷۱/۳۲±۱/۹۷	۲۶۹/۸۵±۲/۳۸	۲۷۰/۲۵±۲/۱۱
MDA (میکرو مول بر لیتر)	تجربی	۲/۷۶±۰/۵۹	۲/۵۷±۰/۶۴	۲/۶۲±۰/۸۳
	کنترل	۲/۸۴±۰/۱۰۶	۲/۸۲±۰/۰۲۱	۲/۸۲±۰/۰۱۵

جدول ۴. نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های مکرر برای CK

متغیر	منبع تغییر	F	معنی‌داری
CK	مراحل اندازه‌گیری	۲۱/۲۴	۰/۰۰۱
	تفاوت‌های گروهی	۱۹۶/۴۵	۰/۰۰۳
	مراحل* تفاوت گروهی	۳/۹۷	۰/۰۴
LDH	مراحل اندازه‌گیری	۱۳/۲۱	۰/۰۲
	تفاوت‌های گروهی	۱۸۵/۳۲	۰/۰۳
	مراحل* تفاوت گروهی	۳/۲۱	۰/۰۰۱
MDA	مراحل اندازه‌گیری	۲/۳۵	۰/۰۹
	تفاوت‌های گروهی	۵۶/۴۱	۰/۱۴۲
	مراحل* تفاوت گروهی	۱/۴۱	۰/۰۶

*سطح معناداری ($p \leq 0.05$) می‌باشد.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش نشان داد ۲ هفته مصرف مکمل آغوز و سپس انجام تمرین مقاومتی سبب کاهش معنادار مقدار CK و LDH می‌شود، ولی تأثیر معناداری بر مقدار شاخص MDA ندارد. نتایج پژوهش حاضر با نتایج مقرنسی و همکاران (۱۳۹۵) که نشان دادند مصرف مکمل آغوز سبب کنترل و مهار افزایش شاخص‌های آسیب عضلانی پس از فعالیت هوازی شده است، همسو می‌باشد (۳۰). در این پژوهش آغوز به مدت ۱۰ هفته با دوز ۳۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم به صورت خوراکی داده شد و تمرینات را نیز به صورت هوازی در ۸ تکرار ۴۰ ثانیه‌ای با سرعت ۵۰ متر بر دقیقه با شیب ۱۰ درجه و ریکاوری ۱۰۰ ثانیه‌ای بین تکرارها انجام دادند. باقر پورگل و همکاران (۱۳۹۷) نشان دادند که مکمل‌یاری کوتاه مدت پودر آغوز با دوز ۳۰ و ۵۰ گرم سبب کاهش معناداری

آپوکاتی و همکاران (۲۰۱۲) نیز نشان دادند که مکمل آغوز در ورزش نقش حفاظتی دارد و سبب کاهش سطوح شاخص‌های آسیب عضلانی می‌شود. در این پژوهش مکمل آغوز ۰/۱ میلی‌لیتر یا ۵۰ میلی‌گرم در روز برای هر موش بود و تمرینات نیز ۳۰ دقیقه در روز با تردمیل با شدت ۵۰ تا ۶۰ درصد ضربان قلب در روز بود (۲۳). از دلایل ناهمسویی این پژوهش می‌توان به شدت و مدت تمرینات در نظر گرفته اشاره کرد چرا که در پژوهش تمرینات به صورت تک جلسه‌ای و مقاومتی اجرا شد ولی در پژوهش ذکر شده تمرینات به صورت هوازی و با تردمیل انجام شده است. در ادامه در راستای تبیین نتایج بدست آمد در این زمینه می‌توان گفت که علی‌رغم عدم تأثیر گذاری مکمل‌یاری دو هفته‌ای و همچنین تمرینات حاد مقاومتی بر سطوح شاخص MDA در کشتی-گیران نمی‌توان از مزایای مکمل آغوز در کاهش سطوح شاخص‌های آسیب عضلانی چشم پوشی کرد، چرا که مکمل آغوز با توجه به دارا بودن مقادیر متعادل ترکیب‌های با خواص آنتی‌اکسیدانی و همچنین عوامل رشد متعدد می‌تواند به عنوان یک مکمل ورزشی جهت کاهش آسیب‌های عضلانی ناشی از تمرین مقاومتی حاد توصیه گردد. افزون بر خواص آنتی‌اکسیدانی، وجود مقادیر قابل توجه پروتئین و چربی و انرژی بالای آغوز، نه تنها به عنوان یک ترکیب با خواص آنتی‌اکسیدانی بلکه به عنوان منبع تأمین کننده انرژی می‌تواند مورد توجه قرار گیرد. لذا برای بهره‌برداری و همچنین تأثیر گذاری این مکمل باید از دوره‌های طولانی مدت تر برای تأثیر گذاری بر این شاخص بهره برد. همچنین، به نظر می‌رسد که عدم تغییر سطوح MDA ناشی از فقدان دفاع ضد اکسایشی در اثر اجرای تمرینات بیشینه و مانده‌ساز باشد. در این راستا نتایج مطالعات نشان می‌دهد که فعالیت و مانده ساز سبب افزایش هورمون‌هایی مانند کاتکولامین‌ها، پروستونوئیدها و فعالیت ماکروفاژها بر عملکرد اکسایشی سلول و ساختمان غشاء سلولی نشده است تا سبب افزایش استرس اکسایشی شود. از طرفی کاهش جریان خون موضعی در ابتدای تمرینات و سپس برقراری مجدد گردش خون بافتی مورد نیاز که در ابتدای فعالیت‌های بدنی در اندام‌هایی همانند عضلات فعال، کلیه‌ها و کبد روی می‌دهد، به عنوان عامل دیگری در روند عدم تغییر MDA است. از جمله محدودیت‌های پژوهش حاضر، کوتاه بودن پروتکل تمرینی بود. لذا پیشنهاد می‌شود که دیگر محققان در مطالعات آتی به منظور شناسایی کامل تر خواص مکمل آغوز، فعالیت‌های دراز مدت را مورد تحقیق قرار دهند.

نتیجه‌گیری

در مجموع، نتایج پژوهش حاضر نشان داد مصرف کوتاه مدت مکمل آغوز و متعاقب آن فعالیت‌های مقاومتی حاد توانسته تأثیر معناداری را بر سطوح شاخص‌های آسیب عضلانی در کشتی‌گیران استان سیستان و بلوچستان داشته باشد. به نظر می‌رسد بارگیری ۱۴ روزه مکمل آغوز سبب کنترل و مهار شاخص‌های آسیب عضلانی در خون می‌شود و استفاده از آغوز یکی از روش‌های کم هزینه و در دسترس برای تمامی افراد و به خصوص ورزشکاران می‌باشد. همچنین نتایج نشان داد که ۱۴ روز مصرف مکمل آغوز و تمرین مقاومتی سبب تغییر سطوح مالون دی‌آلدئید نشده است. در مجموع، نتایج تحقیق حاضر نشان داد که مصرف مکمل‌هایی نظیر آغوز می‌تواند در کاهش شاخص‌های آسیب عضلانی ناشی از تمرینات در افراد بزرگسال و به ویژه ورزشکاران نخبه نقش داشته باشد و با در نظر گرفتن این موضوع که گاهی اوقات حجم غذای مصرفی توسط ورزشکاران کافی است، ولی نیاز بدن از نظر

باعث تولید استرس اکسایشی شود، تئوری "آسیب تزریق مجدد- ایسکمی" است (۳۸) که بیانگر آن است که انقباضات عضلانی شدید، ممکن است بصورت موقت جریان خون و در دسترس بودن اکسیژن را کاهش و در نتیجه سبب ایجاد ایسکمی شود. بعد از اتمام فاز انقباض (مرحله انقباض عضلانی) تزریق مجدد خون باعث عرضه فراوان اکسیژن و در نتیجه تولید رادیکال‌های آزاد اکسیژن می‌شود. استرس و فشارهای مکانیکی ایجاد شده در فعالیت مقاومتی فرسویه و سازوکار بعدی توجیه کننده افزایش آسیب عضلانی متعاقب فعالیت‌های مقاومتی می‌تواند باشد (۳۹). همچنین این آسیب می‌تواند حاصل از تکه تکه شدن خطوط Z باشد که تمرینات شدید به این ساختار عضلات اسکلتی صدمه وارد می‌کند و باعث افزایش این شاخص‌ها می‌شود (۴۰). بر این اساس، ورزش‌های مقاومتی باعث تولید رادیکال‌های آزاد اکسیژن و پراکسیداسیون لیپیدی و سرانجام آسیب بافت عضلانی و متعاقب آن شروع فرآیندهای التهابی می‌شود (۳۹). احتمالاً مکمل آغوز به علت دارا بودن ترکیباتی با خواص آنتی‌اکسیدانی توانسته است از بروز آسیب عضلانی و افزایش شاخص‌های آسیب عضلانی از قبیل CK و LDH در سرم خون جلوگیری کند. همچنین یکی دیگر از مکانیزم‌های اثر را می‌توان به سیستم ایمنی بدن نسبت داد به این طریق که مکمل آغوز به دلیل مکانیزم اثر خود سبب تولید و تقویت گلبول‌های سفید خون می‌شود و از این طریق می‌تواند به جبران آسیب‌های عضلانی بهتر واکنش نشان دهد. همچنین با توجه به نتایج حاصل از این مطالعه و یافته‌های مطالعه‌های گذشته می‌توان این طور نتیجه‌گیری کرد که آغوز با توجه به دارا بودن مقادیر متعادلی از ترکیب‌های با خواص آنتی‌اکسیدان و همچنین عوامل رشد متعدد، می‌تواند به عنوان یک مکمل ورزشی جهت کاهش آسیب‌های عضلانی ناشی از تمرین مقاومتی حاد توصیه گردد. افزون بر خواص آنتی‌اکسیدانی، وجود مقادیر قابل توجه پروتئین و چربی و انرژی بالای آغوز نه تنها به عنوان یک ترکیب با خواص آنتی‌اکسیدانی، بلکه به عنوان منبع تأمین کننده انرژی می‌تواند مورد توجه قرار گیرد.

همچنین، نتایج نشان داد ۲ هفته مصرف مکمل آغوز و سپس انجام تمرین مقاومتی سبب تفاوت معنادار در سطوح MDA نشده است. این نتیجه با نتایج یوسف پور و همکاران همسو می‌باشد. در این پژوهش تمرینات دویدن به صورت تناوبی شدید و با سرعت ۷۵ تا ۸۰ متر در دقیقه، بر سطوح MDA تأثیر معناداری نداشت. همچنین نتایج پژوهش حاضر با نتایج مقرنسی و همکاران (۱۳۹۵) که عدم تغییر سطوح MDA را پس از بارگیری دو هفته‌ای مکمل آغوز و یک جلسه ورزش هوازی گزارش کردند همسو می‌باشد. در این پژوهش گروه‌های دریافت کننده مکمل آغوز به مدت یک هفته دوز ۳۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم بودر آغوز گاوی را به صورت خوراکی دریافت کردند. فعالیت گروه‌های تمرین هوازی با سرعت ۳۰ متر بر دقیقه با شیب ۵ درجه با ۶ تکرار به مدت ۴۰ ثانیه انجام شد (۲۵). همچنین نتایج این بخش با نتایج سرکی و همکاران (۲۰۱۶) که تأثیر مصرف آغوز را بر سطوح MDA مورد بررسی قرار دادند، ناهمسو می‌باشد. در این پژوهش دوز مصرفی آغوز متفاوت بود (۴۱). همچنین نتایج جهان تیغ و همکاران (۲۰۱۰) نشان داد که ۴۰ روز مکمل‌یاری آغوز سبب کاهش سطوح MDA شده است. در این پژوهش دوز مصرفی آغوز ۱۰، ۲۰، ۳۰ درصد وزن بدن آزمودنی‌ها بود. که هر سه گروه کاهش معناداری را در سطوح مالون دی‌آلدئید داشت. از دلایل ناهمسویی این پژوهش می‌توان گروه مورد مطالعه اشاره کرد که در پژوهش حاضر نمونه مورد بررسی ورزشکاران بودند ولی در پژوهش ذکر شده بیماران دیابتی مورد بررسی قرار گرفتند (۱۶).

13. Aruoma OI, Spencer JP, Warren D, Jenner P, Butler J and Halliwell B. Characterization of food antioxidants, illustrated using commercial garlic and ginger preparations. *Food Chem.* 1997; 60 (2): 49 - 156.
14. Manju V and Nalini N. Effect of ginger on lipid peroxidation and antioxidant status in 1,2-dimethyl hydrazine induced experimental colon carcinogenesis. *J. Biochem. Tech.* 2010; 2 (2): 161 - 7.
15. Kiani M. effect of three types of energy supplements and plyometric training on muscle injury indices in young boys Handball. Master thesis. Shiraz university, 2013. [In Persian]
16. Brancaccio, P., Maffulli, N., & Limongelli, F. M. (2007). Creatine kinase monitoring in sport medicine. *British medical bulletin*, 81(1), 209-230.
17. Azizi M, Razmjou S, Rajabi H, Hedayati M, Sharifi S. Effects of antioxidant supplementation on oxidative stress and muscle injury in elite female swimmers after a strenuous training period. *Iranian Journal of Nutrition Sciences & Food Technology.* 2010; 5 (3) :1-10. [In Persian]
18. Jahantigh, M., Atyabi, N., Poorkabir, M., & Afshar, M. The effect of dietary bovine colostrum supplementation on serum malondialdehyde levels and antioxidant activity in alloxan-induced diabetic rats. *Iranian Journal of Veterinary Medicine*, 5(1), 63-67, 2011.
19. Shahamat Nashtifani, F. The effect of 1 and 30 sessions of endurance and speed training with colostrum supplementation on muscle injury indices (CK and LDH) in male Wistar rats. M.Sc., University of Sistan and Baluchestan, 2016. [In Persian]
20. Raphael DJ, Hamadeh MJ, Tarnopolsky MA. Antioxidant supplementation attenuates the exercise-induced increase in plasma CK, but not CRP, during moderate intensity endurance exercise in men. *FASEB*, 21:765-17. 2007.
21. Raphael DJ, Hamadeh MJ, Tarnopolsky MA. Antioxidant supplementation attenuates the exercise-induced increase in plasma CK, but not CRP, during moderate intensity endurance exercise in men. *FASEB*, 21:765-17. 2007.
22. Childs, A., Jacobs, C., Kaminski, T., Halliwell, B., & Leeuwenburgh, C. Supplementation with vitamin C and N-acetyl-cysteine increases oxidative stress in humans after an acute muscle injury induced by eccentric exercise. *Free Radical Biology and Medicine*, 31(6), 745-753. 2001.
23. Appukutty, M., Radhakrishnan, A. K., Ramasamy, K., Ramasamy, R., Majeed, A. B. A., Noor, M. I., ... & Haleagrahara, N. Colostrum supplementation protects against exercise-induced oxidative stress in skeletal muscle in mice. *BMC research notes*, 5(1), 649, 2012.
24. Mohamadidost A, Elbigi S, Afzalpoor MA, Ashab Yamin R. The Effects of 500 ml low-fat Milk on Serum Level Muscle Damage Indices following one Session of Plyometric Exercise. *sjimu*. 2016; 23 (6) :62-73. [In Persian]
25. Mogharnasi M, Baya J, Foadoddini M, Salehikia A, Hosseini M, Shahamat Nashtifani F. The Effect of Colostrum along with Aerobic and Anaerobic Exercise on Lipid Peroxidation and Total Antioxidant Capacity of Male Wistar Rats. *Armaghane danesh*. 2016; 21 (3) :265-277. [In Persian]
26. Ashton, T., Young, I. S., Peters, J. R., Jones, E., Jackson, S. K., Davies, B., & Rowlands, C. C. Electron spin resonance spectroscopy, exercise, and oxidative stress: an ascorbic acid intervention study. *Journal of Applied Physiology*, 87(6), 2032-2036, 1999.
27. Mero, A., Nykänen, T., Keinänen, O., Knuutinen, J., Lahti, K., Alen, M., ... & Leppäluoto, J. Protein metabolism and strength performance after bovine colostrum supplementation. *Amino acids*, 28(3), 327-335, 2005.
28. Arabi Shotir Khospi R. The effect of short-term colostrum supplementation on serum levels of lipid peroxidation and total antioxidant capacity induced by acute

ویتامین و ریزمغذی‌ها تأمین نمی‌شود، به نظر می‌رسد که استفاده از مکمل‌ها برای ورزشکاران و به خصوص ورزشکاران نخبه ضروری به نظر می‌رسد.

تقدیر و تشکر

بدین وسیله نویسندگان مراتب سپاس خویش را از همکاری کلیه کسانی که به نوعی در انجام مطالعه نقش داشته‌اند، اعلام می‌دارند.

تعارض منافع

نویسندگان این مقاله، هیچ نفع متقابلی از انتشار آن ندارند.

منابع

1. Lawler, J. M., Song, W., & Demaree, S. R. (2003). Hindlimb unloading increases oxidative stress and disrupts antioxidant capacity in skeletal muscle. *Free radical biology and medicine*, 35(1), 9-16, 2003.
2. Nielsen, Jens S., Thomsen, Carsten, Pedersen, Bente, Solomon, Thomas, the Effects of Free – Living Interval – Walking Training on Glycemic Control, Body Composition, and Physical Fitness in Type 2 Diabetic Patients, Centre of Inflammation and Metabolism, (2013).
3. Cambelt, I. T. Wikerson D. P. Jones A M. (2009). "Influence of acute plasma volume expansion on VO kinetics, VO2 Peak. And performance during high – intensity cycle exercise". *J Appl Physiol*, 101: PP:707-714.
4. Bouchla, Anthi MD, Karat zanos MSC, et al. The Addition of Strength Training to Aerobic Interval Training: Effects on Muscle Strength and Body Composition in CHF Patients, *Journal of Cardio Pulmonary Rehabilitation and Prevention*, 2011, November, (31) 6.
5. Khanavi M, Gholami K, Khodadadi M, Chaman R, Hadjiakhoundi A. Study of Tehran Physician's Intensity for Administration of Herbal Drug Based on their Prescription in the Time Period between 2007-2008 in 3 University Related Drugstores. *JMP*. 2011; 4 (40) :69-79. URL: <http://jmp.ir/article-1-183-fa.html>.
6. Thirumalai T, Therasa SV, Elumalai EK and David E. Intense and exhaustive exercise induce oxidative stress in skeletal muscle. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease* 2011; 1 (1): 63 - 6.
7. 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.
8. 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. Ethnopharmacol.* 2010; 132 (2): 483 - 90.
9. Keong Chen Chee, Singh Harbindar Jeet and Singh Rabindarjeet. Effects of palm vitamin E supplementation on exercise induced oxidative stress and endurance performance in the heat. *JSSM* 2006; 5: 629 - 39.
10. Tokmakidis S and 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: 193 - 200.
11. Greer, B. K., Woodard, J. L., White, J. P., Arguello, E. M., & Haymes, E. M. Branched-chain amino acid supplementation and indicators of muscle damage after endurance exercise. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*, 17(6), 595-607, 2007.
12. 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: 1119 - 30.



- serum indexes on cellular injury. *Zahedan J Res Med Sci (ZJRMS)*, 13(8): 22-28; 2012.
36. Pablo Christiano Barboza Lollo, Jaime Amaya-Farfan, Luciano Bruno de Carvalho-Silva. Physiological and Physical Effects of Different Milk Protein Supplements in Elite Soccer Players. *Journal of Human Kinetics volume*, 30, 49 – 57; 2011.
37. Mohammadidoost A, Ilbeigi S, Esmailafzalpour M, Ashabyamin. The Effects of 500 ml low-fat Milk on Serum Level Muscle Damage Indices following one Session of Plyometric Exercise. Scientific. *Journal of Ilam University of Medical Sciences*, 23(6): 62-73; 2015.
38. Atashak, S., & Baturak, K. The effect of BCAA supplementation on serum C-Reactive protein and creatine kinase after acute resistance exercise in soccer players. *Ann Biological Res*, 3, 1569-1576, 2012.
39. Xiao X, Xiong A, Chen X, Mao X, Zhou X. Epidermal growth factor concentrations in human milk, cow's milk and cow's milk-based infant formulas. *Chin. Med. J.* 115 (3): 451-4, 2002.
40. Asjodi F, Arazi H, Farazi Samarin S. Comparing the effects of dietary supplementation with carbohydrate and whey protein at two ratios on muscle damage indices after eccentric resistance exercise. *Iranian Journal of Nutrition Sciences & Food Technology*. 2013; 7 (4) :83-92. [In Persian]
41. Serki, N., Poorkabir, M., & Afshar, M. (2016). The effect of dietary bovine colostrum supplementation on serum malondialdehyde levels and antioxidant activity in alloxan-induced diabetic rats. *Iranian Journal of Veterinary Medicine*, 5(1), 63-67.
- resistance exercise in healthy men, MSc thesis, Birjand University, 2018. [In Persian]
29. Ashton, T., Young, I. S., Peters, J. R., Jones, E., Jackson, S. K., Davies, B., & Rowlands, C. C. Electron spin resonance spectroscopy, exercise, and oxidative stress: an ascorbic acid intervention study. *Journal of Applied Physiology*, 87(6), 2032-2036, 1999.
30. Mogharnasi M, Shahamat-Nashtifani F, Foadoddini M, Banparvari M, Bayat J, Hosseini M. Protective effects of bovine colostrum supplementation on indicators of muscle damage Exercise-induced in rat. *Journal of Applied Biological Sciences in Sport*, Volume 4, Number 8, 2016. [In Persian]
31. Asjodi F, Arazi H, Farazi Samarian S. comparing the effects of dietary supplementation with carbohydrate and whey protein at two ratios on muscle damage indices after eccentric resistance exercise. *Iranian J Nutr Sci Food Technol*; 7(4): 83-92; 2012.
32. Street B, Byrne C, Eston R. Glutamine Supplementation in Recovery From Eccentric Exercise Attenuates Strength Loss and Muscle Soreness. *J Exercise Fit*. 9(2):116–122; 2011.
33. McAnulty, S. R., McAnulty, L. S., Nieman, D. C., Morrow, J. D., Utter, A. C., & Dumke, C. L. Effect of resistance exercise and carbohydrate ingestion on oxidative stress. *Free radical research*, 39(11), 1219-1224, 2005.
34. Jackman SR, Witard OC, Jeukendrup AE, Tipton KD. Branched-chain Amino acid ingestion can ameliorate soreness from eccentric exercise. *Med Sci Sports Exercise*, 42:962–70; 2010.
35. Ramin Amirsasan, Saeed Nikookheslat, Vahid Sari-Sarraf, Batoorak Kaveh, Amir Letafatkar. The effect of two dosage of BCAA supplementation on wrestlers'