

The Effect of *Silybummarianum* Consumption along with a Period of Increasing Exercises on the Oxidative Response to an Acute Exercise Session in Young Wrestlers

Mohammad Hasani¹ , Naser Behpour^{2*} , Mohammad Karimi³ , Faramarz Darabi⁴ 

¹Department of Exercise Physiology, Borujerd Branch, Islamic Azad University, Borujerd, Iran.

²Department of Physical Education and Sport Sciences, Kermanshah Branch, Razi University, Kermanshah, Iran.

³Department of Physical Education, School of Sciences, Qom University of Technology, Qom, Iran.

⁴Department of Laboratory Sciences, School of Paramedical Sciences, Arak University of Medical Sciences, Arak, Iran.

*Corresponding Author:
Naser Behpour; Department of Physical Education and Sport Sciences, Kermanshah Branch, Razi University, Kermanshah, Iran.

Email:
behpour.n@gmail.com,
nnaserbeh1397@gmail.com

Received: 17 Oct, 2019
Accepted: 3 Feb, 2020

Abstract

Background and Objectives: Intense exercise results in the production of free radicals and damage caused by oxidative stress. In this regard, the present study aimed to investigate the effect of *Silybummarianum* consumption along with a period of increasing exercises on the oxidative response to an acute exercise session in young wrestlers.

Methods: A total of 20 well-exercised wrestlers, were randomly divided into two groups of exercise along with *Silybummarianum* consumption and exercise along with placebo consumption after obtaining written consent. The *Silybummarianum* supplement group was supplemented at a dose of 300 mg, three times a day for four weeks. Blood samples were taken before and immediately after an equal training session before supplementation and after one month of supplementation. In order to analyze the data, repeated measures analysis of variance and independent t-test were used.

Results: In terms of between group differences, there was a significant increase in superoxide dismutase levels before exercising and after supplementation ($p = 0.032$) and immediately after exercise and after supplementation ($p = 0.002$) in the *Silybummarianum* group. There was also a significant decrease in malondialdehyde levels before exercise and after supplementation ($p = 0.001$) and immediately after supplementation ($p = 0.001$) in the *Silybummarianum* group. Moreover, there was a significant increase in total antioxidant values before exercise after supplementation ($p = 0.001$) and immediately after exercise and after supplementation ($p = 0.008$) in the *Silybummarianum* group. According to the repeated measures ANOVA, the mean level of malondialdehyde in the *Silybummarianum* group was lower than the control group.

Conclusion: Therefore, it can be concluded that the consumption of *Silybummarianum* in increasing exercises leads to the decrease of oxidant indexes and increase in antioxidant indexes.

Keywords: Antioxidants; Oxidants; Milk thistle; Plyometric exercise.

DOI: 10.29252/qums.13.11.34

تأثیر مصرف سیلیبوم ماریانوم همراه با یک دوره تمرینات فزاینده بر پاسخ اکسیدانی به یک جلسه تمرین حاد در کشتی گیران جوان

محمد حسنی^۱، ناصر بهپور^{۲*}، محمد کریمی^۳، فرامرز دارابی^۴

چکیده

زمینه و هدف: فعالیت ورزشی شدید موجب تولید رادیکال‌های آزاد و آسیب‌های ناشی از استرس اکسایشی می‌شود. در این ارتباط، مطالعه حاضر با هدف بررسی تأثیر مصرف سیلیبوم ماریانوم همراه با یک دوره تمرینات فزاینده بر پاسخ اکسیدانی به یک جلسه تمرین حاد در کشتی گیران جوان انجام شد.

روش بررسی: ۲۰ نفر از کشتی گیران خوب تمرین کرده، پس از اخذ رضایتنامه کتبی به صورت تصادفی به دو گروه تمرین با مکمل سیلیبوم ماریانوم و تمرین با دارونما تقسیم شدند. گروه مکمل سیلیبوم ماریانوم سه بار در روز با دوز ۳۰۰ میلی گرم به مدت چهار هفته مکمل دهی شدند. خون‌گیری قبل و بلافاصله بعد از یک جلسه تمرین یکسان قبل از مکمل دهی و یک ماه پس از آن انجام شد. به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های مکرر و نیز از آزمون t مستقل استفاده گردید.

یافته‌ها: از نظر بین گروهی، مقادیر سوپراکسید دیسموتاز قبل از تمرین و پس از مکمل‌دهی ($P=0/032$) و بلافاصله پس از تمرین و پس از مکمل‌دهی ($P=0/002$) در گروه سیلیبوم ماریانوم افزایش معناداری داشت. همچنین کاهش معناداری در مقادیر مالون‌دی‌آلدهید قبل از تمرین و پس از مکمل‌دهی ($P=0/001$) و بلافاصله بعد از تمرین و پس از مکمل‌دهی ($P=0/001$) در گروه سیلیبوم ماریانوم وجود داشت. علاوه بر این، مقادیر آنتی‌اکسیدان تام قبل از تمرین و پس از مکمل‌دهی ($P=0/001$) و بلافاصله بعد از تمرین و پس از مکمل‌دهی ($P=0/008$) در گروه سیلیبوم ماریانوم افزایش معناداری داشت. با توجه به آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های مکرر، میانگین مقدار مالون‌دی‌آلدهید در گروه سیلیبوم ماریانوم کمتر از گروه کنترل بود.

نتیجه‌گیری: می‌توان گفت مصرف مکمل سیلیبوم ماریانوم در ورزش‌های فزاینده سبب کاهش شاخص‌های اکسیدانت و افزایش شاخص‌های آنتی‌اکسیدان می‌شود.

کلیدواژه‌ها: آنتی‌اکسیدان‌ها؛ اکسیدان‌ها؛ خار مریم؛ ورزش‌های پلی‌متریک.

گروه فیزیولوژی ورزش، واحد بروجرد، دانشگاه آزاد اسلامی، بروجرد، ایران.

گروه فیزیولوژی ورزش، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران.

گروه تربیت بدنی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه صنعتی قم، قم، ایران.

گروه علوم آزمایشگاهی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اراک، اراک، ایران.

*نویسنده مسئول مکاتبات:

ناصر بهپور؛ گروه فیزیولوژی ورزش، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران.

آدرس پست الکترونیکی:

behpour.n@gmail.com
nnaserbeh1397@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۷/۲۵

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۱/۱۴

لطفاً به این مقاله به صورت زیر استناد نمایید:

Hasani M, Behpour N, Karimi M, Darabi F. The Effect of Silybummarianum Consumption along with a Period of Increasing Exercises on the Oxidative Response to an Acute Exercise Session in Young Wrestlers. Qom Univ Med Sci J 2020;13(12):34-44. [Full Text in Persian]

تولید رادیکال‌های آزاد در عضلات اسکلتی و دیگر بافت‌های بدن می‌گردد (۶). در زمینه کاهش اثرات مخرب اکسیداتیو، استفاده از مکمل‌های دارویی به‌ویژه گیاهان دارویی از جمله مهم‌ترین روش‌های موجود است (۷). در میان مکمل‌های طبیعی موجود، سیلیوم ماریانوم (خارمریم) اهمیت ویژه‌ای داشته و از عصاره آن (سیلی‌مارین) در آزمایشات متعددی برای مقابله با استرس اکسایشی استفاده شده است (۸)؛ به‌عنوان مثال بررسی اثرات آنتی‌اکسیدانی عصاره خارمریم بر مارکرهای استرس اکسیداتیو تأییدکننده این نکته است که این مکمل تأثیر مشهودی بر کاهش اثرات منفی اکسیدانی پس از فعالیت هوازی شدید دارد (۹). در پژوهشی دیگر که در ارتباط با بازیکنان فوتبال صورت گرفت، نشان داده شد که استفاده از عصاره خارمریم می‌تواند در کوتاه مدت از تغییرات نامطلوب شاخص‌های سلولی پس از فعالیت ورزشی شدید جلوگیری نماید (۱۰). در این ارتباط، حیدری و همکاران (۱۳۹۴) نتایج مشابهی را گزارش نمودند و بر نقش مکمل عصاره خارمریم پس از فعالیت هوازی شدید در کاهش آسیب‌های سلولی تأکید کردند (۱۱). یکی از نظریات موجود این است که افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی می‌تواند در نتیجه کاهش آسیب ماکرومولکول‌ها ایجاد شود (۱۲). شایان ذکر است که کاهش جریان خون طی انقباضات شدید با مهار متابولیسم هوازی (۲) در تولید رادیکال‌های آزاد نقش دارد (۱۳). انباشت زیاد کلسیم در اثر انقباضات شدید که معمولاً موجب آسیب می‌شود، تولید گونه‌های فعال اکسیژن را افزایش می‌دهد (۱۴). در مجموع می‌توان گفت که تمرینات فزاینده در دراز مدت می‌تواند منجر به تشدید استرس اکسیداتیو و افت عملکرد ورزشی شود. در ورزش کشتی به دلیل انجام تمرینات شدید در درازمدت، کشتی‌گیران در معرض تشدید وضعیت استرس اکسیداتیو در بدن خود می‌باشند. این موضوع می‌تواند منجر به افت عملکرد ورزشی و نیز بروز مشکلاتی در زمینه سلامتی آن‌ها گردد. بیشتر مطالعاتی که در این زمینه انجام شده‌اند، اثرات کوتاه مدت مکمل‌گیری خارمریم را مورد بررسی قرار داده و به ارزیابی اثرات طولانی مدت مصرف این مکمل نپرداخته‌اند؛ از این رو پژوهش حاضر با هدف بررسی اثرات مصرف همزمان مکمل خارمریم در یک دوره چهار هفته‌ای تمرینات فزاینده

گسترش ورزش‌های حرفه‌ای و منظم به ویژه ورزش‌های سنگین و هوازی، چالش‌هایی را برای بدن ورزشکاران به وجود می‌آورد. بدن در حالت پایدار خود دارای وضعیت متعادل اکسایشی است. به عبارت دیگر بدن در حالت تعادل، نیروهای اکسایشی درون خود را از طریق فعالیت‌های آنتی‌اکسیدانی خنثی می‌سازد؛ اما فعالیت‌های ورزشی با افزایش فرایندهای اکسایشی به سرعت شرایط را برای برهم‌خوردن تعادل اکسایشی فراهم می‌کنند. افزایش اکسیژن مصرفی (۱)، برهم‌خوردن نسبت توزیع خون در ارگان‌هایی چون کبد، کلیه و روده و ایجاد محیط هیپوکسی (۲) و وجود نوتروفیل‌ها و ماکروفاژها برای ترمیم بافت‌های آسیب‌دیده موجب می‌شوند بدن در اثر ورزش به شکل حیرت‌انگیزی به کارخانه تولید رادیکال‌های آزاد تبدیل گردد که در نتیجه چنین اتفاقی، نسبت میزان این عناصر با توان بدن برای سم‌زدایی بر هم خورده و بدن عدم تعادل شدیدی را تجربه کند. رادیکال‌های آزاد، مولکول‌های ناپایداری هستند که از طریق از دست دادن الکترون تحت شرایط پرفشار بدن به وجود می‌آیند. این مولکول‌های ناپایدار بر مبنای اشتیاق بی‌حد خود برای رسیدن به تعادل، نسبت به مولکول‌های موجود در سلول‌های بافت‌های مختلف بدن واکنش نشان می‌دهند و آن‌ها را از وضعیت تعادل خارج می‌کنند، مکانیسم آنتی‌اکسیدانی را متزلزل می‌نمایند و در نهایت موجب تخریب سلولی گسترده در بدن می‌شوند. از بین رفتن این توازن، فشار اکسایشی نامیده می‌شود (۳). مطالعات گسترده‌ای در رابطه با تأثیر انواع مختلف رویکردهای دارویی و غیر دارویی بر مهار و یا تخفیف برخی از شاخص‌های مرتبط با پدیده استرس اکسایشی از جمله سوپراکسید دیسموتاز (Dismutase Superoxide) (به‌عنوان یک شاخص ضد اکسایشی) و مالون‌دی‌آلدید (Malondialdehyde) (به‌عنوان یک شاخص اکسایشی) صورت گرفته است (۴). در این راستا، نشان داده شده است که ظرفیت تام آنتی‌اکسیدانی (Antioxidant Capacity) در نتیجه تمرین کوتاه مدت شدید مقاومتی و تمرین استقامتی فزاینده کاهش می‌یابد (۵). اگرچه برخی از گزارشات متناقض نیز وجود دارد؛ اما تنها تمرینات هوازی موجب تولید رادیکال‌های آزاد نمی‌شوند؛ بلکه تمرینات بدنی شدید و طاقت‌فرسا نیز منجر به

کشتی‌گیرانی که حداقل در پنج سال اخیر سابقه تمرین مداوم داشته و حداقل یک عنوان قهرمانی در سطح استان کسب کرده بودند، وارد مطالعه شدند. باید خاطر نشان ساخت که سابقه ابتلا به انواع بیماری‌ها، عدم ورزش حرفه‌ای، استعمال سیگار، مصرف الکل، استفاده از داروهای ضد التهابی و مکمل‌های ویتامینی طی شش ماه اخیر و ابتلا به اختلالاتی که با مصرف مکمل سیلیوم ماریانوم تشدید می‌شوند به‌عنوان معیارهای خروج از مطالعه در نظر گرفته شدند. پس از انتخاب کشتی‌گیران، جلسه هماهنگی تشکیل شد و در آن اهداف و روش‌های اندازه‌گیری به‌طور کامل برای آن‌ها شرح داده شد. به‌منظور رعایت اصول اخلاقی، کلیه مراحل و اقدامات برای آزمودنی‌ها یکسان در نظر گرفته شد و اطلاعات آزمودنی‌ها به‌صورت محرمانه حفظ گردید.

سپس با استفاده از روش قانون تخصیص تصادفی (Allocation Rule Random) و روش دوسوکور توسط یکی از اعضای تیم پژوهش (به غیر از پژوهشگر و شرکت‌کنندگان) به دو گروه A (تمرین + مکمل دارو) (۱۰ نفر) و B (تمرین + دارونما) (۱۰ نفری) تقسیم شدند. از آزمودنی‌ها خواسته شد که طی دوره پژوهش از مصرف هرگونه دارو و مکمل ضد التهابی تأثیرگذار بر نتایج احتمالی پژوهش خودداری کنند. به‌صورت مستمر از آزمودنی‌ها درخواست می‌شد رژیم غذایی معمولی خود را حفظ کنند و در دوره پژوهش از انجام فعالیت شدید به غیر از برنامه تمرینات تیمی خود پرهیز نمایند. برای اندازه‌گیری ترکیب بدنی و ویژگی‌های آنترپومتریک از دستگاه تجزیه و تحلیل ترکیب بدن (مدل ۷۲۰، کره جنوبی) استفاده گردید و برای محاسبه قدرت بیشینه کشتی‌گیران از معادله (تکرار $\times 0.278$) - $1.0278 \div$ وزنه جابه‌جاشده به کیلوگرم بهره گرفته شد (۱۵). برنامه تمرینات برای تمام شرکت‌کنندگان (گروه مداخله و شبه دارو) شامل شش جلسه تمرین در هفته (به‌طور متوسط هر جلسه به مدت ۹۰ دقیقه) طی چهار هفته بود. تمرینات با گرم کردن به مدت ۱۵ دقیقه، دویدن تناوبی و تمرینات مقاومتی، سرعتی، پلائیومتریک و تکنیکی آغاز گردید و در پایان تمرینات سرد کردن انجام شد (۱۶).

کشتی بر پاسخ برخی از عوامل اکسیداتیو به یک جلسه تمرین حاد در کشتی‌گیران خوب تمرین کرده انجام شد.

روش بررسی

آزمودنی‌ها و روش کار

مقاله حاضر در قالب طرح‌های نیمه‌تجربی دو گروهی (مکمل و دارونما) چهار مرحله‌ای به‌صورت دوسوکور انجام شد. جامعه آماری پژوهش، ۶۵ نفر از کشتی‌گیران استان قم (شرکت‌کننده در ۴-۶ جلسه فعالیت و تمرین بدنی در طول هفته طی شش ماه گذشته) بودند که براساس مطالعه ساری صراف و همکاران در مورد تغییرات واریانس ظرفیت آنتی‌اکسیدان تام سرمی پس از تمرینات و امانده‌ساز هوازی (۱۰)، تعداد نمونه با در نظر گرفتن فاصله اطمینان ۹۵ درصد، خطای نوع اول ($\alpha=0.05$)، خطای نوع دوم ۲۰ درصد ($\beta=0.2$) و توان آزمون ۸۰ درصد برای هر گروه با استفاده از فرمول زیر معادل نه نفر تعیین گردید. همچنین با احتساب احتمال ۱۰ درصدی حذف نمونه‌ها، تعداد نمونه در هر گروه ۱۰ نفر در نظر گرفته شد.

$$n = \frac{\left(z_{1-\frac{\alpha}{2}} + z_{1-\beta} \right)^2 (\sigma_1^2 + \sigma_2^2)}{(\mu_1 - \mu_2)^2}$$

کشتی‌گیرانی که حداقل در پنج سال اخیر سابقه تمرین مداوم داشته و حداقل یک عنوان قهرمانی در سطح استان کسب کرده بودند، وارد مطالعه شدند. باید خاطر نشان ساخت که سابقه ابتلا به انواع بیماری‌ها، عدم ورزش حرفه‌ای، استعمال سیگار، مصرف الکل، استفاده از داروهای ضد التهابی و مکمل‌های ویتامینی طی شش ماه اخیر و ابتلا به اختلالاتی که با مصرف مکمل سیلیوم ماریانوم تشدید می‌شوند به‌عنوان معیارهای خروج از مطالعه در نظر گرفته شدند. پس از انتخاب کشتی‌گیران، جلسه هماهنگی تشکیل شد و در آن اهداف و روش‌های اندازه‌گیری به‌طور کامل برای آن‌ها شرح داده شد. به‌منظور رعایت اصول اخلاقی، کلیه مراحل و اقدامات برای آزمودنی‌ها یکسان در نظر گرفته شد و اطلاعات آزمودنی‌ها به‌صورت محرمانه حفظ گردید.

Archive of SID

پیش از آغاز پژوهش، قرص‌ها به صورت پودر در داخل کپسول (پوکه کپسول هم‌رنگ، شرکت ژل کپسول تهران، ایران) قرار داده شدند. به منظور جلوگیری از سوگیری در پژوهش، قوطی‌های حاوی مکمل توسط فردی غیر از پژوهشگر علامت‌گذاری گردید.

در هر نوبت ۵ میلی‌لیتر نمونه خونی در چهار مرحله (دو مرحله قبل و بعد از تمرین، پیش از مکمل‌دهی و دو مرحله قبل و بعد از تمرین پس از مکمل‌دهی) از ورید پیش‌آرنجی چپ آزمودنی‌ها تهیه شد. پس از آن، سرم نمونه‌ها با استفاده از دستگاه سانتریفیوژ (مدل z310 hermlle، کشور آلمان) (۳۵۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۰ دقیقه) جدا گردید. برای انجام مراحل بعدی، نمونه‌ها در دمای ۷۰- درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند. SOD (Superoxide Dismutase) به روش اسپکتروفتومتر و با استفاده از کیت الیزا، TAC (Antioxidant Capacity) به روش رنگ‌سنجی و با استفاده از کیت (شرکت بیوکر، آلمان) و MDA (Methylenedioxyamphetamine) بر پایه واکنش با تیوباریتوریک اسید و با استفاده از دستگاه فلوریمتر اندازه‌گیری شدند. تمامی مراحل پژوهش در شرایط استاندارد با رطوبت نسبی ۵۵-۵۰ درصد و دمای ۲۸-۲۶ درجه سانتی‌گراد طی ساعات ۸-۱۱ صبح انجام شدند. پیش از خونگیری، رژیم غذایی روزانه آزمودنی‌ها با استفاده از یادآمد تغذیه‌ای ۲۴ ساعته کنترل گردید. به منظور تحلیل آماری، ابتدا نرمال بودن توزیع داده‌ها با استفاده از آزمون Kolmogorov-Smirnov بررسی شد. در ادامه، میانگین تغییرات هریک از متغیرها طی مراحل چهارگانه اندازه‌گیری گردید و برای بررسی تأثیر متقابل گروه‌ها (مکمل و دارونما) و مراحل خونگیری از آزمون‌های تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر ۲×۴ (گروه × مراحل) استفاده شد.

در صورت وجود اختلاف بین مراحل زمان از آزمون تعقیبی بونفرونی و برای تعیین اختلاف بین گروهی از آزمون t مستقل بهره گرفته شد. تمام عملیات و تحلیل‌های آماری در سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ با استفاده از نرم‌افزارهای آماری SPSS و Excel صورت گرفت.

شرکت‌کنندگان یک جلسه تمرین حاد را در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون پس از خونگیری اول و سوم شامل ۱۵ دقیقه حرکات گرم کردن (دویدن، نرمش و حرکات کششی) انجام دادند و بلافاصله پروتکل تمرینی را اجرا کردند. برای ایجاد فشار تمرینی مشابه با مسابقه کشتی از پروتکل اصلاح‌شده تمرین دایره‌ای مبتنی بر فنون کشتی استفاده شد. پروتکل تمرینی تمرینات دایره‌ای شامل هشت حرکت زیر یک خم موافق، کول‌انداز، زیر دو خم سر رو، فن کمر، زیر یک خم مخالف، تندر، زیرگیری درخت‌کن و پیچ پیچک بود. باید خاطر نشان ساخت که هر تکنیک، یک تکرار داشت و بین ایستگاه‌ها و دورها استراحتی در نظر گرفته نشده بود. از آزمودنی‌ها خواسته شد که از یک ایستگاه به ایستگاه دیگر (با ۱۰ متر فاصله) با سرعت بدونند. در پایان سه دور اجرای بدون وقفه، ۳ دقیقه استراحت در نظر گرفته شده و پس از پایان ۳ دقیقه استراحت، نوبت بعدی تمرین دایره‌ای آغاز می‌گردید. کل زمان اجرای تمرین دایره‌ای کشتی ۱۷ دقیقه بود (شامل: چهار نوبت ۲ × دقیقه تمرین + ۳ × دقیقه استراحت بین نوبت‌ها). کل زمان اجرای جلسه تمرینی نیز ۶۰ دقیقه در نظر گرفته شد که شامل: ۱۰ دقیقه گرم کردن، ۱۶ دقیقه سرد کردن، ۱۷ دقیقه تمرین کشتی (شامل: دو زمان ۳ دقیقه‌ای، ۳ دقیقه استراحت و سپس ۳ زمان دو دقیقه‌ای با ۳۰ ثانیه استراحت بین زمان‌ها) و ۱۷ دقیقه تمرین دایره‌ای بود (۱۷).

در این مطالعه حداکثر ضربان قلب بیشینه با استفاده از معادله Fox و همکاران (حداکثر ضربان قلب بیشینه = سن - ۲۲) تعیین شد (۱۸). شدت تمرینات براساس درصد ضربان قلب بیشینه معادل ۷۰ تا ۹۰ درصد بود. باید خاطر نشان ساخت که تمامی مراحل پژوهش در شرایط استاندارد با رطوبت نسبی ۵۵-۵۰ درصد و دمای ۲۸-۲۶ درجه سانتی‌گراد طی ساعات ۸-۱۱ صبح انجام شدند. پیش از خونگیری، رژیم غذایی روزانه آزمودنی‌ها با استفاده از یادآمد تغذیه‌ای ۲۴ ساعته کنترل شد. گروه مکمل هر روز سه عدد کپسول لیورگل (با نام علمی سیلیوم ماریانوم؛ نام فارسی خارمریم) حاوی ۳۰۰ میلی‌گرم سیلیوم ماریانوم را به مدت چهار هفته دریافت نمود. گروه دارونما نیز سه عدد کپسول ناشاسته را پس از وعده صبحانه، ناهار و شام دریافت کرد.

براساس نتایج به‌دست آمده، بین شاخص‌ها در دو گروه تفاوت

معناداری وجود ندارد.

نتایج حاصل از بررسی ویژگی‌های عمومی آزمودنی‌ها در جدول

۱ ارائه شده است.

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

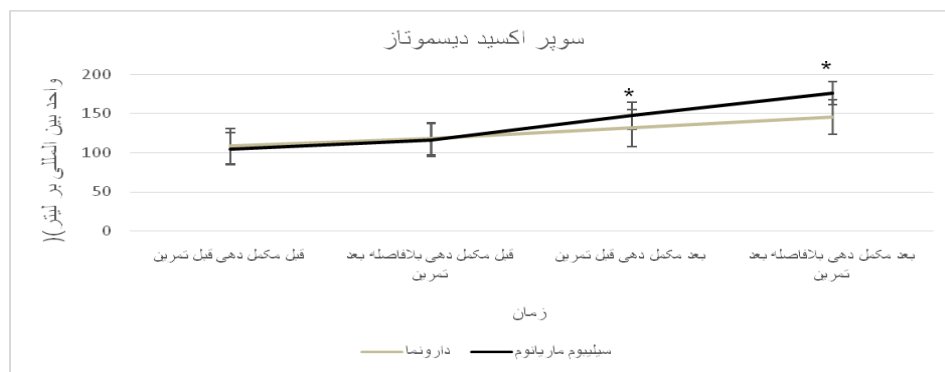
گروه‌ها	شاخص	سن (سال)	قد (سانتی‌متر)	وزن (کیلوگرم)	VO ₂ max (میلی‌گرم بر کیلوگرم در دقیقه)
مکمل (n=10)		17/50±2/06	170/10±10/58	64/7±12/05	47/75±5/64
دارونما (n=10)		18±1/41	172/8±3/88	66/2±6/33	51/86±4/154
سطح معناداری		0/775	0/745	0/933	0/126

تمرین و پس از مکمل دهی (P=0/001) و بلافاصله پس از تمرین و پس از مکمل دهی (P=0/001) در گروه مکمل مشاهده شد (شکل ۳). شایان ذکر است که قبل و بلافاصله پس از تمرین و قبل از مکمل دهی، اختلاف معناداری در شاخص‌های مورد مطالعه بین دو گروه وجود نداشت. برای بررسی تفاوت میانگین‌ها در هر یک از گروه‌ها به تفکیک بین زمان‌های مختلف از آزمون مقایسات زوجی (Pairwise Comparisons) با اندازه‌های مکرر استفاده شد. از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های مکرر نیز جهت بررسی اثر متغیر گروه‌بندی دارونما + تمرین و مکمل خارمریم + تمرین روی شاخص‌های سوپراکسید دیسموتاز، آنتی‌اکسیدان تام و مالون‌دی‌آلدهید استفاده گردید.

با توجه به نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های مکرر، سطح متغیر گروه در مالون‌دی‌آلدهید (P=0/000) معنادار بود؛ اما در متغیرهای سوپراکسید دیسموتاز (P=0/163) و آنتی‌اکسیدان تام (P=0/075) معنادار نبود؛ بنابراین می‌توان گفت که متغیر گروه اثر معناداری بر میانگین مقدار مالون‌دی‌آلدهید داشته است؛ بدین معنا که میانگین مقدار مالون‌دی‌آلدهید در گروه مکمل کمتر از گروه کنترل بوده است.

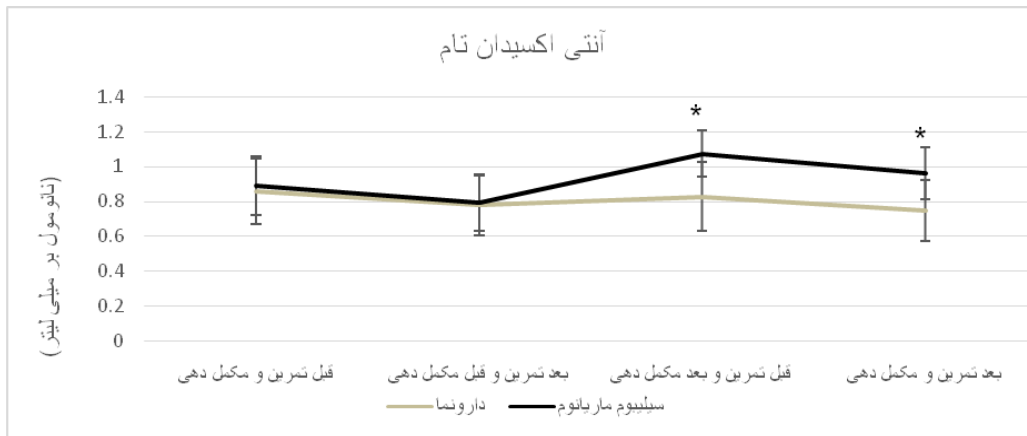
هر دو گروه کنترل و مکمل الگوی مشابهی در مقدار سوپراکسید دیسموتاز قبل و بلافاصله پس از تمرین و پس از مکمل دهی داشتند و بلافاصله پس از تمرین و پس از مکمل دهی به بیشترین مقدار خود رسیدند. از نظر بین گروهی، مقادیر سوپراکسید دیسموتاز قبل از تمرین و پس از مکمل دهی (P=0/032) و بلافاصله بعد از تمرین و پس از مکمل دهی (P=0/002) در گروه مکمل افزایش معناداری داشت (شکل ۱). در این مطالعه مقادیر آنتی‌اکسیدان تام در هر دو گروه، قبل از تمرین و پس از مکمل دهی افزایش یافت؛ اما بلافاصله پس از تمرین و پس از مکمل دهی در گروه کنترل کاهش یافت؛ به طوری که مقادیر آنتی‌اکسیدان تام قبل از تمرین و پس از مکمل دهی (P=0/001) و بلافاصله پس از تمرین و پس از مکمل دهی (P=0/008) در گروه مکمل افزایش معناداری داشت (شکل ۲). از سوی دیگر، مقادیر مالون‌دی‌آلدهید در هر دو گروه قبل از تمرین و پس از مکمل دهی کاهش یافت؛ اما بلافاصله پس از تمرین و پس از مکمل دهی در گروه مکمل افزایش پیدا کرد که این افزایش در گروه کنترل بیشتر بود.

در این مطالعه کاهش معناداری در مقادیر مالون‌دی‌آلدهید قبل از

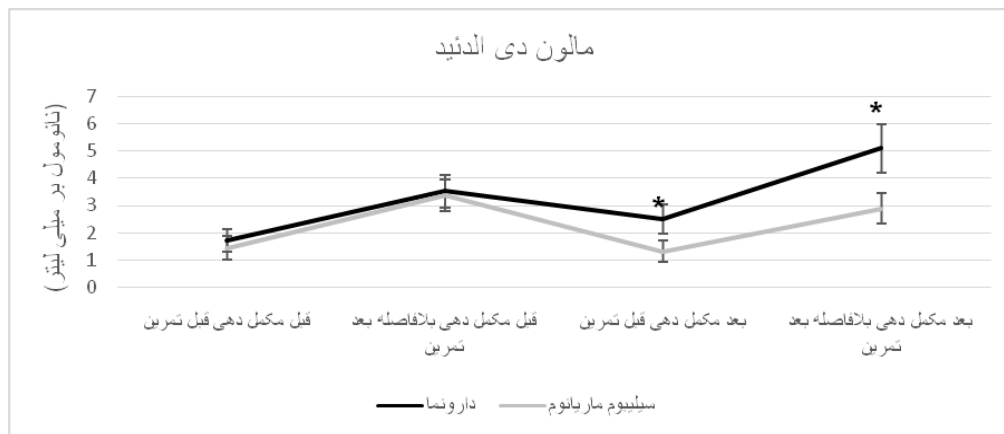


شکل شماره ۱: میانگین تغییرات سطح سرمی سوپراکسید دیسموتاز قبل و بعد از مکمل دهی

* تفاوت معنادار بین گروه سیلیوم ماریانوم و دارونما



شکل شماره ۲: میانگین تغییرات سطح سرمی ظرفیت آنتی اکسیدان تام قبل و بعد از مکمل دهی * تفاوت معنادار بین گروه سیلیوم ماریانوم و دارونما



شکل شماره ۳: میانگین تغییرات سطح سرمی مالون دی آلدئید قبل و بعد از مکمل دهی * تفاوت معنادار بین گروه سیلیوم ماریانوم و دارونما

بحث

ذوالفقار دیدنی و همکاران (۱۳۹۱) مغایرت داشت. در پژوهش مذکور که با عنوان "اثر مکمل و فعالیت بی‌هوایی بر شاخص‌های استرس اکسایشی در ورزشکاران واترپلو" انجام شد، ۱۶ ورزشکار (هشت نفر در گروه مکمل و هشت نفر در گروه دارونما) به‌عنوان نمونه مورد بررسی قرار گرفتند. گروه مکمل به مدت دو هفته مکمل ویتامین‌های E و C را دریافت نمود. نتایج نشان دادند که میزان MDA و فعالیت آنزیم‌های SOD، CAT (Acetyltransferase Chloramphenicol) و GPX (Glutathione Peroxidase) به‌طور معناداری کاهش یافته است؛ اما میزان TAC به‌طور معناداری افزایش پیدا کرده است (۱۹). در پژوهش جهانگرد سردرود و همکاران (۲۰۱۳) نیز گزارش گردید که مکمل‌گیری کوتاه مدت عصاره سیر موجب افزایش معنادار

از نظر بین گروهی، مقادیر سوپراکسید دیسموتاز قبل از تمرین پس از مکمل‌دهی و بلافاصله بعد از تمرین و پس از مکمل‌دهی در گروه سیلیوم ماریانوم افزایش معناداری داشت. همچنین کاهش معناداری در مقادیر مالون‌دی‌آلدئید قبل از تمرین و پس از مکمل‌دهی و بلافاصله بعد از تمرین و پس از مکمل‌دهی در گروه سیلیوم ماریانوم مشاهده شد. از سوی دیگر، مقادیر آنتی‌اکسیدان تام قبل از تمرین و بعد از مکمل‌دهی و بلافاصله پس از تمرین و بعد از مکمل‌دهی در گروه سیلیوم ماریانوم افزایش معناداری داشت. با توجه به آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های مکرر، میانگین مقدار مالون‌دی‌آلدئید در گروه سیلیوم ماریانوم کمتر از گروه کنترل بود که این یافته با نتایج مطالعه

جلوگیری نمود؛ اما در گروه کنترل افزایش معنادار سطح شاخص اکسیدان MDA مشاهده شد که نشان‌دهنده اثر سیلیوم ماریانوم بر کاهش اثرات ناشی از یک جلسه تمرین حاد می‌باشد. از سوی دیگر، اسدی و همکاران (۱۳۸۹) پژوهشی را با هدف بررسی اثر محافظتی (آنتی‌اکسیدانی) سیلی مارین بر میزان مرگ سلولی و تولید پراکسیداسیون چربی ناشی از گلوکز بالا در کشت سلول‌های عصبی PC12 انجام دادند. آن‌ها از طریق سنجش MDA به بررسی تولید پراکسیداسیون لیپیدی پرداختند و بیان نمودند که مصرف سیلی مارین با دوز ۱۰۰ میکرومول بر میلی‌لیتر موجب کاهش معنادار میزان شاخص MDA شده است (۲۴) که این مهم با نتایج پژوهش حاضر همسو می‌باشد. حسنی و همکاران (۱۳۹۳) نیز پژوهشی را با عنوان "تأثیر مصرف مکمل سیلی مارین و تمرین استقامتی بر میزان مالون‌دی‌آلدهید پلاسمای مردان غیر فعال" (۱۱ نفر در گروه مداخله و هشت نفر در گروه کنترل؛ شش هفته مصرف مکمل و دارونما) انجام دادند. نتایج حاکی از آن بودند که سطح شاخص MDA و پراکسیدان چربی‌ها به‌طور معناداری کاهش یافته است (۲۵). سیلیوم ماریانوم با داشتن یک گروه بسیار بزرگ از فلاونولیکان‌ها (سیلی کریستین، سیلیبین، ایزوسیلیبین و سیلی‌دیانین) می‌تواند به‌عنوان یک آنتی‌اکسیدان قوی مؤثر بر جلوگیری از تخریب رادکالهای آزاد واقع شود (۲۶). سیلی مارین را به دلیل اثرات فیزیولوژیکی و فارماکولوژیک این عصاره گیاهی، پلی‌فنولی می‌دانند که از طریق افزایش ذخایر آنتی‌اکسیدانی درون‌زاد (همچون گلوتاتیون پراکسیداز، سوپراکسید دیسموتاز و کاتالاز) و پاک‌سازی بنیان‌های آزاد منجر به تثبیت غشای سلولی و در نتیجه حفظ سیالیت غشا می‌گردد (۲۷). علاوه‌براین، سیلی مارین از طریق افزایش بیان ژن و تولید پروتئین، مهار آنزیم‌های مسیر سیکلواکسیژناز و لیپواکسیژناز و تعدیل در بیان آبشار کینازی مربوط به نسخه‌برداری $K\beta$ -NF، اثرات فیزیولوژیکی و فارماکولوژیکی خود را اعمال می‌کند (۸). سیلی مارین از آپوپتوزیس سلول‌های PC12 از طریق تقویت عمل NGF (Nerve Growth Factor) ممانعت می‌نماید. بر مبنای نتایج، احتمالاً سیلی مارین با کاهش استرس اکسیداتیو و محافظت از سلول‌ها در برابر آپوپتوزیس باعث حفاظت از نورون‌های سروتونرژیک و کاهش اضطراب می‌شود (۲۸).

TAC و کاهش معنادار MDA در بازیکنان فوتبال در حالت پایه شده است.

در این مطالعه مکمل‌گیری کوتاه مدت سیر از افزایش MDA پس از یک جلسه آزمون وامانده‌ساز جلوگیری نمود. این در حالی بود که مکمل‌گیری سیر نتوانست از کاهش TAC پس از پروتکل تمرینی وامانده‌ساز جلوگیری کند (۲۰). علاوه‌براین، صادقی و همکاران (۱۳۹۵) در پژوهشی با عنوان "تأثیر مکمل‌یاری کوتاه مدت سیر بر ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام و مالون‌دی‌آلدهید سرم مردان فعال پس از ورزش برون‌گرا" به این نتیجه رسیدند که شاخص TAC به‌طور معناداری افزایش یافته است؛ اما مکمل‌یاری سیر اثری بر شاخص MDA سرمی نداشته است (۲۱) که این یافته کاملاً با نتایج پژوهش حاضر در تضاد می‌باشد. علت این تناقض را می‌توان در کوتاه بودن مدت مکمل‌دهی و شدت و نوع تمرینات جستجو کرد. نتایج این پژوهش با یافته‌های رحیمی و همکاران (۱۳۹۴) و شیرعلی و همکاران (۱۳۹۳) همسویی دارد؛ به نحوی که در پژوهش رحیمی با عنوان "اثرات آنتی‌اکسیدانی عصاره هیدروالکلی گیاه ماریتیغال (Silymarin) بر پاسخ مارکرهای استرس اکسیداتیو ناشی از یک جلسه فعالیت وامانده‌ساز هوازی در مردان فعال" (دو گروه ۱۰ نفری؛ مصرف ۱۴ روز مکمل و دارونما) نشان داده شد که ظرفیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی SOD و GPx به شکل معناداری افزایش یافته است. پژوهشگران مذکور به این نتیجه رسیدند که مصرف سیلیوم ماریانوم با افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی پایه از تغییرات نامطلوب شاخص آسیب استرس اکسیداتیو ناشی از انجام یک جلسه فعالیت وامانده‌ساز هوازی در مردان فعال می‌کاهد (۲۲). همچنین در پژوهش شیرعلی و همکاران (۱۳۹۳) که با عنوان "اثر تمرینات استقامتی و مکمل سیلی مارین بر میزان آنزیم اکسیداتیو سوپراکسید دیسموتاز (SOD) و پروتئین شوک حرارتی (hsp ۷۰) بر پلاسمای دانشجویان مرد غیر ورزشکار انجام شد، گزارش گردید که انجام تمرینات استقامتی منتخب به مدت شش هفته و مصرف مکمل سیلی مارین باعث افزایش معنادار SOD بدن می‌گردد (۲۳).

نتایج پژوهش حاضر نشان دادند که مصرف سیلیوم ماریانوم سبب کاهش معنادار سطح شاخص اکسیدان MDA در گروه هدف در حالت پایه شد و پس از تمرین حاد از افزایش زیاد

نتیجه گیری

بر مبنای نتایج می توان گفت که مصرف مکمل سیلیوم ماریانوم در ورزش های فزاینده سبب کاهش شاخص های اکسیدان و افزایش شاخص های آنتی اکسیدان می شود؛ در نتیجه استفاده از این مکمل به کشتی گیران پیشنهاد می گردد تا آن ها بتوانند در جهت بهبود ریکاوری و جلوگیری از آسیب های اکسیدان از آن استفاده نمایند. علاوه بر این، با توجه به نتایج به دست آمده از شاخص پراکسیداسیون و اکسیداسیون، نیاز به انجام مطالعات بیشتر در این زمینه با استفاده از پروتکل های مختلف تمرینی، استفاده از دوزهای مختلف مکمل سیلیوم ماریانوم و مقایسه بین رشته های مختلف ورزشی احساس می شود.

تشکر و قدردانی

مقاله حاضر مستخرج از رساله دکتری گروه فیزیولوژی ورزش دفاع شده در دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد می باشد. بدین وسیله از تمامی افرادی که در این مطالعه با پژوهشگران همکاری نمودند، تشکر و قدردانی می گردد.

در این راستا، Rasool و همکاران اظهار داشتند که مصرف شش هفته ای ۲۰۰-۱۰۰ میلی گرم سیلی مارین در موش هایی که دارای آسیب هپاتوسیستی ناشی از مصرف کربن تتراکلراید بودند، منجر به افزایش آنزیم های ضد اکسایشی (گلو تاتیون پراکسیداز و کاتالاز) و در نتیجه تعدیل میزان آنزیم های ناشی از آسیب هپاتوسیستی گردیده است (۲۹). همچنین در مطالعه ای که اخیراً انجام شده است، آنتی اکسیدان هایی چون سیلی مارین و کوارستین با ثبات بخشیدن به گانگلیوزیدهای غشایی باعث تداوم غشاهای زیستی و افزایش توان حیاتی سلول ها شدند. شایان ذکر است که عوامل کارسینوژن مانند آرسنیک سبب ایجاد بدخیمی در سلول های پوست و القای استرس اکسیداتیو می شوند؛ اما سیلی مارین تا حدودی با هر دو پدیده مقابله می کند (۲۸). از سوی دیگر، فعالیت قوی آنتی اکسیدانی سیلی مارین موجب افزایش گلو تاتیون سلولی و تحریک تولید SOD، گلو تاتیون پراکسیداز و کاتالاز در مغز رت ها می گردد (۳۰).

References:

- Ochsendorf FR. Infections in the male genital tract and reactive oxygen species. Hum Reprod Update 1999;5(5):399-420. PMID: 10582780
- Fujii J, Tsunoda S. Redox regulation of fertilization and the spermatogenic process. Asian J Androl 2011;13(3):420-3. PMID: 21460861
- Atashk S. A review on the antioxidant effects of medicinal plants in athletes. J Med Plants 2015;2(54):1-14. Link
- 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. (In Persian) Link
- 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):448-52. Link
- Sen C K, Roy S, Packer L. Exercise-induced oxidative stress and antioxidant nutrients. Nutrition in Sport. New Jersey: John Wiley & Sons; 2000. P. 292. Link
- Jafari A, Zekri R, Dehghan G, Malekirad AA. Effect of short-term garlic extract supplementation on oxidative stress and inflammatory indices in non-athlete men after an aerobic exercise. J Cell Tissue 2011;2(1):25-33. (In Persian) Link

8. Mohamadifard M, Nazem H, Mottaghipisheh J. The effects of copper oxide nanoparticles and hydroalcoholic extracts of berberis vulgaris, descourainia sophia and silybum marianum on catalase, glutathione peroxidase, and malondialdehyde concentration in male diabetic rats. *J Babol Univ Med Sci* 2015;18(3):54-61. (In Persian) [Link](#)
9. Ostadrahimi AR. Antioxidative effects of hydroalcoholic extract of silybum marianum gaertn (silymarin) on a single session of exhaustive aerobic exercise-induced oxidative stress markers response in active male. *Daneshvar Med* 2016;23(6):61-70. (In Persian) [Link](#)
10. Seifi Azarnejad M. Serum evaluation of indirect cellular damage responses following short-term Silymarin supplementation and one- bout resistance exercise in young male soccer players. *Metab Exerc* 2016;5(2):151-63. (In Persian) [Link](#)
11. Heidari B, Siahkoughian M, Vakili J, Zarghami Khameneh A. The effects of a short term hydro-alcoholic extract of milk Thistle (Silymarin) supplementation on aerobic exercise induced changes. *Complement Med J Facul Nurs Midwifery* 2015;5(3):1258-70. (In Persian) [Link](#)
12. Parise G, Phillips SM, Kaczor JJ, Tarnopolsky MA. Antioxidant enzyme activity is up-regulated after unilateral resistance exercise training in older adults. *Free Radic Biol Med* 2005;39(2):289-95. PMID: 15964520
13. Zanchi NE, Lira FS, Seelaender M, Lancha AH Jr. Experimental chronic low-frequency resistance training produces skeletal muscle hypertrophy in the absence of muscle damage and metabolic stress markers. *Cell Biochem Funct* 2010;28(3):232-8. PMID: 20373468
14. Silva LA, Silveira PC, Pinho CA, Tuon T, Dal Pizzol F, Pinho RA. N-acetylcysteine supplementation and oxidative damage and inflammatory response after eccentric exercise. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 2008;18(4):379-88. PMID: 18708687
15. Nieman DC. Exercise testing and prescription: a health-related approach. New York: McGraw-Hill; 2010. [Link](#)
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 Wrestling Sci* 2011;1(2):37-40. [Link](#)
17. Rashidlamir A, Goodarzi M, Mirzaee B, Zandi S. Effect of water and sport beverage intake on biochemical and physiological variables in trained wrestlers. *Med Sport* 2013;66:223-9. [Link](#)
18. Fox SM 3rd, Haskell WL. Physical activity and the prevention of coronary heart disease. *Bull N Y Acad Med* 1968;44(8):950-67. PMID: 5243890
19. Zolfeghar Didani H, Kargarfard M, Marjani A, Karim V. The effects of vitamin supplementation on oxidative stress indices after anaerobic activity in water polo players. *J Isfahan Med Sch* 2012;30(199):1-12. (In Persian) [Link](#)
20. Hosseini-Kakhk SA, Jafari A. Effect of short-term garlic extract supplementation on oxidative stress indices during rest and induced-exercise exhaustion in male soccer players. *Iran J Endocrinol Metab* 2013;15(1):78-85. (In Persian) [Link](#)
21. Sadeghi A, Gholami M. The effect of short-term garlic supplementation on the antioxidant capacity of total and malondialdehyde serum in extracorporeal active men. *J Food Technol Nutr* 2018;15(1):57-64. (In Persian) [Link](#)
22. Ostadrahimi A, Jamali Qarakanlou B, Zarghami Khameneh A, Heydari B. Antioxidant effects of hydroalcoholic extract of marigold (Silymarin) on response of oxidative stress markers induced by a session of aerobic exhaustion activity in active men. *Daneshvar Med* 2015;23(6):61-70. (In Persian) [Link](#)
23. Shirali S, Barari AR, Hosseini SA. The effects of endurance training and administration of silymarin supplementation on oxidative enzyme of SOD and heat shock proteins 70 in plasma of unathletes men students. *Jundishapur Sci Med J* 2015;14(6):703-12. (In Persian) [Link](#)
24. Asadi Y, Abutaleb N, Sharifi A. Investigating the protective (antioxidant) effect of silybum marianum on cell death and the production of high glucose fat peroxidation in PC12 nerve cell culture. *J Diabetes Metab Disord* 2010;9(3):227-34. (In Persian) [Link](#)

25. Hassani A, Soleymanian K, Hassan B, Donyaei A. The effect of silymarin supplementation and endurance training on the plasma malondialdehyde (MDA) levels, in sedentary men. *Knowl Health* 2014;9(1):1-6. (In Persian) Link
26. Svagera Z, Skottova N, Vana P, Vecera R, Urbanek K, Belejova M, et al. Plasma lipoproteins in transport of silibinin, an antioxidant flavanolignan from *Silybum marianum*. *Phytother Res* 2003;17(5):524-30. PMID: 12748991
27. Anthony K, Saleh M. Free radical scavenging and antioxidant activities of silymarin components. *Antioxidants* 2013;2(4):398-407. PMID: 26784472
28. Kittur S, Wilasrusmee S, Pedersen WA, Mattson MP, Straube-West K, Wilasrusmee C, et al. Neurotrophic and neuroprotective effects of milk thistle (*Silybum marianum*) on neurons in culture. *J Mol Neurosci* 2002;18(3):265-9. PMID: 12059045
29. Rasool M, Iqbal J, Malik A, Ramzan HS, Qureshi MS, Asif M, et al. Hepatoprotective effects of *Silybum marianum* (Silymarin) and *Glycyrrhiza glabra* (Glycyrrhizin) in combination: a possible synergy. *Evid Based Complement Alternat Med* 2014;2014:641597. PMID: 24795768
30. Manna SK, Mukhopadhyay A, Van NT, Aggarwal BB. Silymarin suppresses TNF-induced activation of NF- κ B, c-Jun N-terminal kinase, and apoptosis. *J Immunol* 1999;163(12):6800-9. PMID: 10586080