

تأثیر مکمل دهی کوتاه مدت آغوز بر سطوح سرمی مالون دی‌آلدهید و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام ناشی از فعالیت حاد مقاومتی در مردان سالم

مهدی مقرنسی^{*}, سید رضا عربی, محسن محمدنیا احمدی

گروه علوم ورزش، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۴/۳۰

تاریخ وصول: ۱۳۹۸/۰۴/۰۸

چکیده

زمینه و هدف: هنگام ورزش‌های شدید گونه‌های واکنش‌پذیر اکسیژن تولید می‌شوند که آسیب سلولی را به دنبال دارد. به نظر می‌رسد استفاده از مکمل‌های ضد اکسایشی، از فشار اکسایشی ناشی از این گونه تمرین‌ها می‌کاهد. از این‌رو، هدف تحقیق حاضر تعیین و تأثیر مکمل دهی کوتاه مدت آغوز بر سطوح سرمی مالون دی‌آلدهید و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام ناشی از فعالیت حاد مقاومتی در مردان سالم بود.

روش بررسی: پژوهش حاضر به صورت نیمه تجربی و کاربردی با طرح متقارع با یک گروه تجربی بود که بر روی یک گروه ۱۰ نفره از دانشجویان سالم دانشگاه بیرجند، با دامنه سنی ۲۰ تا ۲۴ سال به منظور کنترل تفاوت‌های فردی انجام شد. از آزمودنی‌ها در چهار مرحله خون‌گیری انجام شد که دو مرحله قبل از مصرف مکمل و دو مرحله بعد از مصرف مکمل بود. مرحله اول قبل از شروع برنامه تمرینی متعاقب ۱۲ ساعت ناشتابی و مرحله دوم پس از انجام پروتکل تمرین خون‌گیری انجام شد. آزمودنی‌ها بعد از این دو مرحله به مدت دو هفته یک روز در میان مکمل پودر شده آغوز به مقدار ۲۰ گرم مصرف کردند. پس از دو هفته مصرف مکمل، مجدداً از آزمودنی‌ها در دو مرحله مشابه قبل، خون‌گیری شد. پروتکل فعالیت مقاومتی شامل شش حرکت در سه نوبت ۸۱۰ تکراری با ۸۰ درصد یک تکرار بیشینه (1RM) و یک دقیقه استراحت بین نوبتها و دو دقیقه استراحت بین حرکات انجام شد. داده‌ها با استفاده از آزمون‌های شاپیرو-ویک، آنالیز واریانس و آزمون تعییبی LSD تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها: نتایج نشان داد، دو هفته مکمل دهی آغوز باعث تغییر معنی داری در شاخص مالون دی‌آلدهید نشد ($p = 0.16$). در حالی که ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام سرمی با افزایش معنی داری همراه بود ($p = 0.01$). اما دو هفته مکمل دهی کوتاه مدت آغوز باعث کاهش غلظت شاخص مالون دی‌آلدهید ($p = 0.001$) و افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام سرمی ($p = 0.007$) پس از یک جلسه فعالیت حاد مقاومتی شد.

نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد با توجه به خواص آنتی‌اکسیدانی آغوز و ایجاد استرس اکسایشی طی فعالیت حاد مقاومتی و همچنین نیاز بدن از نظر ویتامین و ریز مغذی‌ها برای کاهش و مهار فشار اکسایشی می‌توان از مکمل آغوز به عنوان یک مکمل طبیعی استفاده کرد.

واژه‌های کلیدی: آنتی‌اکسیدان تام، مالون دی‌آلدهید، آغوز، فعالیت مقاومتی

* نویسنده مسئول: مهدی مقرنسی، بیرجند، دانشگاه بیرجند، گروه علوم ورزشی، دانشکده علوم ورزشی

Email: mogharnasi@birjand.ac.ir

مقدمه

نشان داده‌اند که تمرین‌های کوتاه مدت شدید ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام(TAC) را کاهش می‌دهند^(۷ و ۶). از سویی برخی از پژوهش‌ها گزارش کرده‌اند که تمرین‌های شدید، فشار اکسایشی را در هر دو جنس افزایش می‌دهد^(۹ و ۸).

امروزه تمرین مقاومتی بخش اصلی برنامه‌های آمادگی جسمانی و توان بخشی به شمار می‌رود^(۱۰). با وجود این مزایا برخی گزارش‌های حاکی از آن است در پاسخ به تمرین مقاومتی طی جلسه‌های تمرین، رادیکال آزاد و گونه‌های فعال اکسیژنی(ROS) افزایش می‌یابد^(۱۱). پراکسید شدن چربی‌ها یکی از مکانیسم‌های شناخته شده آسیب سلولی و به عنوان یکی از شاخص‌های استرس اکسیداتیو در سلول‌ها و بافت‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. لیپیدهای پراکسید شده از اسیدهای چرب چندگانه غیر اشباع مشتق می‌شوند. رادیکال‌های آزاد که در هنگام فعالیت بدنی به وفور تولید می‌شوند، در خستگی عضلانی، بسیاری از بیماری‌ها و توسعه روند سالخوردگی مشارکت دارند. با وجود این، آن‌ها نقش‌های بیولوژیک مفیدی نیز بر سیستم ایمنی و عملکردهای متابولیکی دارند^(۱۲). رادیکال‌های آزاد تولید شده در حجم انبوه از طریق آسیب به DNA میتوکندریایی در روند فعالیت میتوکندری احتلال ایجاد می‌کند و تولید انرژی نیز به دنبال آن با چالش

تحقیقات اخیر بیان‌گر اثرگذاری سریع و مفید فعالیت بدنی همراه با تغذیه متعادل بر سیستم‌های بدن برای حفظ سلامت و تعادل واکنش‌ها است^(۲ و ۱). هنگام فعالیت‌های ورزشی شدید، میزان مصرف اکسیژن تا نهایت مرزهای زیستی موجود افزایش می‌یابد و این یکی از عواملی است که می‌تواند تولید رادیکال‌های آزاد را افزایش دهد^(۳). گونه‌های اکسیژن رادیکال‌های آزاد را افزایش دهد^(۳). گونه‌های اکسیژن فعال، سبب بروز استرس اکسایشی شده و با ایجاد اختلال در موازنۀ اکسیدان‌ها و آنتی‌اکسیدان‌ها، اثر مخربی را در سلول‌ها به وجود می‌آورد. این در حالی است که آنزیمه‌ای آنتی‌اکسیدانی، سوپراکسید دیسموتاز(SOD)^(۱) و کاتالاز(CAT)^(۲) و گلوتاتیون پراکسیداز(GPX)^(۳) به عنوان مداخله‌گر، برای جلوگیری از بروز واکنش‌های زنجیره‌ای رادیکال آزاد وارد عمل شده و در تعديل فشار اکسایشی نقش مؤثری ایفا می‌کنند. رادیکال‌های آزاد به وسیله یک انتقال الکترون که نیازمند انرژی ورودی زیادی می‌باشد، تولید می‌شوند و وقتی با دیگر رادیکال‌ها یا مولکول‌ها واکنش دهنند، یک رادیکال می‌تواند رادیکال‌های آزاد جدید تولید کند^(۴). در میان رادیکال‌های آزاد، گونه اکسیژن واکنش پذیر(ROS)^(۴) از اکسیژن مشتق می‌شود. اگر چه فعالیت‌های ورزشی از یک سو با افزایش فشار اکسایشی، احتمال تشکیل رادیکال آزاد مضر را افزایش می‌دهند، از طرفی دیگر با القای آنزیمه‌ای ضد اکسایشی، سبب کاهش رادیکال‌های آزاد نیز می‌شوند^(۵). برخی از پژوهش‌ها این گونه

1-Superoxide dismutase(SOD)
2-Catalase(CAT)

3-Glutathione Peroxidase (GPX)
4-Reactive Oxygen Species (ROS)

ناشی از فعالیت‌های بی‌هوازی و شدید به وسیله تغذیه مناسب چلوگیری کرد(۱۵-۱۸). از این رو به طور خاص مصرف مواد غذایی حاوی مقادیر بالای آنتیاکسیدان توصیه می‌شوند. امروزه ارزیابی عملی مکمل‌های حاوی مقادیر قابل توجه عناصر آنتیاکسیدانی، جهت از بین بردن سریع ضعف ناشی از ورزش و همچنین پیشگیری از آسیب‌های استرس اکسیداتیو در طب ورزشی مورد توجه است(۱۹).

چندین مطالعه که تأثیر مکمل‌های آنتیاکسیدانی بر فشار اکسایشی را مورد بررسی قرار داده‌اند، این موضوع را تأیید می‌کنند(۲۰ و ۱۹).

آغوز یا کلستروم یک ماده مغذی است که پیش از ترشح شیر، بلا فاصله پس از تولد به وسیله غده 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 بر شمرده‌اند و از دوران‌های بسیار قبل نیز مصرف آن توصیه می‌شده است(۲۱). از آغوز به عنوان ماده‌ای با خواص؛ تنظیم کننده سیستم ایمنی، آنتی باکتریال، ضدالتهاب در بیماری روماتوئید آرتیت و همچنین یکی از ترکیب‌های مورد استفاده در تهیه واکسن‌ها استفاده می‌شود. از آنجایی که آغوز یک ترکیب طبیعی و متعادل حاوی ویتامین‌های نظیر E, C, A و همچنین مواد معدنی و اسیدهای آمینه متنوع می‌باشد، به عنوان یک ترکیب دارای خواص

بسیاری رو بـ رو مـ شـ وـ دـ(۱۲). مـالـونـ دـیـ آـدـهـیدـ(MDA)^(۱)، به عنوان یکی از نشانگرهای زیستی پراکسیداسیون لیپیدی در پژوهش‌های متعدد مورد بررسی قرار گرفته و نشان داده‌اند که غلظت MDA سرم به دنبال تمرین هوازی افزایش یافته است(۱۲). از سویی در تمرینات بی‌هوازی، چیلد و همکاران، تغییری در MDA خون و عضله در آزمودنی‌ها پس از ۷۰ انقباض اکستریک عضلات باز کننده زانو مشاهده نکردند(۱۳). دیکسون و همکاران نیز تغییر معنی‌داری در غلظت مـالـونـ دـیـ آـدـهـیدـ سـرـمـ اـفـرادـ تـمـرـينـ كـرـدـ وـ بـیـ تـمـرـينـ پـسـ اـزـ يـكـ جـلـسـهـ فـعـالـیـتـ مقـاـومـتـ دـایـرـهـ اـیـ (ـهـشـتـ حـرـکـتـ،ـ سـهـ نـوبـتـ باـ ۱۰ـ تـکـرـارـ وـ وزـنـهـ ۱۰ـ تـکـرـارـ بـیـشـینـهـ)ـ مشـاهـدـهـ نـکـرـدـنـ.ـ باـ اـيـنـ وـ قـوـدـ،ـ اـفـزـاـشـ كـرـاتـيـنـ كـيـنـازـ پـنـجـ دـقـيقـهـ،ـ شـشـ ساعـتـ وـ ۲۴ـ ساعـتـ وـ ۴۸ـ ساعـتـ پـسـ اـزـ تـمـرـينـ درـ هـرـ دـوـ گـروـهـ نـسـبـتـ بـهـ قـبـلـ اـزـ تـمـرـينـ مـعـنـیـ دـارـ بـودـ.ـ اـيـنـ پـژـوهـشـ نـشـانـ دـادـ کـهـ فـعـالـیـتـ مقـاـومـتـ باـ شـدتـ مـتوـسـطـ کـهـ کـلـ بـدـنـ رـاـ شـامـلـ مـیـ شـدـ،ـ اـثـرـ بـرـ غـلـظـتـ MDAـ سـرـمـ درـ اـفـرادـ تـمـرـينـ کـرـدـ وـ غـيرـ تـمـرـينـ کـرـدـ نـداـشتـ(۹).ـ درـ مقـاـبـلـ،ـ کـوـزـهـ چـيـانـ وـ هـمـكـارـانـ،ـ باـ بـرـرسـيـ اـثـرـ تـمـرـينـ مقـاـومـتـ باـ مـكـمـلـ الـكـارـنـيـتـيـنـ بـرـ ظـرفـيـتـ آـنـتـيـاـكـسـيدـانـيـ تـامـ وـ پـراـكـسـيدـاسـيـونـ لـيـپـيدـ درـ مـرـدانـ تـمـرـينـ نـكـرـدـ،ـ اـفـزـاـشـ مـعـنـیـ دـارـ رـاـ درـ گـروـهـ مـكـمـلـ مـشـاهـدـهـ کـرـدـنـ،ـ هـمـچـنـینـ نـتـائـجـ مـشـابـهـ رـاـ بـرـايـ MDAـ بـهـ دـنـبـالـ انـقـبـاضـهـ اـكـسـتـرـيـکـ مـكـرـرـ باـ باـزـ کـنـنـدـهـهـاـیـ زـانـوـ گـزارـشـ دـادـنـدـ(۱۴).ـ اـزـ سـوـیـ دـیـگـرـ بـسـیـارـیـ اـزـ مـطـالـعـهـاـ نـشـانـ دـادـهـانـدـ کـهـ مـیـ تـوـانـ اـزـ آـسـیـبـهـاـیـ اـكـسـيدـاتـیـوـ

آغوز را بر روی موش‌های نژاد ویستار بررسی و به این نتیجه دست یافتند که ده هفته مصرف مکمل آغوز به همراه تمرین هوایی اثر بخشی بهتری در کنترل استرس اکسایشی و بهبود ظرفیت آنتی‌اکسیدانی نسبت به گروه تمرین بی‌هوایی دارد(۲۵). با توجه به مطالب فوق و نیاز به بررسی آسیب‌های رادیکال‌های آزاد ناشی از یک جلسه فعالیت حاد مقاومتی و همچنین خواص ضد اکسایشی آغوز گاوی، محقق برآن شده است که تأثیر مکملدهی کوتاه مدت آغوز را بر سطوح سرمی مالون دی‌آلدھید و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام ناشی از فعالیت حاد مقاومتی در مردان سالم مورد بررسی قرار دهد.

روش بررسی

پژوهش حاضر به صورت نیمه تجربی و کاربردی با طرح متقاطع با یک گروه تجربی بود که بر روی یک گروه ۱۰ نفره به منظور کنترل تفاوت‌های فردی انجام شد. در طول پژوهش گروه تجربی با خود گروه مقایسه شد تا عواملی مانند وراشت و تغذیه کنترل شود؛ اما عواملی مانند خواب و دقت اندازه‌گیری دستگاه‌ها و وضعیت روانی تحت کنترل محقق نبوده است. آزمودنی‌های این پژوهش دانشجویان سالم دانشگاه بیرجند(ساکن در مجتمع خوابگاهی سرو) با دامنه سنی ۲۰ تا ۲۴ سال و BMI بین ۲۱ تا ۲۲ کیلو گرم بر متر مربع بودند.

آنتی‌اکسیدان نیز مطرح می‌باشد. آغوز نه تنها برای نوزادان بلکه برای سالمندان نیز به عنوان یک مکمل طبیعی و مفید توصیه می‌شود. آغوز گاو همانند آغوز انسانی دارای ترکیب‌های زیستی فعال متعدد می‌باشد و پژوهش‌ها نشان داده‌اند که عوامل اینمی موجود در آغوز گاو به مراتب بیشتر از آغوز انسان می‌باشد(۲۶). داویشن و همکاران در مطالعه‌ای نشان دادند که مصرف ۴ هفت‌های آغوز گاوی(۲۰ گرم در روز) با افزایش عملکرد نوترفیل‌ها از توسعه عوامل استرس‌زای بدنی بعد از دو ساعت دوچرخه سواری جلوگیری کرده و مانع از سرکوب سیستم اینمی بدن بعد از فعالیت ورزشی می‌شود. به علاوه، انتظار می‌رود که آغوز گاوی در رابطه با عوامل التهابی بتواند در جهت مقابله با سرکوب سیستم اینمی بدن پس از ورزش عمل کند(۲۷). یافته‌های دیوسون و همکاران، در جهت تأیید مکانیسم برخی از اثرات آغوز گاوی بر روی تعديل سیستم اینمی اشاره دارد، که دلیل حمایت از این مکانیسم، اجزای فعال زیستی موجود در آغوز گاوی است که به محض مصرف و هضم شدن آغوز اولین اثر بیولوژیکی را بر روی ظرفیت لکوسیت‌های بدن می‌گذارد(۲۸). در پژوهش‌های انسانی داخل کشور، تأثیر مکمل آغوز به عنوان شاخص آنتی‌اکسیدان و پراکسیداسیون لیپیدی همراه با فعالیت مقاومتی مورد بررسی قرار نگرفته است. در پژوهش مقرنسی و همکاران اثر ۳۰ جلسه فعالیت هوایی و بی‌هوایی به همراه مصرف مکمل

تکرار بیشینه با استفاده از معادله برزیسکی تعیین شد(۲۷).

($۰/۰۲۷۸ \times \text{تعداد تکرار تا خستگی} - ۱/۰۲۷۸$) وزنه جا به جا شده(کیلوگرم) = یک تکرار بیشینه مقادیر یک تکرار بیشینه در برگه اطلاعات مخصوص هر فرد ثبت گردید. آشنایی با آزمون در همان جلسه قبل از اجرای پروتکل صورت گرفت. از طریق پرسشنامه ۲۴ ساعته یادآمد غذایی، در طول ۱۴ روز مصرف مکمل، تغذیه آزمودنی‌ها تحت کنترل بود(جدول ۱). پرسشنامه قبلاً به وسیله پروژهای تحقیقاتی مشابه در داخل مورد استفاده قرار گرفته است(۲۸). ملاک حذف افراد، مصرف مکمل‌های ضد اکسایشی بود. علاوه بر این، از آن جایی که تمام آزمودنی‌ها، دانشجویان ساکن خوابگاه بودند، رژیم غذایی آزمودنی‌ها در طول دوره یکسان بود. همچنین از تمام آزمودنی‌ها درخواست شد در طول دوره تحقیق از مصرف هر گونه قرص یا مکمل دارویی پرهیز کنند.

آزمودنی‌ها در دو مرحله و با فاصله دو هفته از هم به آزمایشگاه دانشکده علوم ورزشی مراجعه کرده و پروتکل مقاومتی را اجرا کردن. پروتکل مقاومتی شامل سه مرحله که مرحله اول گرم کردن این مرحله تمرین شامل؛ ۶ دقیقه دویدن آرام و ۴ دقیقه حرکات کششی و نرمشی بسیار سبک و بدون مقاومتی که مجموعاً ۱۰ دقیقه شد بود. مرحله دوم به شرح زیر با استفاده از وزنهای آزاد و دستگاههای بدن‌سازی ساخت داخل انجام دادند. حرکات شامل

روش نمونه‌گیری در پژوهش حاضر بر اساس روشنونه‌گیری تصادفی بود. بدین صورت که طی فراخوانی از کلیه دانشجویان بدون سابقه ورزشی در سطح خوابگاه سرو دانشگاه بیرون گردید دعوت به عمل آمد، سپس در جلسه‌ای، ضمن توضیح فواید و ضررها احتمالی پژوهش، داوطلبان سالم(عدم ابتلا به بیماری‌های قلبی - عروقی، تنفسی، آسیب جسمانی، عوارض ارتوپدی، عدم مصرف مکمل‌های استروئیدی) با دامنه سنی و شاخص توده بدنی مورد نظر انتخاب شدند. از آنجا که تعداد داوطلبان به ۱۸ نفر رسید، از بین آنها باید به صورت تصادفی ۱۰ نفر انتخاب شدند. به این صورت اسامی داخل یک کیسه ریخته شد و بعد از خروج اسم فرد دوباره اسم داخل کیسه شد، تا شناس همه برابر باشد.

یک هفته قبل از شروع تمرین‌های، ترکیب بدنی ارزیابی شد. بدین منظور، قد آزمودنی‌ها به وسیله متر نواری ساخت داخل با حساسیت ۰/۰۱ متر که بر روی دیوار نصب شده، اندازه گیری شد. وزن آزمودنی‌ها استفاده از ترازوی وزن کشی TCM با دقیقت ۰/۰۱ کیلوگرم انجام شد. برای وزن خالص فرد با کمترین پوشش لباس و بدون کفش بر روی ترازو ایستاده و رو به جلو نگاه کرده و وزن خالص به وسیله محقق ثبت شد(۲۶) و با استفاده از اطلاعات فوق، شاخص توده بدن(BMI) محاسبه شد. این شاخص در بزرگسالان از تقسیم وزن بر حسب کیلوگرم بر محدود قدر حسب سانتی‌متر محاسبه می‌شود و یک

از آزمودنی‌ها قبل از شروع برنامه تمرینی متعاقب ۱۲ ساعت ناشتاپی ۸ میلی‌لیتر خون از سیاهگ بازویی گرفته شد. بعد از اجرای پروتکل و به دنبال ۵ دقیقه سرد کردن نیز در حالت استراحت از آزمودنی‌ها نمونه خونی گرفته شد. این روند دو هفته بعد نیز تکرار شد.

بعد از هر بار نمونه‌گیری، نمونه‌ها تا زمان انتقال به آزمایشگاه در کنار یخ نگهداری و اجازه داده شد تا نمونه‌های خونی منعقد شوند. پس از انتقال به آزمایشگاه نمونه‌ها در سرعت ۳۰۰۰ دور بر دقیقه به مدت ۱۰ دقیقه سانتریفیوژ شدند. سرم جدا شده تا زمان آنالیز آنزیم‌ها در دمای زیر ۲۰ درجه به صورت فریز نگهداری شد. به مدت دو هفته از روز اجرای پروتکل، آزمودنی‌ها یک روز در میان مصرف مکمل را داشتند. پس از جمع‌آوری کامل نمونه‌های خونی و جدا کردن سرم نمونه‌ها برای به دست آوردن مقدار کمی MDA بر اساس توانایی احیاء کنندگی آهن دو طرفیتی FRAP و با مکانیسم انتقال تک الکترون اندازه‌گیری شدند. تغییر رنگ حاصل از واکنش، در طول موج ۵۹۳ نانومتر اندازه‌گیری شد. نیم ساعت قبل از شروع آزمایش نمونه سرمی را به دمای اتاق رسانده شد، سپس ۲۵۰ میکرولیتر از نمونه سرمی را با یک میلی‌لیتر از کیت سنجش مالون دی‌آدھید، شرکت دانش بنیان نوند سلامت مدل (Nalondi) مخلوط کرده و در ادامه با دمای ۹۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۵ دقیقه قرار دادیم. در پایان، نمونه‌ها را سریعاً به مدت ۱۰ دقیقه در آب صفر درجه قرار گرفت. پس از

شش حرکت به ترتیب؛ پرس پا، جلو ران، پشت ران، پرس سینه، جلو بازو، پشت بازو بود که در سه نوبت ۸۱۰ تکراری با ۸۰ درصد یک تکرار بیشینه (1RM) و یک دقیقه استراحت بین نوبتها و دو دقیقه استراحت بین حرکات انجام شد (تعديل شده، صمدی و همکاران) (۲۹). مرحله سوم سرد کردن شامل ۵ دقیقه نرم دویدن و راه رفتن و سپس ۵ دقیقه حرکات کششی بدون فشار انجام شد.

مکمل از آغوز گاو نژاد هولشتاین در فاصله کمتر از ۶ ساعت پس از زایمان به دست آمده است، که بلا فاصله به ظرف‌های استریل منتقل و در دمای زیر ۸۰ درجه سانتی‌گراد فریز شد. سپس ۷ کیلوگرم آغوز به مدت ۴۸ ساعت داخل دستگاه آون در دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد در شرایط ایزوله (برای جلوگیری از اکسید شدن) قرار داده شد تا آب آن تبخیر شود و به ماده خشک تبدیل شود. هدف از تولید پودر آغوز حفظ بهتر آن است. عمر مفید پودر آغوز به مراتب طولانی‌تر از آغوز مایع است و به علت کم بودن رطوبت نیازی به یخچال ندارد. یکی دیگر از اهداف تولید پودر آغوز کاهش حجم آن برای صرفه‌جویی در هزینه‌های حمل و نقل است. مقدار به دست آمده پودر تقریباً ۲۳ درصد یعنی ۱/۶۱ کیلوگرم بود. پودر به دست آمده به وسیله ترازوی دیجیتال (بیورر ساخت ایران مدل KS4 با حساسیت ۰/۰۱ گرم) در بسته‌های ۲۰ گرمی بسته‌بندی و در اختیار آزمودنی قرار داده شد. آزمودنی‌ها در فاصله دو هفته یک روز در میان به مقدار ۲۰ گرم مکمل پودر شده آغوز را با ۳۰ میلی‌لیتر آب مخلوط و بعد مصرف کردند (۳۱ و ۳۲).

یافته‌ها

نمودار ۱، تغییرات TAC را در طی ۴ مرحله نشان می‌دهد. تغییرات حاکی از کاهش سطوح شاخص آسیب عضلانی TAC در مرحله پیش‌آزمون اول و پس‌آزمون اول می‌باشد. همچنین پس از طی ۱۴ روز مصرف مکمل آغوز این شاخص در آزمودنی‌ها افزایش یافته است و سپس در مرحله پس آزمون دوم که مصرف مکمل آغوز و تمرین مقاومتی توأمان بود، این شاخص مجدداً افزایش یافته است.

در جدول ۲ نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های مکرر برای متغیر TAC (میلی‌مول بر لیتر) نشان می‌دهد که تفاوت معنی‌داری در گروه مورد پژوهش در میزان سطوح TAC در ۴ مرحله پیش‌آزمون اول، پس آزمون اول، پیش‌آزمون دوم و پس آزمون دوم وجود دارد.

نتایج آزمون تعقیبی LSD برای مقایسه مراحل آزمون در مراحل پیش‌آزمون اول، پس‌آزمون اول، پیش‌آزمون دوم و پس‌آزمون دوم در جدول ۳ گزارش شده است.

بر اساس نتایج به دست آمده از آزمون تعقیبی LSD میزان سطوح TAC در پیش‌آزمون اول و پس‌آزمون اول تفاوت معنی‌داری را با یکدیگر داشته است و با توجه به میانگین گزارش شده، تمرین مقاومتی حد سبب کاهش میزان سطوح TAC شده است ($p=0.007$). همچنین نتایج نشان داد که میزان سطوح TAC در پس‌آزمون دوم و بعد از ۱۴ روز

خنک شدن نمونه‌ها به مدت ۱۵ دقیقه با ۳۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ شد و سپس محلول به دست آمده را داخل دستگاه اسپکتروفتومتر (manulciecil) مدل ۲۳ ساخت انگلستان) قرار داده شد. عدد به دست آمده جهت محاسبه مقدار کمی MDA در فرمول زیر قرار گرفت.

فرمول محاسبه مقدار کمی:

$$\frac{Abs532nm}{1.56 \times 105} = MDA \left(\frac{\mu\text{mol}}{\text{L}} \right)$$

برای به دست آوردن مقدار کمی ظرفیت آنتی‌اکسیدانی موجود در سرم آزمودنی‌ها مقدار ۲۰ میکرولیتر از نمونه سرمی را با یک میلی‌لیتر از کیت سنجش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام شرکت دانش بنیان نوند مدل ناکسیفر (Naxifer) مخلوط کرده و پس از مخلوط شدن، در دستگاه طیف سنج نوری قرار داده و در زمان‌های صفر تا چهار دقیقه در طول ۵۹۳ نانومتر و اعداد به دست آمده ثبت شد. اعداد ثبت شده با استفاده از فرمول زیر تبدیل مقدار کمی TAC به دست آمد.

$$\frac{(4 \text{ min } OS\ 593\ nm - 0 \text{ min } OD\ 593\ nm) Test}{OD\ STD\ 593\ nm \times 10} = TAC \left(\text{mmol/L} \right)$$

داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزار SPSS و به دلیل کم بودن آزمودنی‌ها از آزمون شاپیرو-ولیک برای تعیین طبیعی بودن توزیع داده‌ها و از آنجا که توزیع داده‌ها طبیعی بود، برای مقایسه میانگین تغییرات قبل و بعد در مراحل مختلف از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر و آزمون تعقیبی LSD استفاده شد.

پس‌آزمون اول، پس‌آزمون دوم و پیش‌آزمون دوم وجود دارد (جدول ۴).

نتایج آزمون LSD برای مقایسه مراحل آزمون در مراحل پیش‌آزمون اول، پس‌آزمون اول، پیش‌آزمون دوم و پس‌آزمون دوم در جدول ۵ گزارش شده است.

بر اساس نتایج به دست آمده از جدول LSD میزان سطوح MDA در پیش‌آزمون اول و پس‌آزمون اول تفاوت معنی‌داری را با یکدیگر داشته است و با توجه به میانگین گزارش شده تمرین مقاومتی حاد سبب افزایش میزان سطوح MDA شده است ($p=0.008$). همچنین نتایج نشان داد که میزان سطوح MDA در پیش‌آزمون دوم و بعد از ۱۴ روز مصرف مکمل آغوز تفاوت معنی‌داری را نشان نداده است. به عبارت دیگر مصرف مکمل آغوز به تنهایی نتوانسته است تفاوت معنی‌داری را در سطوح MDA به وجود آورد ($p=0.16$). بخش دیگر نتایج نشان داد که بین پیش‌آزمون دوم و پس‌آزمون دوم تفاوت معنی‌داری به وجود آمده است. به عبارت دیگر نتایج نشان داد که در میزان سطوح MAD پس از ۱۴ روز مصرف مکمل آغوز و تمرین حاد مقاومتی تفاوت معنی‌داری به وجود آمده است. میانگین گزارش شده نشان داد که میزان سطوح MDA نسبت به مرحله پیش‌آزمون کاهش معنی‌داری یافته است ($p=0.001$).

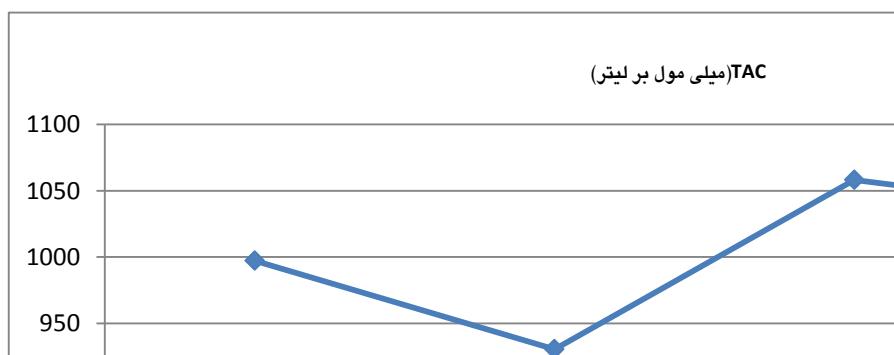
صرف مکمل آغوز، تفاوت معنی‌داری را نشان داده است به عبارت دیگر صرف مکمل آغوز توانسته است. تفاوت معنی‌داری را در سطوح TAC به وجود آورده و میانگین‌ها حاکی از افزایش این شاخص می‌باشد ($p=0.004$). در بخش سوم نیز نتایج نشان داد که در مرحله پس‌آزمون دوم نیز تفاوت معنی‌دار بوده است. به عبارت دیگر نتایج نشان داد که در میزان سطوح TAC پس از ۱۴ روز صرف مکمل آغوز و تمرین حاد مقاومتی تفاوت معنی‌داری وجود آمده است. میانگین نیز حاکی از کاهش چشمگیر میزان سطوح TAC نسبت به مرحله پیش‌آزمون دوم بوده است ($p=0.01$).

نمودار ۲، نمودار تغییرات MDA را در طی ۴ مرحله نشان می‌دهد. تغییرات حاکی از کاهش سطوح شاخص استرس اکسایشی MDA می‌باشد. به عبارت دیگر سطوح MDA در مرحله پیش‌آزمون اول و پس‌آزمون اول، افزایش را در سطوح این دو شاخص نشان می‌دهد و پس از طی ۱۴ روز مصرف مکمل آغوز این شاخص استرس اکسایشی در آزمودنی‌ها کاهش یافته است. در مرحله پس‌آزمون دوم که مصرف مکمل آغوز و تمرین مقاومتی توأم بود، این کاهش چشمگیرتر بود ($p=0.01$).

نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های مکرر برای شاخص MDA (میکرومول بر لیتر) نشان می‌دهد که تفاوت معنی‌داری در گروه مورد پژوهش در میزان سطوح MDA در ۴ مرحله پیش‌آزمون اول،

جدول ۱: ترکیب مواد غذایی مصرفی آزمودنی‌ها

انرژی حاصل از پروتئین (کیلوکالری)	انرژی حاصل از چربی (کیلوکالری)	انرژی حاصل از کربوهیدرات (کیلوکالری)	انرژی کل (کیلوکالری)	یادآمد غذایی، در طول ۱۴ روز مصرف مکمل)
۳۲۵±۸	۷۵۰±۳۹	۱۲۸۰±۱۹	۲۲۵۵±۱۰۶	



نمودار ۱: تغییرات TAC (میلی مول بر لیتر) در سرم خون آزمودنی‌ها

جدول ۲: نتایج تحلیل واریانس با اندازه‌های مکرر برای متغیر TAC (میلی مول بر لیتر)

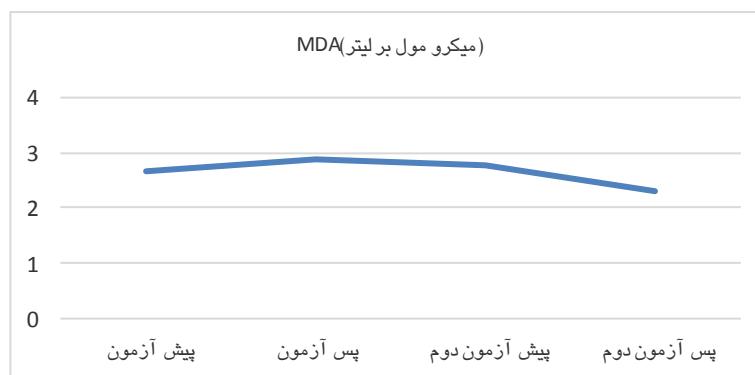
سطح معنی‌داری	آماره		پیش آزمون دوم	پیش آزمون اول	پیش آزمون اول	شاخص آماری متغیر
	DF	F				
*./.۰۰۰۱	۲۸/۲	۱۴۵/۲۹	۱۰۳۰/۰۴±۴۰/۳۵	۱۰۵۰/۲۵±۹۱/۳۵	۹۳۰/۶۴±۳۲/۶۵	۹۹۷/۲۴±۹۱/۳۵ (میلی مول بر لیتر)

*نشانه معنی‌داری آماری

جدول ۳: نتایج آزمون تعقیبی LSD

متغیر	گروه‌ها	پیش آزمون اول	پیش آزمون دوم	خطای استاندارد میانگین	اختلاف میانگین‌ها	سطح معنی داری	آماره	سطح معنی داری
TAC	پیش آزمون اول	۲۳۴/۲۲	۲۶۵/۴۵	.۰/۰۲۶	۲۲۴/۲۲	.۰/۰۰۷	DF	*./.۰۰۰۷
	پیش آزمون دوم	۲۱۷/۴۷	۲۰۱/۴۰	.۰/۰۱۴	۲۶۵/۴۵	.۰/۰۰۰۴	F	*./.۰۰۰۴
	پیش آزمون دوم	۲۰۱/۴۰	۱۹۷/۳۵	.۰/۰۲۸۹	۲۱۷/۴۷	.۰/۰۰۰۱		

*نشانه معنی‌داری آماری



نمودار ۲: تغییرات MDA (میکرومول بر لیتر) در سرم خونی آزمودنی‌ها

جدول ۴: نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های مکرر برای شاخص MDA (میکرومول بر لیتر)

شاخص آماری	پیش آزمون اول	پس آزمون دوم	پیش آزمون اول	پس آزمون دوم	متغیر
سطح معنی‌داری	DF	F	انحراف استاندارد [±] میانگین	انحراف استاندارد [±] میانگین	انحراف استاندارد [±] میانگین
* ۰/۰۰۷	۲/۳۸	۱/۵۶	۲/۳۲±۰/۸۹	۲/۷۶±۱/۲۱	۲/۹۰±۰/۲۶
					۲/۶۸±۱/۲۳
					(MDA) میکرومول بر لیتر)

* نشانه معنی‌داری آماری

جدول ۵: نتایج آزمون تعقیبی LSD

متغیر	گروه‌ها	سطح معنی‌داری	اختلاف میانگین‌ها	خطای استاندارد	سطح معنی‌داری
(MDA) میکرومول بر لیتر)	پیش آزمون اول	*	۰/۰۴۵	۰/۱۲	۰/۰۰۸
پیش آزمون دوم	پیش آزمون دوم	۰/۰۷۴۶	-۰/۰۸۵	۰/۱۶	
پیش آزمون دوم	پیش آزمون دوم	۰/۰۱۲۶	۰/۰۵۴	*	۰/۰۰۱

* نشانه معنی‌داری آماری

یافته‌های مشابه دست پیدا کردن و مشاهده کردند یک جلسه فعالیت مقاومتی باعث افزایش شاخص‌های استرس اکسایش پلاسمایی مردان ورزشکار می‌شود(۳۳). همچنین عزیزبیگی و همکاران با مقایسه سه نوع تمرین مقاومتی و استقاماتی و ترکیبی بر روی مردان جوان سالم به این نتایج دست یافتند که آنزیم‌های SOD در هر گروه افزایش معنی‌داری داشت، ولی آنزیم GPX و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی در گروه استقاماتی و ترکیبی افزایش و در گروه مقاومتی کاهش معنی‌داری نشان داد، همچنین پراکسیداسیون لیپیدی در سه گروه کاهش نشان داد که با یافته‌های پژوهش عزیزبیگی و همکاران در گروه مقاومتی با یافته‌های پژوهش حاضر هم راستا است(۳۴). به علاوه، محققان دیگر گزارش داده‌اند که فعالیت مقاومتی از طریق مکانیزم تئوری آسیب تزریق مجدد-ایسکمی باعث تولید استرس اکسایشی شود(۳). این مکانیزم بیان‌گر این است که در هنگام فعالیت‌های مقاومتی، انقباضات عضلانی شدید باعث کاهش موقت جریان خون و در

امروزه ارزیابی عملی مکمل‌های حاوی مقادیر قابل توجه عناصر آنتی‌اکسیدانی جهت از بین بردن سریع ضعف ناشی از ورزش و همچنین پیشگیری از آسیب‌های استرس اکسیداتیو در طب ورزشی مورد توجه است(۱۹)، لذا هدف تحقیق حاضر تعیین و تأثیر مکمل‌دهی کوتاه مدت آغوز بر سطوح سرمی مالون دی‌آلدھید و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام ناشی از فعالیت حاد مقاومتی در مردان سالم بود.

یافته‌های پژوهش نشان داد که مصرف کوتاه مدت مکمل آغوز باعث کاهش غلظت MDA و افزایش TAC سرمی متعاقب یک جلسه فعالیت حاد مقاومتی مردان سالم شد. در همین راستا نتایج پژوهش نشان داد که فعالیت مقاومتی باعث افزایش معنی‌دار غلظت MDA و کاهش معنی‌دار غلظت آنتی‌اکسیدان تام شد که با مطالعات آتشک و همکاران و خورجانی و همکاران، چیل و همکاران و هینکلی و همکاران همسو می‌باشد(۳۰-۳۲ و ۱۳). دیمنیس و همکاران نیز به

اکسایشی پس از فعالیت ورزشی بررسی کرده‌اند(۳۷) و (۱۲). در این بین با توجه به عوارض احتمالی مکمل‌های شیمیایی، شواهد و تحقیقات چندی در زمینه مکمل‌های گیاهی و طبیعی انجام شده است که می‌توان اثرات مفید این مکمل‌ها را در تعديل استرس اکسایشی ناشی از فعالیت‌های بدنی به وضوح مشاهده کرد. نتایج تحقیق حاضر نشان داد که مصرف کوتاه مدت TAC مکمل آغوز باعث کاهش غاظت MDA و افزایش TAC سرمی متعاقب یک جلسه فعالیت حاد مقاومتی مردان سالم می‌شود. نتایج پژوهش حاضر با نتایج پژوهش مقرنسی و همکاران که اثر یک و سی جلسه تمرین هوایی و بی هوایی، همراه با مصرف مکمل آغوز بر شاخص استرس اکسایشی(MDA) و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی(TAC) در موش‌های نر نژاد ویستار را مورد بررسی قرار داد. تغییر شاخص‌های فوق به دنبال ۳۰ جلسه تمرین هوایی و بی هوایی همراه با مصرف مکمل آغوز با پژوهش حاضر همسوست، ولی با نتیجه یک جلسه تمرین هوایی و بی هوایی همراه با مصرف مکمل کوتاه مدت آغوز غیر همسو می‌باشد(۲۵). شاید علت تناقض بین پژوهش حاضر و اثر یک جلسه تمرین هوایی و بی هوایی در نوع آزمودنی‌ها، نوع فعالیت ورزشی باشد. زیرا نوع تولید MDA در فعالیت مقاومتی با تمرین هوایی و بی هوایی متفاوت است. همچنین نتایج پژوهش با توجه به نوع، شدت و مدت تمرین همچنین در جنس مختلف و روی انسان‌ها و حیوان‌ها متفاوت می‌باشد(۳۸ و ۳۹). تولید بیش از حد گونه‌های فعل اکسایشی در فعالیت

دسترس بودن اکسیژن و در نتیجه ایسکمی شود. به دنبال آن در مرحله ابساط عضلانی تزریق مجدد خون باعث عرضه فراوان اکسیژن و در نتیجه تولید رادیکال‌های آزاد اکسیژن می‌شود. فرضیه و مکانیزم بعدی که می‌توان برای افزایش استرس اکسایشی متعاقب فعالیت مقاومتی به آن اشاره کرد، استرس و فشارهای مکانیکی است(۳۵). بر اساس این مکانیزم فعالیت‌های مقاومتی باعث آسیب بافت عضلانی و متعاقب آن شروع فرایندهای التهابی و سرانجام تولید رادیکال‌های آزاد اکسیژن و پراکسیداسیون لیپیدی می‌شود. در پژوهش‌های دیگر نتایج متناقض با یافته‌های پژوهش حاضر است؛ مک آنالتی و همکاران گزارش دادند که یک جلسه فعالیت مقاومتی تأثیر معنی‌داری بر شاخص‌های استرس اکسایشی و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی پلاسمای مردان ورزشکار ندارد(۲۷). همچنین نتایج یافته‌های لن و همکاران و دیکسون و همکاران و کوزه چیان و همکاران با پژوهش حاضر غیر همسو می‌باشد(۳۶ و ۳۷). شاید علت نتایج متناقض ریشه در تفاوت‌های گروه مورد مطالعه و یا طول دوره تمرین و یا سن و BMI باشد. امیری و همکاران در پژوهشی ثابت کردند که بین BMI و MDA ارتباط مستقیمی وجود دارد. یعنی افزایش BMI افزایش MDA را به همراه دارد. همچنین در این پژوهش ارتباط سن با MDA و TAC بررسی شد که نشان داد افزایش سن باعث افزایش MDA و کاهش TAC می‌شود(۳۷). از طرفی پژوهش‌های متعددی قابلیت مداخلات تغذیه‌ای را در کاهش پاسخ‌های

آنتی‌اکسیدانی، وجود مقادیر قابل توجه پرتوئین 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. از محدودیت‌های تحقیق حاضر کنترل بعضی عوامل همانند عوامل روانی یا عوامل فشارزای خارجی همانند فشارهای اجتماعی حین انجام آزمایش، سطح انگیزش آزمودنی‌ها برای شرکت در آزمون، میزان خواب و استراحت در شب قبل از آزمون، عدم کنترل صفات ارثی از جمله محدودیت‌های تحقیق حاضر هستند.

نتیجه‌گیری

به طور کلی نتایج نشان داد، که مصرف کوتاه مدت مکمل آغوز باعث کاهش غلظت مالون دی‌آلدهید و افزایش آنتی‌اکسیدانی سرمی متعاقب یک جلسه فعالیت حاد مقاومتی مردان سالم می‌شود. نتایج این پژوهش نشان داد بارگیری ۱۴ روزه مکمل‌دهی آغوز سبب کنترل و مهار شاخص‌های استرس اکسایشی و افزایش آنتی‌اکسیدان‌ها در خون می‌شود. پیشنهاد می‌شود با در نظر گرفتن جواب احتیاط و به منظور جلوگیری از استرس اکسیداتیو ناشی از انجام فعالیت ورزشی شدید ورزشکاران می‌توانند از مکمل آغوز استفاده کنند. همچنین با در نظر گرفتن این مفهوم که گاهی اوقات حجم غذایی مصرفی به وسیله افراد بزرگسال فعل کافی است، ولی نیاز بدن از نظر ویتامین و ریز مغذي‌ها تأمین نمی‌شود؛ بنابراین با

ورزشی ممکن است اثر مخربی بر سلول‌ها، بافت‌ها، پراکسیداسیون لیپید و پروتئینه داشته باشد. آپوکاتی و همکاران به بررسی اثرات آنتی‌اکسیدانی آغوز در موش کوچک آزمایشگاهی که در معرض آسیب ورزشی قرار گرفته بود پرداختند(۳۴). در این مطالعه موش‌ها دوز پنجاه میلی‌گرم به ازای هر کیلو وزن بدن پودر آغوز گاوی به صورت خوراکی و روزانه دریافت کردند و روزانه سی دقیقه با تریدمیل تیمار شدند و اثرات آغوز بلافاصله پس از تمرین، بیست و یک روزه و چهل و دو روزه پس از تمرین بر روی تغییرات آنتی‌اکسیدانی مورد بررسی قرار گرفت. یافته‌های آنها نشان داد که آغوز گاوی توانست هیدروپراکسید و گزانتین اکسیداز را در عضلات کاهش دهد و همچنین آنتی‌اکسیدانی به خصوص سوپراکسید دیسموتاز را ارتقاء دهد که یافته‌های این پژوهش با پژوهش حاضر همخوانی داشت. پژوهش حاضر با دیگر پژوهش‌هایی که بر روی دیگر مکمل‌های آنتی‌اکسیدانی مانند آتشک و همکاران، عجم زیبد و همکاران و استفانی و همکاران هم راستا می‌باشد(۴۰ و ۴۱).

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 متعادل 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 شود. افزون بر خواص

توجه به نتایج به دست آمده مصرف مگملها برای این
گروه از ورزشکاران توصیه می‌شود.

تقدیر و تشکر

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه دوره
کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی دانشکده علوم
ورزشی دانشگاه بیرجند با کد تصویب ۱۳۹۶/د/۷۷۲۰
می‌باشد، که با حمایت مالی این دانشگاه انجام شد،
بدین وسیله از همکاری صمیمانه کلیه دانشجویان
گرامی که به عنوان آزمودنی در این پژوهش همکاری
داشتند، تقدیر و تشکر به عمل می‌آید.

REFERENCES

- 1.Bloomer RJ, Falvo MJ, Schilling BK, Smith WA. Prior exercise and antioxidant supplementation: effect on oxidative stress and muscle injury. *J Int Soc Sports Nutr* 2007; 4: 9.
- 2.Bloomer RJ, Goldfarb AH, McKenzie MJ. Oxidative stress response to aerobic exercise: comparison of antioxidant supplements. *Med Sci Sports Exerc* 2006; 38(6): 1098-105.
- 3.McBride JM, Kraemer WJ, Triplett-McBride T, Sebastianelli W. Effect of resistance exercise on free radical production. *Med Sci Sports Exerc* 1998; 30(1): 67-72.
- 4.Finaud J, Lac G, Filaire E. Oxidative stress: relationship with exercise and training. *Sports Med* 2006; 36(4): 327-58.
- 5.Radak Z, Kumagai S, Taylor AW, Naito H, Goto S. Effects of exercise on brain function: role of free radicals. *Appl Physiol Nutr Metab* 2007; 32(5): 942-6.
- 6.Watson TA, MacDonald-Wicks LK, Garg ML. Oxidative stress and antioxidants in athletes undertaking regular exercise training. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 2005; 15(2): 131-46.
- 7.Alavi Y , Mirdar SH, Delfani Rngraian M. Effect of Different Caffeine Doses on Exercise-Induced Oxidative Stress in active Men. *International Journal of Basic Sciences & Applied Research* 2015; 4 (11): 667-72.
- 8.Nikolaidis M, Kyparos A, Hadzioannou M, Panou N, Samaras L, Jamurtas A, et al. Acute exercise markedly increases blood oxidative stress in boys and girls. *Applied Physiology Nutrition and Metabolism* 2007; 16(32(2)): 197-205.
- 9.Dixon CB, Robertson RJ, Goss FL, Timmer JM, Nagle EF, Evans RW. The effect of acute resistance exercise on serum malondialdehyde in resistance-trained and untrained collegiate men. *J Strength Cond Res* 2006; 20(3): 693-8.
- 10.Bloomer RJ, Goldfarb AH, Wideman L, McKenzie MJ, Consitt LA. Effects of acute aerobic and anaerobic exercise on blood markers of oxidative stress. *J Strength Cond Res* 2005; 19(2): 276-85.
- 11.Goldfarb AH, Garten RS, Chee PD, Cho C, Reeves GV, Hollander DB, et al. Resistance exercise effects on blood glutathione status and plasma protein carbonyls: influence of partial vascular occlusion. *Eur J Appl Physiol* 2008; 104(5): 813-9.
- 12.Samadi A, Gaeini AA, Kordi MR, Rahimi M, Rahnama N, Bambaeichi E. Effect of various ratios of carbohydrate-protein supplementation on resistance exercise-induced muscle damage. *J Sports Med Phys Fitness* 2012; 52(2): 151-7.
- 13.Child R, Brown S, Day S, Donnelly A, Roper H, Saxton J. Changes in indices of antioxidant status, lipid peroxidation and inflammation in human skeletal muscle after eccentric muscle actions. *Clinical Science* 1999; 96(1): 105-15.
- 14.Koozechian M, Falah E, Daneshfar A, Kaveh M, Sanchez B, Owlia G, et al. The Effects of Resistance Training with L-carnitine Supplementation on Total Antioxidant Capacity and Lipid Peroxidation in Untrained Men. *The FASEB* 2016; 30(1): 682-3.
- 15.Ahmadi K, Golzar F, SHekholeslami VD, Mojtabaei H, Marandi SM, Mashhadi A, et al. The role of resistance exercise and his protein supplement on antioxidantstatus in young men with overweight. *Journal of Sport Sciences* 2011; 2(11): 103-21.
- 16.Ghasemzade Dehkordi K, Rafieirad M. Effect of pomegranate seed extract(pgse) on oxidative stress duo to ischemia/hypoperfusion in male rat hippocampus. *Journal of Ilam University of Medical Sciences* 2015; 23(5): 9-16.
- 17.Mollayi S, Rostami A, Homayi H. Effect of drinking ziziphora tenuior on total antioxidant capacity, total tiol and malondiadehyde serum after one session exercise inactive women. *Medicinal Plants* 2017; 1(61): 134-40.
- 18.Belviranli M, Gokbel H, Okudan N, Basarali K. Effects of grape seed extract supplementation on exercise-induced oxidative stress in rats. *Br J Nutr* 2012; 108(2): 249-56.
- 19.Margaritelis NV, Theodorou AA, Paschalidis V, Veskoukis AS, Dipla K, Zafeiridis A, et al. Adaptations to endurance training depend on exercise-induced oxidative stress: exploiting redox interindividual variability. *Acta Physiol* 2018; 222(2):e12898.
- 20.Bergero D, Miraglia N, Schiavone A, Mimmo P, Prola L. Effect of dietary polyunsaturated fatty acids and Vitamin E on serum oxidative status in horses performing very light exercise. *Italian Journal of Animal Science* 2004; 3(2): 141-145.
- 21.Zimmermann MB. Vitamin and mineral supplementation and exercise performance. *Sport Medicine and Sport Traumatologie* 2003; 51(1): 53-7.
- 22.Hurley WL, Theil PK. Perspectives on Immunoglobulins in Colostrum and Milk. *Nutrients* 2011; 3(4): 442-474.

- 23.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.
- 24.Davidson GP, Whyte PB, Daniels E, Franklin K, Nunan H, McCloud PI, et al. Passive immunisation of children with bovine colostrum containing antibodies to human rotavirus. *Lancet* 1989; 334(8665): 709-12.
- 25.Mogharnasi M, Bayat J, Foadoddini M, Salehikia A, 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): 265-77.
- 26.Shadmanfar A, Nemati A, Naghizadeh Baghi A, Mazani M. The Effect of Pomegranate Juice Supplementation on Oxidative Stress in Young Healthy Males. *J Ardabil Univ Med Sci* 2013; 12(5): 77-86.
- 27.Brzycki M. Strength testing—predicting a one-rep max from reps-to-fatigue. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance* 1993; 64(1): 88-90.
- 28.Crooks CV, Wall CR, Cross ML, Rutherford-Markwick KJ. The effect of bovine colostrum supplementation on salivary IgA in distance runners. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 2006; 16(1): 47-64.
- 29.Mero A, Nykanen T, Keinanen O, Knuutinen J, Lahti K, Alen M, et al. Protein metabolism and strength performance after bovine colostrum supplementation. *Amino Acids* 2005; 28(3): 327-35.
- 30.Atrashk S, Comin L, Hecht KC, Da Silva EL. Consumption of green tea favorably affects oxidative stress markers in weighttrained men. *Nutrition* 2008; 24(5): 433-42.
- 31.Hinkley JM, Konopka AR, Suer MK, Harber MP. Short-term intense exercise training reduces stress markers and alters the transcriptional response to exercise in skeletal muscle. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* 2017; 312(3): R426-r33.
- 32.Khorjahani A, Rahimi R, Moghadam V. Oxidative DNA damage responses to an acute session of hypertrophy-and strength-intensity resistance exercise. *Ann Biol Res* 2012; 3(12): 5490-3.
- 33.Deminice R, Sicchieri T, Payão P, Jordão A. Blood and salivary oxidative stress biomarkers following an acute session of resistance exercise in humans. *International Journal of Sports Medicine* 2010; 31(09): 599-603.
- 34.Appukutty M, Radhakrishnan AK, Ramasamy K, Ramasamy R, Abdul Majeed AB, Noor MI, et al. Colostrum supplementation protects against exercise-induced oxidative stress in skeletal muscle in mice. *BMC Res Notes* 2012; 5: 649.
- 35.Stefani GP, Nunes RB, Dornelles AZ, Alves JP, Piva MO, Domenico MD, et al. Effects of creatine supplementation associated with resistance training on oxidative stress in different tissues of rats. *J Int Soc Sports Nutr* 2014; 11(1): 11.
- 36.Lenn MP. The right way to export higher education. *Chronicle of Higher Education* 2002; 48(25): B24-B.
- 37.Amiri F, Babaie A, Satari M, Ghorbani M. Effect of Short-term consumption of white grape on oxidative stress by measuring the serum malondialdehyde and total antioxidant capacity levels in overweight. *Journal of Mazandaran University of Medical Sciences* 2016; 26(138): 85-95.
- 38.Ngala R, Sadique O, Gmagna P. Effect of exercise on lipid profile and oxidative stress in patients with type 2 diabetes mellitus. *American Journal of Drug Discovery and Development* 2013; 3(1): 23-31.
- 39.Thirumalai T, Therasa SV, Elumalai E, David E. Intense and exhaustive exercise induce oxidative stress in skeletal muscle. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease* 2011; 1(1): 63-6.
- 40.Ajam ZM, Taheri CH, Abtahi Evari SH. The effect of acute resistance exercise on serum levels of some inflammatory and muscle damage markers in inactive women. *Journal of Practical Studies At Biosciences In Sport* 2016 ; 4(7): 76-88.
- 41.Stefani GP, Nunes RB, Dornelles AZ, Alves JP, Piva MO, Di Domenico M, et al. Effects of creatine supplementation associated with resistance training on oxidative stress in different tissues of rats. *Journal of the International Society of Sports Nutrition* 2014; 11(1): 11.

The Effect of Short-Term Colostrum Supplementation on Serum Levels of Malondialdehyde and Total Antioxidant Capacity Due to Acute Resistance Exercise Training in Healthy Men

Mogharnasi M*, Arabi SR, Mohammadnia Ahmadi M

¹Department of Exercise Physiology, University of Birjand, Birjand, Iran

Received: 24 Jun 2019 Accepted: 07 Sep 2019

Abstract

Background & aim: Reactive oxygen species are produced during acute exercise and caused cellular damage. Anti-oxidative intake may reduce oxidative stress by such exercises. Therefore, the purpose of the present study was to investigate the effect of short-term colostrum supplementation on serum levels of malondialdehyde and total antioxidant capacity induced by acute resistance on healthy men.

Methods: The present study was a quasi-experimental research and applied with a crossover design with an experimental group that was on a group of 10 healthy students aged 20 to 24 years of Birjand University which was designed to control individual differences. The researchers used quasi-experimental and cross sectional method with an experimental group. Subjects participated in resistance exercise training(80% of 1RM, 3 sets, 8-10 repetitions, recovery between sets and training respectively were 1 and 2 minutes). Blood sampling was performed 4 times, 2 times before colostrum intake and 2 times after colostrum intake. First blood sampling was performed before training and 12 hours of fasting. Second blood sampling was performed after resistance exercise training. After that, subjects received powdered colostrum(20 gr) every other day for two weeks. After two weeks of supplementation intake, final blood sampling was taken again. Shapiro-Wilk test was used for normality of data and ANOVA with repeated measure and LSD test were used to assess difference between pretest and posttest. Significant level was set at $\alpha<0.05$.

Results: The results indicated that two weeks consumption of colostrum supplementation did not significantly change the malondialdehyde index($p=0.16$), while total antioxidant capacity was significantly increased($p=0.01$). But two weeks after short-term colostrum supplementation resulted in the decrease of the concentration of malondialdehyde index ($p=0.001$) and increased total antioxidant capacity ($p=0.2$) after a session of acute resistance exercise.

Conclusion: It seemed that colostrum may be used as a natural supplementation due to antioxidant properties and oxidative stress during acute resistance training, as well as body's need vitamins and micronutrients imbalance supplement to reduce and inhibition of oxidative stress.

Keywords: Total Antioxidant, Malondialdehyde, Colostrum, Resistance Activity

*Corresponding author: Mogharnasi M, Department of Exercise Physiology, University of Birjand, Birjand, Iran

Email: mogharnasi@birjand.ac.ir

Please cite this article as follows:

Mogharnasi M, Arabi SR, Mohammadnia Ahmadi M. The Effect of 14 Weeks of Endurance Training on MYH7 and MYH7 β Gene Expression and Left Ventricular Structural Changes in Male Wistar Rats. Armaghane-danesh 2020; 24(5)(2): 906-921.