مجله علوم پزشکی رازی دوره ۲۷، شماره ۴، تیر ۱۳۹۹ http://rjms.iums.ac.ir

مقاله پژوهشی

اثر آلیوم ساتیوم همراه با چهار هفته تمرین فزاینده بر پاسخ برخی عوامل اکسیداتیو به یک جلسه تمرین حاد در کشتی گیران خوب تمرین کرده

محمد حسنی: گروه فیزیولوژی ورزش، واحد بروجرد، دانشگاه آزاد اسلامی، بروجرد، ایران

ناصر بهپور: گروه فیزیولوژی ورزش، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران (* نویسنده مسئول) n.behpour@razi.ac.ir

محمد کریمی: گروه تربیت بدنی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه صنعتی قم، قم، ایران

فرامرز دارابی: گروه علوم آزمایشگاهی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اراک، اراک، ایران

چکیده

زمینه و هدف: فعالیت ورزشی شدید باعث تولید رادیکال‌های آزاد و آسیب‌های ناشی از استرس اکسایشی می‌شود. مکمل‌های آنتی‌اکسیدانی می‌تواند یکی از راه‌های مناسب برای محافظت در برابر این پدیده باشد. هدف از این مطالعه بررسی و مقایسه اثر آلیوم‌ساتیوم همراه با چهار هفته تمرین فزاینده بر پاسخ برخی عوامل اکسیداتیو به یک جلسه تمرین حاد در کشتی‌گیران خوب تمرین کرده بود.

روش کار: تعداد ۲۰ نفر از کشی‌گیران خوب تمرین کرده، پس از اخذ رضایتنامه کتبی بصورت تصادفی به دو گروه همگن، تمرین با مکمل آلیوم‌ساتیوم، تمرین با دارونما» تقسیم شدند. مصرف مکمل آلیوم‌ساتیوم (هر روز سه عدد) در طول چهارهفته همراه با تمرینات فزاینده بود. خونگیری طی چهار مرحله (در پیش آزمون و پس آزمون در قبل و بلافاصله بعد از یک جلسه تمرین) انجام شد. به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها، از آزمون t زوجی استفاده شد.

یافته‌ها: مقایسه اختلاف میانگین‌های تغییرات شاخص سوپراکسیددیسموتاز و مالون‌دی‌آلدئید در پاسخ به یک جلسه تمرین حاد، قبل و پس از دوره مکمل گیری، به ترتیب افزایش ($p\leq ۰/۰۵$) و کاهش معناداری ($p\leq ۰/۰۵$) را در هر دو گروه مکمل و شبه دارو و تغییرات آنتی‌اکسیدان‌تام کاهش معناداری ($p\leq ۰/۰۵$) را فقط در گروه شبه دارو نشان داد. همچنین در مقایسه بین گروهی تغییرات شاخص سوپراکسیددیسموتاز و مالون‌دی‌آلدئید در مرحله پس از دوره مکمل گیری، تفاوت معناداری بین دو گروه مشاهده شد($p\leq ۰/۰۵$). ولی تغییرات در شاخص آنتی‌اکسیدان‌تام تفاوت معناداری بین دو گروه مشاهده نشد ($p\geq ۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که مصرف مکمل آلیوم ساتیوم در ورزش‌های فزاینده سبب کاهش شاخص‌های اکسیدانت و افزایش شاخص‌های آنتی‌اکسیدانت می‌شود.

تعارض منافع: گزارش نشده است.

منبع حمایت کننده: دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد

کلیدواژه‌ها

آنتی اکسیدان،

اکسیدان،

آلیوم ساتیوم،

تمرین فزاینده

تاریخ دریافت: ۹۹/۰۲/۰۲

تاریخ چاپ: ۹۹/۰۴/۱۸

شیوه استناد به این مقاله:

Hasani M, Behpour N, Karimi M, Darabi F. The effect of Allium Sativum with four weeks of incremental training on the response of some oxidative factors to a single session of acute exercise in well-trained wrestlers. Razi J Med Sci. 2020;27(4):131-142.

*انتشار این مقاله به‌صورت دسترسی آزاد مطابق با CC BY-NC-SA 3.0 صورت گرفته است.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2024-03-28]

Razi Journal of Medical Sciences. 2020;27(4):131-142. http://rjms.iums.ac.ir

Original Article

The effect of Allium Sativum with four weeks of incremental training on the response of some oxidative factors to a single session of acute exercise in well-trained wrestlers

Mohammad Hasani, Department of Exercise Physiology, Borujerd Branch, Islamic Azad University, Borujerd, Iran
Naser Behpour, Department of Physical Education and Sport Sciences, Kermanshah Branch, Razi University, Kermanshah, Iran (* Corresponding author) behpour@razi.ac.ir
Mohammad Karimi, Department of Physical Education, School of Sciences, Qom University of Technology, Qom, Iran
Faramarz Darabi, Department of Laboratory Sciences, School of Paramedical Sciences, Arak University of Medical Sciences, Arak, Iran

Abstract

Background: An imbalance between the production of free radicals and active oxygen species on the one hand and the body's antioxidant defense on the other leads to oxidative stress. This phenomenon plays a major role in the occurrence of various pathological conditions such as cardiovascular disease and various cancers and also causes damage to many macromolecules at the cellular level. Also, an unbalanced production in the amount of active oxygen species during increased sports activities leads to disruption in the balance of oxidants and antioxidants and as a result, cell membrane destruction and reaction with genetic material can lead to decreased athletic performance and in the long run causes tissue damage and the occurrence of various diseases. High-intensity exercise increases the amount of neutrophils in skeletal muscle and causes oxidative stress. Serum neutrophil levels can rise immediately after exercise. in this condition, the antioxidant defense system including the s catalase enzyme (CAT), superoxide dismutase (SOD), and glutathione peroxides, known as enzymatic antioxidants take action. In this regard extensive studies regarding the effect of different types of Pharmacological and non-pharmacological approaches in controlling or mitigating some indicators related to the phenomenon of oxidative stress, including SOD; As an antioxidant index and malondialdehyde (MDA) as an oxidation index have been done. Although there are some conflicting reports; But not only aerobic exercise produces free radicals, also strenuous physical exercise produces free radicals in skeletal muscle and other body tissues. In general, it can be said that increasing exercise in the long run can lead to increasing oxidative stress and ultimately a decrease in athletic performance. In wrestling, wrestlers are exposed to oxidative stress due to intense long-term training. This can lead to decreasing athletic performance and occurrence of health problems. In recent years, one of the pharmacological interventions to deal with oxidative stress is the use of garlic supplements. Organic compounds in garlic including; Allicin, Alline and the enzyme alliinase have very strong anti-inflammatory and antioxidant effects. On the other hand, most studies in this field have examined the short-term effects of garlic supplementation and the longer-term effects of taking this supplement have not been studied. This research seeks to explore the question that whether concomitant use of garlic supplement in a four-week period of increasing wrestling training affect the response of some oxidative factors to an acute training session in well-trained wrestlers?
Methods: The study was performed in the form of two-group semi experimental projects (intervention and quasi-drug) with repeated measurements (four stages) in the form of double Blind. The statistical population of the present study was 20 wrestlers

Keywords
Antioxidant,
Oxidant,
Aluminum-Satium,
Increasing Exercise

Received: 21/04/2020
Published: 08/07/2020

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2024-03-28]

from Qom province who were selected as a statistical sample from 65 eligible volunteers. The training program for all participants (intervention and placebo groups) consisted of six training sessions per week and an average of 90 minutes per session during 4 weeks. And the intensity of training was 70 to 90% based on the percentage of maximum heart rate. Subjects took 3, 300 mg Garcin capsules daily for 4 weeks, each containing 1.1 g of Aluminum satium and 3, 300 mg starch capsules in the control group (placebo) after breakfast, lunch, and dinner. Each time 5 ml of blood sample, in four stages (two stages before and after training, before supplementation and two stages before and after training after supplementation) from the left forearm vein of the subjects was prepared. After that, samples serum was separated by a hermle z310 centrifuge made in Germany (3500 rpm for 10 minutes). For the next steps, the samples were placed at a temperature of minus 70 ° C. Superoxide dismutase was measured by spectrophotometer with ELISA kit, total antioxidant capacity was measured by colorimetric method using kit of German company Bioker and serum malondialdehyde based on reaction with thiobarbiotic acid and fluorimeter. In addition, all stages of the study in the standard conditions and also before blood sampling, the subjects' daily diets using a 24-hour feeding recall were controlled. Finally, for statistical analysis, first the normality of data distribution was investigated using Shapiro-Wilk test. Intragroup differences used dependent t and intergroup used independent t. All statistical operations and analyzes were performed at a significance level of less than 0.05 using SPSS statistical software version 24 and Excel 2016 program.

Results: Comparison of the mean difference of SOD changes in response to an acute training session, before and after the supplementation period, showed a significant increase in both supplement (p=0.001) and placebo (p=0.002) groups. In comparison between groups changes in SOD in the post-supplementation phase showed a significant difference between the two groups (p=0.0001). But there was no significant difference in TAC index between the two groups (p=0.124). And MDA changes showed a significant decrease in both supplement (p=0.0001) and placebo (p=0.007) groups. Also, in comparison between groups, these changes in the post-supplementation phase, a significant difference was observed between the two groups (p=0.0001).

Conclusion: The results of the present study show a comparison of the mean difference between the SOD and MDA index changes in response to an acute training session, before and after the supplementation period, increasing in the SOD index and decreasing in the MDA index in both complementary and placebo groups. However, the difference observed in the supplement group is not significant. Also, in the intergroup comparison of changes in SOD and MDA index in the post-supplementation period, a significant difference was observed between the two groups. But changes in TAC index did not show a significant difference between the two groups.

Therefore, it can be concluded that taking aluminum-satium supplement in wrestlers reduces the MDA oxidant index and increases the SOD antioxidant index. However, according to the results, aluminum-satium supplementation has the greatest effect on reducing the MDA oxidant index because in the control group, this index has increased despite the decrease. It also has the least effect on TAC supplementation as it does not increase this index and only prevents it from decreasing. As a result, the use of this supplement can be recommended to wrestlers so that they can use it to improve recovery and prevent oxidant damage. In a general conclusion, according to the results obtained from the peroxidation and oxidation index, it can be said that the need for further research in this field, with different training protocols and the use of different doses of aluminum-satium supplement, in comparison between different sports is felt.

Conflicts of interest: None
Funding: Islamic Azad University, Boroujerd Branch

Cite this article as:

Hasani M, Behpour N, Karimi M, Darabi F. The effect of Allium Sativum with four weeks of incremental training on the response of some oxidative factors to a single session of acute exercise in well-trained wrestlers. Razi J Med Sci. 2020;27(4):131-142.

*This work is published under CC BY-NC-SA 3.0 licence.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2024-03-28]

مقدمه

عدم تعادل بین تولید رادیکال‌های آزاد و گونه های فعال اکسیژن از یک‌سو و دفاع آنتی‌اکسیدانی بدن از سوی دیگر، منجر به بروز استرس اکسایشی می‌گردد. این پدیده در بروز شرایط پاتولوژیک مختلف از جمله بیماری‌های قلبی عروقی و بروز انواع سرطان ها نقش اساسی داشته و در سطح سلولی نیز باعث آسیب بسیاری از ماکرومولکول‌ها می‌گردد (۱).

همچنین تولید نامتعادل در میزان گونه‌های اکسیژن فعال در حین فعالیت‌های ورزشی فزاینده، منجر به ایجاد اختلال در تعادل اکسیدانت‌ها و آنتی‌اکسیدانت ها شده و پیامد آن تخریب غشای سلولی و واکنش با مواد ژنتیکی می‌تواند منجر به افت عملکرد ورزشی و در درازمدت باعث آسیب بافتی و بروز بیماری های مختلف گردد(۲). تمرینات ورزشی با شدت بالا باعث افزایش میزان نوتروفیل ها در عضله اسکلتی و بروز استرس اکسایشی می‌گردد. سطوح سرمی نوتروفیل‌ها می‌تواند بلافاصله پس از تمرینات ورزشی افزایش یابد(۳). در این شرایط سیستم دفاعی ضداکسایشی شامل آنزیم‌های کاتالاز (CAT)، سوپر اکسید دیسموتاز (SOD) و گلوتاتیون پراکسیدز که به عنوان ضداکسایش های آنزیمی شناخته می‌شوند، وارد عمل می‌شوند (۴).

در همین رابطه مطالعات گسترده‌ای در رابطه با تاثیر انواع مختلف رویکردهای دارویی و غیر دارویی در مهار و یا تخفیف برخی از شاخص‌های مرتبط با پدیده استرس اکسایشی از جمله SOD؛ به عنوان یک شاخص ضداکسایشی و مالون‌دی‌آلدهید (MDA) به عنوان یک شاخص اکسایشی صورت گرفته است (۵،۶). در همین راستا، نشان داده شده که ظرفیت تام آنتی‌اکسیدانی (TAC) در نتیجه تمرین کوتاه مدت شدید مقاومتی و تمرین استقامتی فزاینده، کاهش می یابد (۷). اگرچه برخی از گزارش‌های متناقض نیز وجود دارد؛ اما تنها تمرینات هوازی موجب تولید رادیکال‌های آزاد نمی‌گردد، بلکه تمرینات بدنی شدید و طاقت فرسا نیز منجر به تولید رادیکال‌های آزاد در عضلات اسکلتی و دیگر بافت‌های بدن می‌گردد (۸).

در سال‌های اخیر یکی از مداخلات دارویی به منظور مقابله با استرس اکسایشی، استفاده از مکمل سیر است. ترکیبات آلی موجود در سیر از جمله؛ آلیسین، آلیین و آنزیم آلیناز دارای آثرات ضدالتهابی و آنتی‌اکسیدانی بسیار قوی هستند (۹). به طور مثال جهانگرد سردرود و همکاران (۲۰۱۳) گزارش کردند که مکمل‌سازی کوتاه مدت عصاره‌ی سیر موجب افزایش معنادار در TAC و کاهش معنادار MDA فوتبالیست ها در حالت پایه گردید. همچنین مکمل‌گیری کوتاه مدت سیر از افزایش MDA پس از یک جلسه آزمون وامانده ساز جلوگیری نماید. این در حالی بود که مکمل‌گیری سیر از نتوانست از کاهش TAC پس از پروتکل تمرینی وامانده ساز جلوگیری نماید (۱۰). لیو و همکاران (۲۰۱۵) اثرات آلیسین موجود در سیر بر میزان تخریب DNA سلولی و شاخص‌های استرس اکسایشی از جمله SOD در مردان ورزشکار را مورد بررسی قرار دادند و نتایج نشان داد مصرف سیر به دنبال یک جلسه فعالیت هوازی وامانده ساز، توانسته است فعالیت آنتی‌اکسیدانی را بهبود بخشد و سطح رادیکال‌های آزاد را نیز کاهش دهد و در نهایت منجر به کاهش اثرات استرس اکسایشی گردد (۱۱). تولید آن توسط نوتروفیل‌ها و ماکروفاژهای فعال شده در اثر آسیب عضلانی(۳) و واکنش زانتین اکسیداز می‌باشد(۱۲). بنابراین، انجام تمرینات با شدت بالا در درازمدت احتمالاً با افزایش مزمن گونه‌های فعال اکسیژن همراه می‌باشد. یکی از نظریه‌ها این است که افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی می‌تواند در نتیجهٔ کاهش آسیب ماکرومولکول‌ها ایجاد گردد (۱۲). از طرفی، کاهش جریان خون طی انقباض‌های شدید با مهار متابولیسم هوازی (۲) در تولید رادیکال‌های آزاد نقش دارد (۱۳). انباشت زیاد کلسیم در اثر انقباض‌های شدید که معمولاً موجب آسیب می‌شود، تولید گونه‌های فعال اکسیژن را افزایش می‌دهد(۱۴). در مجموع می‌توان گفت تمرینات فزاینده در درازمدت می‌تواند منجر به تشدید استرس اکسیداتیو و در نهایت افت عملکرد ورزشی گردد. در ورزش کشتی به دلیل انجام تمرینات شدید در درازمدت، کشتی‌گیران در معرض تشدید وضعیت استرس اکسیداتیو در بدن خود هستند. این موضوع می‌تواند منجر به افت عملکرد ورزشی و نیز بروز مشکلاتی در زمینه سلامتی آنها گردد. از طرفی بیشتر مطالعاتی که در این زمینه انجام شده اثرات کوتاه مدت مکمل‌گیری سیر را مورد بررسی قرار داده اند و اثرات طولانی مدت تر مصرف این مکمل

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2024-03-28]

مورد بررسی قرار نگرفته است. این پژوهش به دنبال کشف این سوال است که آیا مصرف همزمان مکمل سیر در یک دوره چهار هفته ای تمرینات فزاینده کشتی بر پاسخ برخی عوامل اکسیداتیو به یک جلسه تمرین حاد در کشتی گیران خوب تمرین کرده تاثیر دارد یا خیر؟

امید است با استفاده از نتایج تحقیق دیدگاه روشنی در زمینه تاثیر اثر آلیوم‌ساتیوم همراه با چهار هفته تمرین فزاینده بر پاسخ برخی عوامل اکسیداتیو به یک جلسه تمرین حاد در کشتی‌گیران خوب تمرین کرده قرار داد تا با استفاده از آن بتوانند تاثیر فاکتورهای محدود کننده فعالیت ورزشی را به حداقل رسانده و در نتیجه به موفقیت آنها کمک کنند.

روش کار

مقاله حاضر دارای کد IR.IAU.B.REC.1397.008 از کمیته سازمانی اخلاق در پژوهش‌های زیست پزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد و کد IRCT20180618040131N1 از مرکز کارآزمایی بالینی است که در قالب طرح‌های نیمه تجربی دو گروهی (مداخله و شبه دارو) با اندازه‌گیری‌های مکرر (چهار مرحله ای) به صورت دو سوکور انجام گرفت. جامعه‌ی آماری تحقیق حاضر، ۲۰نفر ازکشتی‌گیران استان قم(شرکت کننده در ۴ الی ۶ جلسه در هفته در فعالیت‌ها و تمرینات بدنی طی ۶ ماه گذشته) بودکه از بین ۶۵ داوطلب واجد شرایط، به عنوان نمونه‌ی آماری انتخاب شدند. معیارهای ورود به مطالعه به این شرح بود: قرار داشتن در دامنه‌ی سنی ۲۰-۱۵سال، کشتی-گیرانی که حداقل در پنج سال اخیر سابقهٔ تمرین مداوم داشته باشند و حداقل یک عنوان قهرمانی در سطح استان به دست آورده باشند. شرایط عدم ورود نیز شامل: سابقه‌ی انواع بیماری ها، عدم ورزش حرفه‌ای، کشیدن سیگار، مصرف الکل، استفاده از داروهای ضد التهابی و مکمل‌های ویتامینی در ۶ ماه اخیر، اختلالاتی که با مصرف مکمل سیر(همانند وجود مشکلات پلاکتی، گاستریت، افت فشارخون، التهاب مخاط دهان) تشدید شود.

بعد از انتخاب کشتی‌گیران، جلسه‌ی هماهنگی تشکیل و اهداف و روش‌های اندازه‌گیری به طور کامل برای آن‌ها شرح داده شد. سپس فرم رضایت نامه‌ی آگاهانه، پرسشنامه‌های سلامتی، پرسشنامه سبک زندگی(خواب و رژیم غذایی) توسط آزمودنی‌ها تکمیل و پس از آن مورد معاینات پزشکی قرار گرفتند. به منظور همگن‌سازی گروه‌های مورد مطالعه، یک هفته قبل از شروع تحقیق و پیش از اولین مرحله‌ی خون‌گیری، برخی از ویژگی‌های شاخص‌های پیکرسنجی (آنتروپومتریک) قد، وزن، درصد چربی بدن اندازه‌گیری شد. افرادی که دارای معیارهای ورود به مطالعه و تمایل به شرکت در مطالعه داشتند، شماره‌ای را دریافت نمودند. سپس به دو گروه تقسیم شدند و برای مصرف مکمل و دارونما از طرح دوسوکور استفاده شد. از آزمودنی‌ها خواسته شد که طی دوره‌ی تحقیق از مصرف هرگونه دارو و مکمل ضدالتهابی تأثیرگذار بر نتایج احتمالی تحقیق حاضر خودداری کنند. به صورت مستمر از آزمودنی‌ها درخواست می‌شد رژیم غذایی معمولی خود را حفظ کنند و در دوره پژوهش از انجام فعالیت شدید بجز برنامه تمرینات تیمی خودشان پرهیز نمایند.

برای اندازه‌گیری ترکیب بدنی و ویژگی‌های آنتروپومتریک که در جدول ۱ آورده شده از دستگاه تجزیه و تحلیل ترکیب بدن مدل ۷۲۰ (ساخت کره جنوبی) استفاده شد. بعلاوه، برای محاسبه‌ی قدرت بیشینه‌ی کشتی‌گیران از معادله‌ی ([(تکرار×۰/۰۲۷۸) - ۱/۰۲۷۸]÷ وزنه جابجاشده به کیلوگرم) استفاده شد(۱۵). برنامه تمرینات برای تمام افراد شرکت کننده (گروه مداخله و دارونما) شامل شش جلسه تمرین در هفته و بطور متوسط هر جلسه به مدت ۹۰ دقیقه در طی ۴ هفته بود. شروع تمرینات با گرم کردن به مدت ۱۵ دقیقه، دویدن تناوبی، تمرینات مقاومتی، سرعتی، پلایومتریک، تکنیکی بود و در پایان تمرینات عمل سرد کردن انجام شد (۱۶). و یک جلسه تمرین حاد پیش‌آزمون و پس‌آزمون در بعد از نمونه‌گیری اول و سوم شامل ۱۰ دقیقه حرکات گرم کردن (دویدن، نرمش و حرکات کششی) و بلافاصله پروتکل تمرینی را اجرا کردند. برای ایجاد فشار تمرینی مشابه با مسابقه کشتی، از پروتکل اصلاح شده تمرین دایره ای مبتنی بر فنون کشتی (Wrestling technique based circuit exercise) استفاده شد. تمرین دایره‌ای شامل ۸ حرکت: زیر یک خم موافق، کول انداز، زیر دو خم سر

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2024-03-28]

رو، فن کمر، زیر یک خم مخالف، تندر، زیرگیری درخت کن و پیچ پیچک بود، ضمنا هر تکنیک، یک تکرار و بین ایستگاه‌ها و دورها استراحت وجود نداشت و از آزمودنی‌ها خواسته شد که از یک ایستگاه به ایستگاه دیگر که ۱۰ متر فاصله داشت را با سرعت بدود و در پایان ۳ دور اجرای بدون وقفه، ۳ دقیقه استراحت داشتند که پس از پایان ۳ دقیقه استراحت، نوبت بعدی تمرین دایره‌ای آغاز می‌شد. کل زمان اجرای تمرین دایره‌ای کشتی ۱۷ دقیقه بود شامل: (۴ نوبت × ۲ دقیقه تمرین) + (۳ × ۳ دقیقه استراحت بین نوبت‌ها) کل زمان اجرای جلسه تمرین ۶۰ دقیقه در نظر گرفته شد که شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن، ۱۶ دقیقه سرد کردن، ۱۷ دقیقه تمرین کشتی (شامل ۲ تایم ۳ دقیقه ای، ۳ دقیقه استراحت، سپس ۳ تایم دو دقیقه‌ای با ۳۰ ثانیه استراحت بین تایم ها) و ۱۷ دقیقه تمرین دایره‌ای بود (۱۷).

همچنین، حداکثر ضربان قلب بیشینه با استفاده از معادله فاکس (Fox) و همکاران (حداکثر ضربان قلب بیشینه=سن -۲۲۰) تعیین شد(۱۸). و میزان شدت تمرینات بر اساس درصد ضربان قلب بیشینه ۷۰ تا ۹۰ درصد بود. به علاوه، تمام مراحل پژوهش در شرایط استاندارد با رطوبت نسبی ۵۵٪-۵۰٪، دمای ۲۸-۲۶ درجه‌ی سانتی‌گراد و در ساعت ۸ الی ۱۱ صبح انجام گردید. همچنین قبل ازخون‌گیری رژیم غذایی روزانه ی آزمودنی‌ها با استفاده از یادآمد تغذیه ای ۲۴ ساعته کنترل شد.

آزمودنی‌ها به مدت چهار هفته هر روز ۳ عدد کپسول گارسین (با نام علمی آلیوم ساتیوم، نام فارسی سیر) ۳۰۰ میلی گرمی هر عدد حاوی ۱/۱ گرم آلیوم ساتیوم و ۳ عدد کپسول نشاسته ۳۰۰ میلی گرمی در گروه کنترل(دارونما) پس از وعده صبحانه، ناهار، شام مصرف نمودند. مکمل ساخت شرکت گل داروی اصفهان-ایران به ترتیب با مجوز بهداشتی(IRC۱۲۲۸۰۱۹۳۹۵) از اداره‌ی کل نظارت بر مواد غذایی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی بودند. پیش از آغاز پژوهش قرص‌ها به صورت پودر در داخل کپسول (پوکه کپسول هم رنگ از شرکت ژل کپسول تهران– ایران) قرار داده شد.

در هر نوبت ۵ میلی لیتر نمونه‌ی خونی، در چهار مرحله (دو مرحله قبل و بعد از تمرین، پیش از مکمل‌یاری و دو مرحله قبل و بعد از تمرین بعد از مکمل‌یاری) از ورید پیش آرنجی چپ آزمودنی‌ها تهیه شد. پس از آن، سرم نمونه ها با دستگاه سانتریفیوژ مدل hermle z310 ساخت کشور آلمان (۳۵۰۰ دور در دقیقه برای مدت ۱۰ دقیقه) جدا شد. برای انجام مراحل بعدی، نمونه‌ها در دمای منفی ۷۰ درجه‌ی سانتیگراد قرار داده شدند. سوپراکسیددیسموتاز به روش اسپکتروفتومتر و با کیت الیزا، ظرفیت تام آنتی اکسیدانی به روش رنگ سنجی و با استفاده از کیت شرکت کمپانی بیوکر آلمان و مالون‌دی‌آلدئیدسرمی بر پایه واکنش با تیوباربیوتیک اسید و با استفاده از دستگاه فلوریمتر اندازه‌گیری شد. به علاوه، تمام مراحل پژوهش در شرایط استاندارد با رطوبت نسبی ۵۵٪-۵۰٪، دمای ۲۸-۲۶ درجه‌ی سانتی‌گراد و در ساعت ۸ الی ۱۱ صبح انجام گردید. همچنین قبل ازخون‌گیری رژیم غذایی روزانه‌ی آزمودنی‌ها با استفاده از یادآمد تغذیه‌ای ۲۴ ساعته کنترل شد.

نهایتا به منظور تحلیل آماری، ابتدا نرمال بودن توزیع داده‌ها با استفاده از آزمون شاپیرو ویلک بررسی شد. اختلافات درون گروهی از t وابسته و بین گروهی t مستقل استفاده شد. تمام عملیات و تحلیل های آماری در سطح معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵ با استفاده از نرم افزار آماری SPSS نسخه ی ۲۴ و برنامه ی اکسل ۲۰۱۶ انجام شد.

یافته‌ها

نتایج مقایسه درون گروهی و بین‌گروهی تغییرات شاخص های پژوهشی، قبل و پس از دوره مکمل‌گیری در پاسخ به یک جلسه تمرین حاد در جدول ۲ ارائه گردیده است.

بر اساس یافته های تحقیق حاضر، مقایسه تغییرات SOD در پاسخ به یک جلسه تمرین حاد، قبل و پس از دوره مکمل‌گیری، تفاوت معناداری را در هر دو گروه مکمل (p=۰/۰۰۱) و شبه دارو (p=۰/۰۰۲) نشان داد. همچنین در مقایسه بین گروهی این تغییرات در مرحله پس از دوره مکمل‌گیری، تفاوت معناداری بین دو گروه مشاهده شد (p=۰/۰۰۰۱) (شکل ۱).

مقایسه تغییرات TAC در پاسخ به یک جلسه تمرین حاد، قبل و پس از دوره مکمل‌گیری، تفاوت معناداری

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2024-03-28]

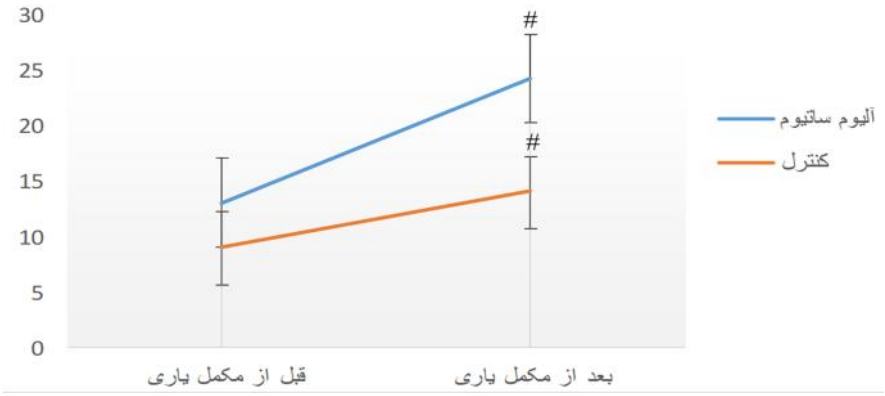
جدول ۱- مقایسه ویژگی‌های آزمودنی‌ها در گروه‌های مورد مطالعه (میانگین و انحراف استاندارد)

گروه‌ها / شاخص	سن (سال)	قد (سانتی متر)	وزن (کیلوگرم)	VO_2max ($ml.kg^{-1}.min^{-1}$)
مکمل (n=۱۰)	۱۷/۵۰±۲/۰۶	۱۷۰/۱۰±۱۰/۵۸	۶۴/۷±۱۲/۰۵	۴۷/۷۵ ± ۵/۶۴
شبه دارو (n=۱۰)	۱۸±۱/۴۱	۱۷۲/۸±۳/۸۸	۶۶/۲±۶/۳۳	۵۱/۸۶ ± ۴/۱۵۴

جدول ۲- مقایسه تغییرات متغیرهای پژوهشی قبل و پس از مداخله تمرین و مکمل در گروه‌های مورد مطالعه (میانگین و انحراف استاندارد)

شاخص	گروه / زمان		مکمل (آلیوم ساتیوم)	اختلاف میانگین	کنترل (دارونما)	اختلاف میانگین
SOD(U/L)	قبل مکمل یاری	پیش آزمون	۱۰۱/۷۰ ± ۲۸/۹۵۹	۱۳/۱۰ ±۴/۰۱۲	۱۰۸/۳۰ ±۲۲/۶۳۷	۹/۱۰ ±۳/۱۷۸
		پس آزمون	۱۱۴/۸۰ ± ۲۶/۲۴		۱۱۷/۴۰± ۲۰/۶۹۹	
	بعد مکمل یاری	پیش آزمون	۱۳۸/۶۰ ± ۲۴/۸۱۵	۲۴/۳۰ ±۴/۰۰۱$^{\#\$}$	۱۳۱/۵۰ ± ۲۳/۷۳۱	۱۴/۱۰ ±۳/۴۴۶$^{\#}$
		پس آزمون	۱۶۲/۹۰ ± ۲۳/۳۹۲*		۱۴۵/۶۰ ± ۲۲/۳۷۱	
TAC	قبل مکمل یاری	پیش آزمون	۰/۹۳۲ ± ۰/۱۷۳*	-۰/۰۸ ±۰/۰۲۹	۰/۸۵۷ ± ۰/۱۹۱	-۰/۰۸ ±۰/۰۲۷
		پس آزمون	۰/۸۱۹ ± ۰/۱۵۹		۰/۷۷۶ ± ۰/۱۷۲	
	بعد مکمل یاری	پیش آزمون	۱/۰۵۷ ± ۰/۱۵۵	-۰/۰۹ ±۰/۰۲۷	۰/۸۲۵ ± ۰/۱۹۸	-۰/۱۱ ±۰/۰۲۰$^{\#}$
		پس آزمون	۰/۹۶۱ ± ۰/۱۴۶		۰/۷۴۵ ± ۰/۱۷۵	
MDA	قبل مکمل یاری	پیش آزمون	۱/۳۸ ± ۰/۴۷۰	۱/۶۶ ±۰/۳۳۷	۱/۷۱ ± ۰/۴۰۱	۱/۸۰ ±۰/۴۳۴
		پس آزمون	۳/۰۴ ± ۰/۷۰۸		۳/۵۱ ± ۰/۵۹۸	
	بعد مکمل یاری	پیش آزمون	۱/۵۳ ± ۰/۴۳۴*	۱/۲۶ ±۰/۳۲۳$^{\#\$}$	۲/۵۰ ± ۰/۵۲۷	۲/۵۹ ±۰/۴۳۵$^{\#}$
		پس آزمون	۲/۷۹ ± ۰/۷۱۸*		۵/۰۹ ± ۰/۸۷۶	

*تفاوت معنی‌دار گروه مکمل با گروه کنترل، # تفاوت معنی‌دار بین اختلاف میانگین‌های هر گروه قبل و بعد از مکمل‌یاری، $ تفاوت معنی دار بین اختلاف میانگین‌ها بین گروه مکمل و کنترل

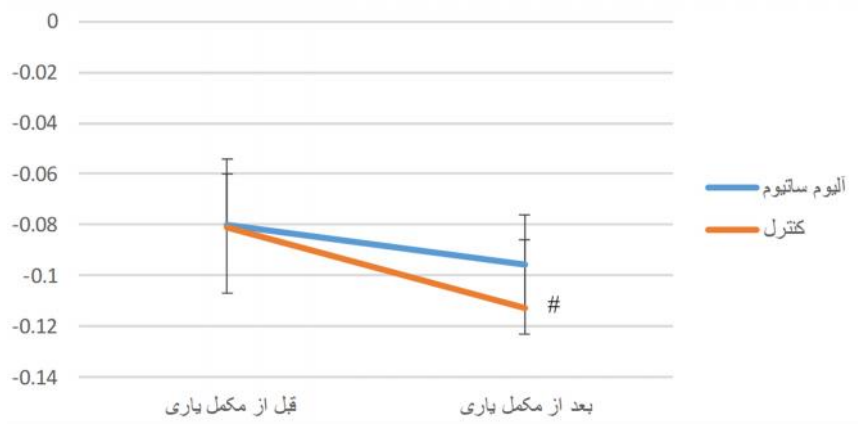


شکل ۱- میانگین تغییرات سطح سرمی سوپر اکسید دیسموتاز قبل و بعد مکمل‌یاری
تفاوت معنی‌دار بین اختلاف میانگین‌های هر گروه قبل و بعد از مکمل‌یاری

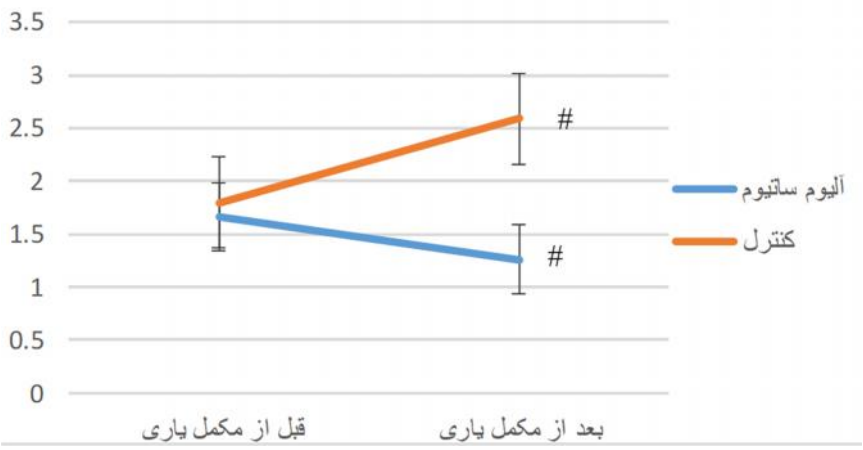
را در گروه شبه دارو (p=۰/۰۰۵) نشان داد. این در حالی است تفاوت مشاهده شده در گروه مکمل، غیرمعنادار می باشد (p=۰/۲۱). در مقایسه بین گروهی این تغییرات در مرحله پس از دوره مکمل گیری، تفاوت معناداری بین دو گروه مشاهده نشد (p=۰/۱۲۴) (شکل ۲).

مقایسه تغییرات MDA در پاسخ به یک جلسه تمرین حاد، قبل و پس از دوره مکمل گیری، تفاوت معناداری را در هر دو گروه مکمل (p=۰/۰۰۰۱) و شبه دارو (p=۰/۰۰۷) نشان داد. همچنین در مقایسه بین گروهی این تغییرات در مرحله پس از دوره مکمل‌گیری، تفاوت معناداری بین دو گروه مشاهده شد (p=۰/۰۰۰۱)

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2024-03-28]



شکل ۲- میانگین تغییرات سطح سرمی ظرفیت آنتی اکسیدان تام قبل و بعد مکمل‌یاری
تفاوت معنی‌دار بین اختلاف میانگین‌های هر گروه قبل و بعد از مکمل‌یاری



شکل ۳- میانگین تغییرات سطح سرمی مالون دی آلدئید قبل و بعد مکمل‌یاری
تفاوت معنی‌دار بین اختلاف میانگین‌های هر گروه قبل و بعد از مکمل‌یاری

(شکل ۳).

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج تحقیق حاضر نشان می‌دهد مقایسه اختلاف میانگین‌های تغییرات شاخص SOD و MDA در پاسخ به یک جلسه تمرین حاد، قبل و پس از دوره مکمل‌گیری، در شاخص SOD افزایش و در شاخص MDA کاهش هر دو گروه مکمل و شبه دارو تفاوت معنادار مشاهده شد. ولی تغییرات TAC کاهش معناداری را فقط در گروه شبه دارو نشان داد. این در حالی است که تفاوت مشاهده شده در گروه مکمل، معنادار نمی‌باشد. همچنین در مقایسه بین گروهی تغییرات شاخص SOD و MDA در مرحله پس از دوره مکمل‌گیری، تفاوت معناداری بین دو گروه مشاهده شد. ولی تغییرات در شاخص TAC تفاوت معناداری بین دو گروه مشاهده نشد.

در پاسخ به ورزش و فعالیت بدنی، گونه‌های واکنش-پذیر اکسیژن تولید می شوند که می تواند منجر به آسیب اکسایشی شده (۱۹)پاسخ‌های التهابی را تحریک کرده (۲۰) و به عضلات اسکلتی آسیب وارد کند. تولید رادیکال‌های آزاد حین ورزش موجب تغییر نفوذپذیری غشای سلول‌های عضلانی نیز می‌شود (۲۱). همچنین موجب کاهش فعالیت آنزیم سوپراکسیددیسموتاز بصورت اکسید شدن و سپس دناتوره شدن می‌گردد و

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2024-03-28]

یا اینکه این کاهش فعالیت در نتیجه هیپرگلیسمی طولانی مدت و گلیکوزیلاسیون آنزیم اتفاق افتاده و منجر به مهار شدن فعالیت آنزیم می شود (۲۲). فعالیت‌های شدید هوازی و درمانده ساز موجب تولید رادیکال‌های آزاد می‌شود. اما به عقیده وینا (Vina) به نظر می‌رسد شدت تمرین باعث ایجاد فشار اکسایشی و آسیب به بافت سلولی نمی‌گردد بلکه ورزش به صورت منظم موجب، تقویت ظرفیت ضد اکسایشی بدن می‌شود (۲۳). به دنبال افزایش رادیکال‌های آزاد ناشی از فشارهای ورزشی، مالون دی آلدئید (MDA) که به عنوان یکی از شاخص‌های پراکسیداسیون لیپیدی غشاء گلبول‌های قرمز خون می‌باشد، افزایش می‌یابد (۲۴). با این حال دستگاه ایمنی از آنتی‌اکسیدان‌ها برای مقابله با این عوامل آسیب‌رسان بهره می‌برد. لیکن سطح توان آنتی‌اکسیدانی بدن برای مقابله با رادیکال‌های آزاد به جنسیت، سطح آمادگی جسمانی، تغذیه و سن نیز بستگی دارد (۲۵). در حال حاضر برای جلوگیری از تولید بیش از حد استرس اکسایشی در هنگام فعالیت‌های ورزشی، از گیاهان دارویی استفاده می‌کنند (۲۶). به عبارتی این احتمال هست که سیر و ترکیبات آن می‌توانند از بروز فشار اکسایشی و التهاب ناشی از انجام فعالیت‌های ورزشی مختلف با افزایش توان ضداکسایشی پایه بدن انسان جلوگیری نماید. زیرا در برخی تحقیقات اشاره شده که سیر و ترکیبات آن باعث افزایش ظرفیت ضداکسایشی پایه بدن انسان از بروز فشار اکسایشی و التهاب ناشی از انجام فعالیت ورزشی مختلف جلوگیری نماید، همچنین باعث کاهش فعالیت عامل نکروز توموری آلفا و غیرفعال شدن عامل هسته‌ای، همچنین باعث کاهش فعالیت عامل نکروزی توموری آلفا و غیر فعال شدن عامل هسته‌ای KB می شود که در نهایت غیر فعال شدن عامل هسته‌ای KB نیز با کاهش پراکسیداسیون چربی‌های غشایی و افت آسیب وارد بر غشای فسفولیپیدی، از نشت و نفوذ آنزیم‌های شاخص آسیب سلولی به داخل مایعات خارج سلولی جلوگیری می‌کند (۲۷).

بر اساس پژوهش انجام شده توسط صادقی و همکاران (۱۳۹۵) که با عنوان تاثیر مکمل یاری کوتاه مدت سیر بر ظرفیت آنتی اکسیدانی تام و مالون دی آلدهید سرم مردان فعال پس از ورزش برون گرا صورت گرفته بود. آنها به این نتیجه رسیدند که شاخص TAC به طور معنی داری افزایش می‌یابد ولی مکمل یاری سیر اثری بر شاخص MDA سرمی نداشت (۲۸). که کاملا با نتایج تحقیق حاضر در تضاد است. همچنین در تحقیق رستمی و همکاران (۱۳۹۵) که با عنوان مقایسه آثار هشت هفته تمرین استقامتی-مقاومتی و مکمل یاری عصاره سیر بر TAC وMDA در موش‌های صحرایی مبتلا به سندرم متابولیک صورت گرفته بود. آنها تاثیر معنی دار مصرف سیر بر شاخص هایTAC و MDA را مشاهده کردند که از نظر شاخص MDA با تحقیق حاضر هم سو و از نظر شاخص TAC با نتایج ما هم خوانی نداشت (۲۹). جهانگرد و همکاران نیز اثرات کوتاه مدت (۱۴ روزه) دو دوز مصرفی (روزانه ۱۲۰۰ و ۲۴ میلی گرم) عصاره سیر را بر شاخص‌های استرس اکسایشی زمان استراحت و ناشی از ورزش وامانده ساز درفوتبالیست‌های جوان مورد بررسی قرار دادند و اظهار داشتند که مصرف مکمل سیر از طریق افزایش ظرفیت آنتی اکسیدانی تام (TAC) و کاهش میزان مالون دی آلدئید (MDA) حالت پایه، می تواند از افت ظرفیت تام آنتی‌اکسیدان و آسیب‌های استرس اکسیداتیو ناشی از انجام فعالیت های ورزشی سنگین جلوگیری نماید (۳۰). که هم راستا با تحقیق حاضر مصرف مکمل آلیوم ساتیوم موجب افزایش سطح TAC شد ولی در تحقیق ما برخلاف تحقیق جهانگرد و همکاران کاهش میزان MDA معنی دار نبوده است، همچنین در این تحقیق دوره مصرف مکمل سیر ۱۴ روزه بوده که این زمان در تحقیق ما چهارهفته‌ای بود. علت این اختلاف در معنی داری، می تواند مدت زمان مصرف مکمل‌های آنتی-اکسیدانی باشد. عامل مؤثر دیگر، نوع ورزش و شدت و مدت اجرای فعالیت‌های ورزشی مختلف است. و گروه تحقیقاتی جعفری و همکاران نیز گزارش دادند که مصرف ۱۴ روزه ی عصاره سیر (روزانه ۷۰۰ میلی گرم) قبل از فعالیت ورزشی هوازی در مردان غیر ورزشکار باعث افزایش معنی دار ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام سرمی در حالت پایه شده و لذا می‌تواند از تغییرات نامطلوب شاخص های آسیب های فشار اکسایشی و التهاب ناشی از انجام فعالیت‌های ورزشی هوازی در مردان غیرورزشکار بکاهد (۳۱).

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2024-03-28]

در تحقیق مهربانی و همکاران (۱۳۹۵) که به منظور تعیین اثر مکمل‌یاری کوتاه مدت کپسول سیر بر تغییرات آنزیم‌های بزاقی سوپراکسایددیسموتاز و پراکسیداز، فشار خون و ضربان قلب حین و پس از یک جلسه فعالیت ورزشی روی چرخ کارسنج در دختران ورزشکار انجام شد، نشان داد که مقادیر آنزیم‌های SOD و پراکسیداز بزاقی هنگام ریکاوری در شرایط مصرف سیر نسبت به زمان مصرف پلاسبو و در پایان فعالیت در هر دو گروه نسبت به پیش از فعالیت بالاتر بود. که در زمینه افزایش معنی‌داری سطح آنزیم SOD با تحقیق حاضر همسو بوده است ولی در پژوهش مهربانی و همکاران مدت زمان استفاده از مکمل سیر ۳ روز بوده و همچنین نوع تمرین یک جلسه فعالیت استقامتی بوده است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که در تاثیر مکمل سیر بر روی شاخص SOD مدت زمان مصرف و همچنین نوع تمرین اثرات متفاوتی ممکن است ایجاد نکند(۳۲). کازاُقلو (Koseoglu) و همکاران (۲۰۱۰) تاثیر مکمل‌گیری درازمدت (۳۰روز)، کوتاه مدت (۱۵روز) و تک جلسه‌ای (۳ ساعت قبل از خون‌گیری)، نشان دادند مکمل سیر باعث افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی مردان سالم در هر دو شرایط مکمل‌یاری می‌گردد(۳۳). قربانیان و همکاران (۱۳۹۷) اثر یک دوره تمرین تناوبی استقامتی فزاینده طناب زنی بر بیومارکرهای آنتی اکسیدانی و استرس اکسیداتیو در دختران غیرفعال را بررسی کردند. نتایج آنها نشان داد که آنزیم SOD، TAC و گلوتاتیون پراکسیداز افزایش معناداری نسبت به حالت پیش آزمون داشتند در حالی که MDA کاهش معنادار داشت. همچنین نشان دادند که TAC و گلوتاتیون پراکسیداز افزایش غیرمعناداری نسبت به گروه کنترل داشتند در حالی که SOD افزایش معنادار و MDA کاهش معنادار را نشان داد (۳۴). سازوکار تاثیرگذاری سیر در کاهش مالون دی آلدهید به این صورت است که سیر بدلیل داشتن ترکیبات آلیسین، ویتامین C، ویتامین‌های گروه B، اسید نیکوتینیک (نیاسین)، ویتامین E، اسید فولیک خاصیت آنتی‌اکسیدان بالایی دارد و بدلیل سرشار بودن از ویتامین C وE (توکروفول و عمدتاً آلفا-توکروفل) که عوامل احیا کننده بیولوژیکی می‌باشند و به عنوان آنتی‌اکسیدان‌های زنجیرشکن به سیستم پراکسیداسیون چربی اضافه می‌شوند و رادیکال پراکسیل چربی را بوجود می‌آورند، رادیکال پراکسیل چربی (ROO) یک اتم هیدروژن از آلفا – توکروفل کم کرده و هیدروکسیل چربی (ROOH) و رادیکال آلفا-توکوفروکسیل را تولید می‌کند. رادیکال آلفا-توکوفروکسیل نمی‌تواند اتم هیدروژنی را از مولکول چربی بردارد. بنابراین نمی‌تواند سبب تجزیه زنجیره پراکسیداسیون چربی شود و در نهایت موجب کاهش پراکسیداسیون لیپیدی می‌گردد (۳۵). همچنین، سیر با داشتن ترکیباتی مانند اس- الیل مرکاپتو -ال - سیستئین موجب حذف بنیان‌های آزاد گردیده در نتیجه باعث کاهش پراکسیداسیون لیپیدی می‌گردد (۳۶). مصرف مکمل آلیوم ساتیوم باعث افزایش فعالیت آنزیم سوپراکسیددیسموتاز(یکی از آنزیم های ضد اکسایشی)، کاهش پراکسیدلیپد سرم و به دام انداختن رادیکال‌های هیدروکسیل می‌شود (۳۷، ۳۸). در رابطه با تعیین اثرات مفید آلیوم ساتیوم بر شاخص‌های فشار اکسایشی ناشی از انجام فعالیت‌های ورزشی تحقیقات اندکی انجام شده است و در اکثر تحقیقات صورت گرفت، تأثیرمکمل‌دهی کوتاه مدت سیر بر فشار اکسایشی و ظرفیت ضداکسایشی بررسی شده است. به طوری که موری هارا و همکاران ۲۰۰۶ ، سو و همکاران ۲۰۰۸، گا ۲۰۰۶ و ذکری ۱۳۸۸ تأثیر سیر و فراورده های آن را بر فشار اکسایشی و آسیب سلولی ناشی از فعالیت‌های ورزشی ارزیابی کرده‌اند(۳۹،۴۰). ظرفیت تام ضداکسیدانی با مصرف مکمل آلیوم ساتیوم افزایش معنی‌داری در حالت پایه می‌گردد ولی این مکمل نمی‌تواند از آسیب‌های اکسایشی، سلولی و التهابی به دنبال دویدن جلوگیری نماید (۴۰).

بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که مصرف مکمل آلیوم ساتیوم در کشتی‌گیران سبب کاهش شاخص اکسیدانت MDA و افزایش شاخص آنتی‌اکسیدانت SOD می‌شود. ولی با توجه به نتایج، مکمل آلیوم ساتیوم بیشترین تاثیر را بر کاهش شاخص اکسیدانت MDA دارد چرا که در گروه کنترل این شاخص بر خلاف کاهش، افزایش یافته است. همچنین کمترین تاثیر را بر مکمل TAC دارد چراکه سبب افزایش این شاخص نشده و فقط از میزان کاهش آن را جلوگیری می‌نماید.

در نتیجه استفاده از این مکمل را می‌توان به

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2024-03-28]

کشتی‌گیران پیشنهاد کرد تا بتوانند از آنها در جهت بهبود ریکاوری و جلوگیری از آسیب‌های اکسیدان استفاده کنند. در یک نتیجه‌گیری کلی، باتوجه به نتایج به دست آمده از شاخص پراکسیداسیون و اکسیداسیون می‌توان گفت که، نیاز به تحقیقات بیشتر در این زمینه، با پروتکل‌های مختلف تمرینی و استفاده از دوزهای مختلف مکمل آلیوم ساتیوم، مقایسه بین رشته‌های ورزشی مختلف احساس می‌شود.

تقدیر و تشکر

مقاله حاضر مستخرج از رساله دکتری در گروه فیزیولوژی ورزش دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد می‌باشد. از کلیه افرادی که در این تحقیق همکاری نمودند تشکر به عمل می‌آید.

References

1. Birben E, Sahiner UM, Sackesen C, Erzurum S, Kalayci O. Oxidative stress and antioxidant defense. World Allergy Organ J. 2012 Jan;5(1):9–19.
2. Fisher-Wellman K, Bloomer RJ. Acute exercise and oxidative stress: A 30-year history. Dynamic Med. 2009;8(1):1.
3. Beaton LJ, Allan DA, Tarnopolsky MA, Tiidus P M, Phillips SM. Contraction-induced muscle damage is unaffected by vitamin E supplementation. Med Sci Sports Exerc. 2002;34(5):798-805.
4. Nordberg J, Arner ES. Reactive oxygen species, antioxidants, and the mammalian thioredoxin system. Free Radical Biol Med. 2001;31:1287–1312.
5. Modiri M, Daryanoosh F, Tanideh N, Mohammadi M, Firoozmand H. The Effects of Short and Middle Times Aerobic Exercise with High Intensities On Ingredients Antioxidant in Female Sprague Dawley Rats. Med J Mashhad Univ Med Sci. 2014;57(3):587-95.
6. Azad Marjani K, Didani Z, Kargarfar M. The Effects of Vitamin Supplementation on Oxidative Stress Indices after Anaerobic Activity in Water Polo Players. Acad J. 2012;30(199):1.
7. Kurkcu R. The effects of short-term exercise on the parameters of oxidant and antioxidant system in handball players. Afr J Pharm Pharmacol. 2010;4(7):448-452.
8. Sen CK, Roy S, Packer L. Exercise-induced oxidative stress and antioxidant nutrients. Nutr Sport. 2015:292.
9. Borek C. Antioxidant health effects of aged garlic extract. J Nutr. 2001;131:1010-1015.
10. Jahangard A, Hamedinia M, Hosseinikakhk A, Jafari A, SalehzadehK. Effect of short-term garlic extract supplementation on oxidative stress indices during rest and induced-exercise exhaustion in male soccer players. Iran J Endocrinol Metabol. 2013;15:78-86.
11. Liu D, Liang S, An L. Effect of allicin on peripheral blood cell DNA damage in human body Aafter exhaustive exercise. Carpathian J Food Sci Technol. 2015;7(3).
12. Parise G, Phillips SM, Kaczor JJ, Tarnopolsky MA. Antioxidant enzyme activity is up-regulated after unilateral resistance exercise training in older adults. Free Rad Biol Med. 2005;39(2):289-95.
13. Zanchi NE, Lira FS, Seelaender M, Lancha-Jr AH. Experimental chronic low-frequency resistance training produces skeletal muscle hypertrophy in the absence of muscle damage and metabolic stress markers. Cell Biochem Func. 2010;28(3):232-8.
14. Silva LA, Silveira PC, Pinho CA, Tuon T, Pizzol FD, Pinho RA. N-acetylcysteine supplementation and oxidative damage and inflammatory response after eccentric exercise. Int J Sport Nutr. 2008;18(4):379.
15. Nieman D. Exercise testing & prescription: McGraw-Hill Higher Education; 2010.
16. Karimi M, Heydari H, Eghbalian J. The Effect of Tapering on Selected Plasma Cytokine Levels Following Incremental Training in Elite Male Wrestlers. Int J Wrestl Sci. 2011;1(2):37-40.
17. Rashid Lamir A, Goodarzi M, Mirzaei B, Zandi S. Effect of water and sport beverage intake on biochemical and physiological variables in traioned wrestlers. Med Dello Sport. 2013;66(3):223-229.
18. FOX S. Physical activity and the prevention of coronary heart disease. Ann Clin Res. 1971;3:404-32.
19. Mastaloudis A, Leonard SW, Traber MG. Oxidative stress in athletes during extreme endurance exercise. Free Rad Biol Med. 2001;31(7):911-22.
20. Vassilakopoulos T, Karatza MH, Katsaounou P, Kollintza A, Zakynthinos S, Roussos C. Antioxidants attenuate the plasma cytokine response to exercise in humans. J Appl Physiol. 2003;94(3):1025-32.
21. Cannon JG, Blumberg JB. Acute phase immune responses in exercise. Handbook of oxidants and antioxidants in exercise. 2000;177.
22. Hunt J, Wolff SP. Oxidative glycation and free radical production: a causal mechanism of diabetic complications. Free Rad Res Commun. 1991;12-13pt1:115-23.
23. Vina J, Gomez-Cabrera MC, Lioret A, Marques R, Minana JB, Pallardo FV, et al. Free Radicals in Exhaustive Physical Exercise: Mechanism of Production and Protection by Antioxidants. IUBMB Life. 2000;50:271-277.
24. Radak Z, Asano K, Inoue M, Kizaki T, Oh-Ishi

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2024-03-28]

25. S, Suzuki K, et al. Superoxide dismutase derivative reduces oxidative damage in skeletal muscle of rats during exhaustive exercise. J Appl Physiol. 1995;79(1):129-35.
26. Baghaiee B, Nakhostin-Roohi B, Siahkuhian M, Bolboli L. Effect of oxidative stress and exercise-induced adaptations. J Gorgan Univ Med Sci. 2015;17(2).
27. Morillas-Ruiz J, García JV, López F, Vidal-Guevara M, Zafrilla P. Effects of polyphenolic antioxidants on exercise-induced oxidative stress. Clin Nutr. 2006;25(3):444-53.
28. Nakhostin-Roohi B, Babaei P, Rahmani-Nia F, Bohlooli S. Effect of vitamin C supplementation on lipid peroxidation, muscle damage and inflammation after 30-min exercise at 75% VO2max. J Sports Med. 2008;12:33-44. [Persian].
29. Sadeghi, A, Gholami, M. The Effect of Short-Term Garlic Supplementation on the Antioxidant Capacity of Total and Malondialdehyde Serum in Extracorporeal Active Men. Nutr Nutr Sci. 2016;15 (Winter 96):57-64.
30. Rostami A, Tadibi V, Behpoor N, Ahmadiasl N. Comparison of the Effects of Eight-week Endurance Training, Resistance and Garlic Extract Supplementation on MDA and TAC in Rats with Metabolic Syndrome. Med J Tabriz Uni Med Sci Health Serv. 2016;38(4):40-47. [Persian].
31. Hosseini-Kakhk SAR, Jafari A. Effect of Short-Term Garlic Extract Supplementation on Oxidative Stress Indices During Rest and Induced-Exercise Exhaustion in Male Soccer Players. Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism. 2013;15(1):78-85. [Persian].
32. Jafari A, Zekri R, Dehghan G, Malekirad A. 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;33-25. [Persian].
33. Mehrbani, F, Mirzaei, B, Mehrbani, J, Ghafouri, H. The effect of short-term supplementation of garlic extract and endurance activity on the worker wheel on the activity of peroxidase and superoxide salivation dismutase, blood pressure and heart rate in athlete's girls. Appl Sport Physiol Res. 2016;12(23):99-110.
34. Koseoglu M, Isleten F, Atay A, Kaplan Y. Effects of acute and subacute garlic supplement administration on serum total antioxidant capacity and lipid parameters in healthy volunteers. Phytother Res. 2010 Mar;24(3):374-8.
35. Ghorbanian B, Azali alamdari K, Saberi Y, Shokrolahi F, Mohamadi H. Effect of an Incremental Interval Endurance Rope-Training Program on Antioxidant Biomarkers and Oxidative Stress in Non-Active Women. Sci J Nurs Midwif Paramed Fac. 2018;4(1):29-40.
36. Morihara N, Nishihama T, Ushijima M, Ide N, Takeda H. Garlic as an anti-fatigue agent. Mol Nutr Food Res 2007;51(11):1329-34.
37. Koseoglu M, Isleten F, Atay A, Kaplan YC. Effects of acute and subacute garlic supplement administration on serum total antioxidant capacity and lipid parameters in healthy volunteers. Phytother Res. 2010;24(3):374-8
38. Morihara N, Ushijima M, Kashimoto N, Sumioka I, Nisihama T, Hayama M, et al. Aged garlic extract ameliorates. Biol Pharm Bull. 2006;29:962-6.
39. Yoon Ga. Effect of garlic supplement and exercise on plasma lipid and antioxidant enzyme system in rats. Korean J Nutr. 2006;39:3-10.
40. Su QS, Tian Y, Zhang H. Effects of allicin supplementation on plasma markers of exercise-induced muscle damage, IL-6 and antioxidant capacity. Eur J Appl Physiol 2008;103:275-83.
41. Bloomer RJ, Cole B, Fisher-Wellman KH. Racial differences in postprandial oxidative stress with and without acute exercise. Int J Sport Nutr Exer Metabol. 2009;19(5):457-72.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2024-03-28]