

اثر تمرینات استقامتی و مکمل سیلی مارین بر میزان آنزیم اکسیداتیو سوپراکسید دیسموتاز (SOD) و پروتئین شوک حرارتی (hsp 70) در پلاسمای دانشجویان مرد غیر ورزشکار

سعید شیرعلی^۱، علیرضا براری^{۲*}، سیداحمد حسینی^۳

چکیده

زمینه و هدف: از جمله آنزیم‌های اکسیداتیو در موجودات زنده، سوپراکسید دیسموتاز (SOD) می‌باشد که در تولید H₂O₂ نقش دارد. پروتئین شوک گرمایی ۷۰ (HSP70) نیز در شرایط استرس ایجاد شده و اثرات ضد التهابی دارد و منجر به حافظت هسته سلول‌ها و غشای لیپیدی در مقابل آسیب اکسیداتیو می‌شود. هدف از انجام این تحقیق، تعیین اثر شش هفته تمرین استقامتی و مصرف مکمل سیلی مارین بر SOD و HSP70 پلاسمایی دانشجویان مرد غیرورزشکار است.

روش بررسی: در این مطالعه دانشجویان مرد دانشگاه آزاد اسلامی واحد چالوس مورد بررسی قرار گرفتند. آزمودنی‌ها ی این تحقیق شامل ۳۲ مرد غیر ورزشکار با میانگین سنی 20 ± 2 بود که به صورت تصادفی انتخاب گردیدند. آزمودنی‌ها به چهار گروه هشت نفری شامل: استقامتی (E)، استقامتی و مصرف سیلی مارین (ES)، سیلی مارین (S) و کنترل (C) تقسیم شدند. نتایج این تحقیق به وسیله آزمون t و آنالیز واریانس یک طرفه مورد اندازه گیری قرار گرفت. برای تعیین اختلاف بین گروه‌ها از آزمون توکی مورد استفاده قرار گرفت که نشان دهنده تغییرات معنی دار در هر یک از گروه‌ها بود.

یافته‌ها: بررسی SOD و HSP70 در گروه‌های آزمودنی در دو مرحله قبل و بعد از تمرین نشان داد که این مقادیر به ترتیب افزایش و کاهش معنی داری در گروه ES و S داشت ($P \leq 0/05$). بررسی متغیرهای وابسته نشان داد سطوح SOD بین هر کدام از گروه‌های آزمودنی تفاوت معنی داری نداشت اما مقادیر HSP70 بین گروه‌های آزمودنی معنی دار بود. نتایج آزمون توکی نشان داد که این مقادیر بین گروه S-E و S-ES معنی دار بود.

نتیجه‌گیری: نتایج این تحقیق نشان داد که شش هفته تمرینات استقامتی منتخب و مصرف مکمل سیلی مارین باعث افزایش ظرفیت آنتی اکسیدانی بدن می‌گردد.

کلید واژگان: تمرینات استقامتی، سیلی مارین، سوپراکسید دیسموتاز و پروتئین شوک گرمایی ۷۰.

۱-استادیار گروه علوم آزمایشگاهی.
۲-استادیار گروه فیزیولوژی ورزشی
۳-استادیار گروه تغذیه.

۱-گروه علوم آزمایشگاهی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران.
۲-گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد آیت الله املی، آمل، ایران.
۳-گروه تغذیه، مرکز تحقیقات تغذیه و بیماریهای متابولیک، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران.

* نویسنده مسؤول:

علیرضا براری، استادیار علوم

آزمایشگاهی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد

آیت الله املی، آمل، ایران.

تلفن: ۰۰۹۸۹۱۱۱۲۷۷۷۹۳

Email:alireza54.barari@gmail.com

مقدمه

ایسکمی، هیپوکسی، تخلیه انرژی، اسیدوز، عفونت‌های ویروسی و بیماری‌های خودایمنی نیز باعث القای تشکیل HSP می‌گردد (۸، ۹). تمرینات بدنی نیز مانند این محرک‌ها باعث تولید HSP می‌گردد (۵). پروتئین‌های شوکی گرمایی باعث محافظت هسته سلول‌ها و غشای لیپیدی در مقابل آسیب می‌گردد (۹). پروتئین شوکی گرمایی ۷۰ حساس‌ترین گروه این پروتئین‌ها به دما می‌باشد و برای عملکرد و بقای سلول بعد از استرس‌ها مهم است. این پروتئین می‌تواند در پاسخ به شرایط استرسی فیزیولوژیک مانند تمرینات بدنی شدید آزاد گردد (۶، ۹). یکی از مکمل‌های غذایی - دارویی که بعضاً خاصیت ضد التهابی آن به اثبات رسیده، گیاه خار مریم است. خار مریم یکی از این گیاهان دارویی است که ترکیبات اصلی آن را مخلوطی از فلاونولیکان‌ها، با نام کلی سیلی مارین تشکیل می‌دهند. سیلی مارین، حاوی طیف وسیعی از فلاونولیکان‌ها چون سیلی بین، ایزوسیلی بین، سیلی دیانین، و سیلی کریستین است (۱۱). در واقع، سیلی مارین، آنتی‌اکسیدانی فلاونوئیدی پلی فنولی طبیعی با قابلیت پاکسازی رادیکال‌های آزاد است (۹).

سیلی مارین فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی پانکراس گلوکوتایون پراکسیداز، سوپراکسید دسموتاز و کاتالاز، را افزایش می‌دهد (۵). سیلی مارین دارای توانایی محافظت نرون‌ها در برابر فشار اکسیداتیو از طریق جلوگیری از پراکسیداسیون چربی و کاهش مقدار گلوکوتایون است. تحقیقات نشان می‌دهد که تجویز سیلی مارین سبب افزایش احیای گلوکوتایون و فعالیت SOD می‌گردد (۱۲).

تحقیقات انجام‌شده در زمینه نقش فعالیت بدنی در تولید پروتئین شوک گرمایی نشان می‌دهد که یک جلسه تمرین دویدن طاقت‌فرسا بر روی نوار گردان، تولید HSP70 در عضله اسکلتی، لنفوسیت‌ها و طحال را افزایش می‌دهد (۶). نتایج تحقیقات دیگر نیز نشان داد که تمرینات بدنی کوتاه‌مدت (Acute Exercise) سطوح

موجودات زنده برای محدود کردن اثرات مضر رادیکال‌های آزاد به دستگاه آنتی‌اکسیدانی نیاز دارند. دامنه ضد اکسایشی فعال در بدن شامل آنتی‌اکسیدان‌های آنزیمی درون‌زا و آنتی‌اکسیدان غیر آنزیمی موجود در وعده‌های غذایی می‌باشد (۱، ۴). یکی از آنزیم‌های آنتی‌اکسیدان سوپراکسید دسموتاز (Superoxide SOD-Dismutase) می‌باشد که یک آنزیم میتوکندریایی است و همراه با آنزیم گلوکوتایون پراکسیداز، نقشی مهمی را در پیشگیری از اکسایش و تخریب غشای میتوکندری‌ها ایفا می‌کند (۲). فعالیت‌های ورزشی از یک-سو با افزایش فشار اکسایشی همراه است و احتمال تشکیل رادیکال‌های آزاد را افزایش می‌دهد، اما از طرف دیگر با القای آنزیم‌های ضد اکسایشی، سبب کاهش رادیکال‌های آزاد می‌گردد (۱، ۳، ۵).

بسیاری از انواع سلول‌ها برای مقابله با اکسیدان‌ها و به‌منظور کاستن از خطر آسیب بافتی سازگاری می‌یابند. به‌عنوان مثال، لنفوسیت‌ها فعالیت سوپراکسیداز دسموتاز، کاتالاز و گلوکوتایون پراکسیداز را در پاسخ به اکسیدان‌ها افزایش می‌دهند و در جریان یک تمرین شدید می‌توانند فعالیت SOD، کاتالاز و گلوکوتایون ردوکتاز را در عضلات اسکلتی افزایش دهند (۴، ۵). رادیکال آزاد تولیدشده در مراحل اکسیداتیو طبیعی در بدن می‌تواند به DNA و RNA آسیب وارد کند و آنزیم‌ها و دیگر پروتئین‌ها را نیز غیر فعال کند. همچنین سبب اکسیدشدن اسیدهای چرب در غشای سلول و واکنش‌های زنجیری مخرب می‌شود که موجب ایجاد صدمات و مرگ سلولی می‌گردد (۴).

پروتئین‌های شوک گرمایی (Heat Shock Protein-HSP) در سیتوزول، میتوکندری، رتیکولوم آندوپلاسمیک و هسته‌ها ایجاد شده و در اشکال متفاوتی دیده می‌شود. این پروتئین در پستانداران بر اساس وزن مولکولی به انواع ۶۰، ۷۰، ۹۰ و ۱۱۰ کیلو دالتون تقسیم می‌شود. در شرایط استرسی متفاوت مانند شوک گرمایی،

SOD و پروتئین شوک حرارتی Hsp70 در خون دانشجویان مرد غیر ورزشکار بررسی گردید.

روش بررسی

تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی است که به صورت پیش آزمون و پس آزمون اجرا شده است. جامعه آماری این تحقیق شامل کلیه دانشجویان مرد غیرورزشکار بود که در نیمسال دوم سال تحصیلی ۹۱ - ۹۰ در دانشگاه آزاد اسلامی واحد چالوس واحد تربیت بدنی ۱ و ۲ را انتخاب نمودند. نمونه آماری این تحقیق نیز شامل ۳۲ دانشجوی پسر با محدوده سنی 20 ± 2 سال می باشد که به صورت تصادفی به چهار گروه هشت نفری استقامتی، استقامتی و سیلی مارین، سیلی مارین و کنترل تقسیم گردید.

برنامه تمرینی گروه استقامتی و استقامتی و مصرف سیلی مارین به مدت شش هفته، سه جلسه در هفته و هر روز ۶۵ دقیقه و در روزهای زوج اجرا شد. برنامه تمرینی استقامتی شامل دوی تناوبی بود که در آن نسبت فعالیت به استراحت ۲:۱ بود. بدین منظور، فعالیت بدنی در دامنه ضربان قلب ۵۰-۶۵ درصد ضربان قلب ذخیره بیشینه و در زمان ۲ دقیقه و برنامه استراحت آن در دامنه ۳۰ الی ۴۰ درصد ضربان قلب ذخیره بیشینه اجرا شد. نمونه‌های پلاسمایی جهت انجام اندازه‌گیری فاکتورهای پلاسمای منتخب، ۲۴ ساعت قبل و بعد از آخرین جلسه تمرین به دست آمد (۱، ۵).

پس از شرح کامل موضوع، فرم رضایت‌نامه و پرسش‌نامه سلامت از آزمودنی‌ها اخذ گردید. جهت بررسی وضعیت مقدار معمول دریافت مواد غذایی روزانه در افراد مورد مطالعه، پرسش‌نامه ۲۴ ساعته یادآمد غذایی، در سه روز ابتدایی مطالعه از کلیه افراد گرفته شد. پرسش‌نامه ۲۴ ساعته یادآمد غذایی با استفاده از نرم‌افزار Nut4 آنالیز و مقدار کالری، کربوهیدرات، چربی و پروتئین محاسبه گردید و تا حد امکان دریافت مواد غذایی و مقادیر مصرف میوه و سبزی‌ها کنترل گردید و آزمودنی‌ها در زمان تمرین از مصرف مکمل‌های گیاهی

HSP70 را در عضله اسکلتی و ارگان‌های حیاتی نظیر قلب، کلیه و کبد افزایش می‌دهد (۶، ۱۲).

تحقیقات نشان داد که هشت هفته تمرین استقامتی، باعث افزایش مقادیر SOD بازیکنان جوان فوتبال شد. اما تحقیقات دیگر نشان داد که هشت و نه هفته تمرین استقامتی اثری بر SOD پلازما نداشت، ولی تحقیقی دیگر نیز نشان داد که تمرین استقامتی ۱۲ هفته‌ای توانست سبب کاهش معنادار آن گردد (۱، ۳، ۵).

سیلی مارین به علت آنکه یک آنتی اکسیدان قوی می‌باشد (چند برابر خاصیت آنتی اکسیدان ویتامین E را دارا است) با مهار لیپید پر اکسیداسیون مخصوصاً در سلول‌های کبد از اختلالات متابولیسمی این سلول‌ها پیشگیری می‌کند. سیلی مارین با تحریک پروتئین سازی، موجب بازسازی سلول‌های کبدی می‌شود. نشان داده شده است که سیلی مارین باعث افزایش گلوتاتیون (GSH) کبدی به مقدار ۳۵ درصد در فرد عادی می‌شود. این اثر در سلول‌های معده و روده هم مشاهده شده است. گلوتاتیون مسئول سم‌زدایی طیف وسیعی از داروها، مواد و هورمون‌ها می‌باشد. در نتیجه، این افزایش گلوتاتین کبدی منجر به افزایش توانایی کبد در سم‌زدایی می‌شود (۵).

در ادامه مطالعات ما بر روی مکمل درمانی در ورزشکاران و بیماران از جمله اثر زعفران و کروسین در دیابت (۱۵-۱۶)، اثرات آنتی باکتریال و آنتی اکسیدان لیمو (۱۷)، اثر ورزش کوتاه مدت و مکمل سیلیمارین بر سیستم ایمنی (۱۸)، اثر ورزش پلایومتریک و مکمل داروآش بر سیستم ایمنی (۱۹)، اثر مکمل خرفه بر سیستم آنتی اکسیدان (۲۰) و اثر ورزش‌های استقامتی و مقاومتی بر سطح هورمون‌های جنسی (۲۱) این مطالعه طراحی گردید و با توجه به اینکه محققان در پژوهش‌های خود توجه زیادی به تأثیرات تغذیه‌ای و پتانسیل آنتی اکسیدانی سیلی مارین در برنامه غذایی افراد مختلف داشته‌اند (۵، ۱۱)، در مطالعه حاضر اثر شش هفته تمرین استقامتی و مصرف سیلی مارین بر آنزیم‌های اکسیداتیو خصوصاً

مارین موجب کاهش معنادار وزن ($P=0/035$ ، $P=0/048$) و ($P=0/000$ ، $P=0/001$)، شاخص توده بدنی ($P=0/000$) و درصد وزن توده چربی ($P=0/000$ ، $P=0/000$) گردید. مقادیر متغیرهای منتخب در جدول ۲ نشان داده شد.

۱- تجزیه و تحلیل در دو مرحله قبل و بعد از

تمرین در مقادیر SOD در گروه‌های آزمودنی

تجزیه و تحلیل داده‌های SOD در گروه‌های منتخب در دو مرحله قبل و بعد از تمرین نشان می‌دهد که این مقادیر تنها در گروه استقامتی و سیلی مارین و سیلی مارین معنادار بود ($P=0/039$ ، $P=0/008$)؛ در حالی که تغییرات در گروه استقامتی معنادار نبود ($P=0/221$) (نمودار ۱).

۲- تجزیه و تحلیل فرضیه‌ها در دو مرحله قبل و

بعد از تمرین در مقادیر HSP70 در گروه‌های آزمودنی

تجزیه و تحلیل داده‌های HSP70 در گروه‌های استقامتی، استقامتی و سیلی مارین، سیلی مارین و کنترل در دو مرحله قبل از تمرینات و بعد از تمرینات نشان می‌دهد که تغییرات در گروه استقامتی و سیلی مارین و گروه سیلی مارین معنادار بود ($P=0/016$ ، $P=0/027$) (نمودار ۲).

۳- مقایسه میانگین SOD در بین گروه‌های

آزمودنی

نتایج تحلیل واریانس یک‌طرفه SOD (داده‌ها بر اساس تفاضل پیش آزمون و پس آزمون) در گروه‌ها نشان می‌دهد که بین گروه‌های پژوهشی تفاوت معناداری وجود ندارد ($P=0/116$) (جدول ۳). به عبارت دیگر، تفاوت معناداری بین تأثیر شش هفته تمرین استقامتی، استقامتی و سیلی مارین و کنترل بر سطوح SOD پلاسمای مردان جوان غیر ورزشکار وجود ندارد.

۴- مقایسه میانگین HSP70 در بین گروه‌های

آزمودنی

نتایج تحلیل واریانس یک‌طرفه HSP70 (داده‌ها بر اساس تفاضل پیش آزمون و پس آزمون) در گروه‌ها نشان می‌دهد که بین گروه‌های آزمودنی تفاوت معناداری

منع شدند. نتایج پرسش‌نامه ۲۴ ساعت یادآمد در جدول ۱ آورده شده است.

در این تحقیق از خار مریم، با گل‌های صورتی استفاده گردید که از منطقه ساحلی شهرستان چالوس جمع‌آوری گردید. به این صورت که بعد از خشک شدن گیاه و جدا کردن موارد زاید، گل گیاه خار مریم با آسیاب برقی به پودر ریز تبدیل می‌گردد. در تهیه عصاره آبی، از آب مقطر استریل به‌عنوان حلال استفاده می‌گردد. هنگامی که دمای آب مقطر به ۷۰ تا ۸۰ درجه سانتی‌گراد رسید به ارلن محتوای پودر اضافه می‌گردد. سپس در ارلن را با فویل پوشانده و در داخل بن ماری ۶۰ درجه قرار می‌دهیم. پس از ۲۴ ساعت، ارلن را از داخل بن ماری خارج کرده و مخلوط داخل ارلن را فشرده و صاف می‌نماییم و عصاره آن را خارج می‌کنیم. عصاره آبی استخراج‌شده از گیاه خار مریم در این تحقیق، به مقدار ۷ میلی‌گرم به کیلوگرم وزن بدن در هر روز برای گروه استقامتی و مصرف سیلی مارین و گروه سیلی مارین که فعالیت بدنی انجام نمی‌دادند مصرف شد (۷).

در پژوهش حاضر و برای اطمینان از طبیعی بودن داده‌های گروه‌ها از آزمون کولموگروف اسمیرنوف و برای یکسان بودن واریانس گروه‌های موجود از آزمون لوین استفاده گردید. همچنین جهت آزمون فرضیه‌ها و مقایسه تفاوت میانگین گروه‌ها در مرحله پیش آزمون نسبت به مرحله پس آزمون از تست t همبسته استفاده گردید. جهت آزمون فرضیه‌های تحقیق و مقایسه میانگین‌های آزمودنی‌ها، تفاضل پیش آزمون و پس آزمون در سه گروه به‌وسیله آنالیز واریانس یک‌طرفه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و در صورت معنادار بودن تفاوت میانگین‌ها، از آزمون تعقیبی توکی استفاده گردید.

یافته‌ها

نتایج بررسی دریافت غذایی در جدول ۱ ارائه شده است. نتایج تحقیق نشان داد که شش هفته تمرینات بدنی منتخب در گروه استقامتی و استقامتی و مصرف سیلی

تمرین استقامتی و مصرف سیلی مارین- سیلی مارین
($P=0/000$) معنادار بود.

وجود دارد ($P=0/000$) (جدول ۴). نتایج آزمون تعقیبی
توکی نشان می‌دهد که تفاوت میانگین‌ها در بین گروه
تمرین استقامتی- سیلی مارین ($P=0/000$) و گروه

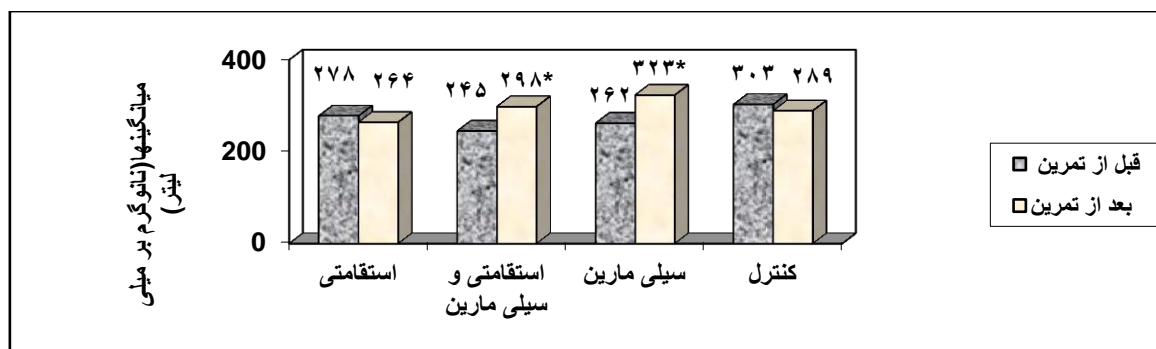
جدول ۱: میانگین و انحراف معیار دریافت روزانه انرژی و درشت مغذی‌ها از رژیم غذایی شرکت‌کنندگان ($n=32$)

متغیر	میانگین \pm انحراف معیار
انرژی (کالری در روز)	۱۷۳۰ \pm ۸۱۰
کربوهیدرات (گرم در روز)	۲۴۵ \pm ۹۵
کربوهیدرات (درصد)	۵۷
پروتئین (گرم در روز)	۵۴ \pm ۳۲
پروتئین (درصد)	۱۳
چربی (گرم در روز)	۵۹ \pm ۳۴
چربی (درصد)	۳۰

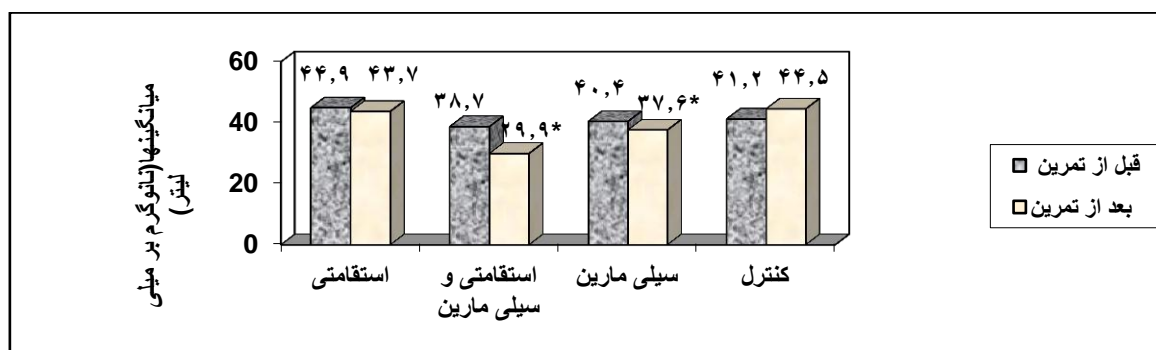
جدول ۲: اندازه‌های مرفولوژیک و متغیرهای وابسته تحقیق

معناداری	پس آزمون	پیش آزمون	گروه	متغیر
---	۲/۲ \pm ۲۰/۵	۲/۲ \pm ۲۰/۵	استقامتی	سن (سال)
---	۲/۶ \pm ۲۰/۳	۲/۶ \pm ۲۰/۳	استقامتی و سیلی مارین	
---	۲/۸ \pm ۲۰/۶	۲/۸ \pm ۲۰/۶	سیلی مارین	
---	۲/۱ \pm ۲۰/۱	۲/۱ \pm ۲۰/۱	کنترل	
---	۱/۷۲ \pm ۰/۰۵	۱/۷۲ \pm ۰/۰۵	استقامتی	قد (متر)
---	۱/۷۳ \pm ۰/۰۶	۱/۷۳ \pm ۰/۰۶	استقامتی و سیلی مارین	
---	۱/۵۰ \pm ۰/۰۸	۱/۷۵ \pm ۰/۰۸	سیلی مارین	
---	۱/۷۶ \pm ۰/۰۷	۱/۷۶ \pm ۰/۰۷	کنترل	
$P=0/035$ *	۶۹/۲ \pm ۸/۱۴	۷۱/۶ \pm ۸/۱	استقامتی	وزن (کیلوگرم)
$P=0/048$ *	۶۸/۶ \pm ۶/۸	۷۰/۳ \pm ۹/۲	استقامتی و سیلی مارین	
$P=0/18$	۷۱/۶ \pm ۵/۳	۷۲/۳ \pm ۴/۸	سیلی مارین	
$P=0/053$	۷۴/۶ \pm ۶/۴	۷۳/۲ \pm ۴/۲	کنترل	
$P=0/001$ *	۲۳/۳۹ \pm ۳/۱	۲۴/۲ \pm ۲/۳	استقامتی	شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر
$P=0/000$ *	۲۲/۹۲ \pm ۳/۸	۲۳/۴۸ \pm ۴/۱	استقامتی و سیلی مارین	مربع متر)
$P=0/24$	۲۳/۳۸ \pm ۴/۳	۲۳/۶۲ \pm ۲/۶	سیلی مارین	
$P=0/479$	۲۴/۰۸۷ \pm ۴/۷	۲۳/۶۳ \pm ۳/۱	کنترل	
$P=0/000$ *	۲۳/۹ \pm ۱/۸	۲۶/۳ \pm ۲/۳	استقامتی	وزن توده چربی (درصد)
$P=0/000$ *	۲۳/۹ \pm ۳/۲	۲۵/۸ \pm ۲/۸	استقامتی و سیلی مارین	
$P=0/095$	۲۳/۱۲ \pm ۲/۸	۲۴/۱ \pm ۳/۴	سیلی مارین	
$P=0/8$	۲۵/۲۴ \pm ۳/۷	۲۵/۶۷ \pm ۴/۱	کنترل	
$P=0/221$	۲۶۴ \pm ۳۷	۲۷۸ \pm ۴۳	استقامتی	سوپراکساید دیسموتاز (نانوگرم
$P=0/039$ *	۲۹۸ \pm ۳۱	۲۴۵ \pm ۵۴	استقامتی و سیلی مارین	بر میلی لیتر)
$P=0/008$ *	۳۲۳ \pm ۶۶	۲۶۲ \pm ۶۰	سیلی مارین	
$P=0/78$	۲۸۹ \pm ۵۲	۳۰۳ \pm ۶۸	کنترل	
$P=0/67$	۴۳/۷ \pm ۱۱/۴	۴۴/۹ \pm ۱۰/۳	استقامتی	HSP70 (نانوگرم بر میلی لیتر)
$P=0/016$ *	۲۹/۹ \pm ۱۲/۸	۳۸/۷ \pm ۱۴/۶	استقامتی و سیلی مارین	
$P=0/027$ *	۳۷/۶ \pm ۱۴/۲	۴۰/۴ \pm ۱۵/۹	سیلی مارین	
$P=0/056$	۴۴/۵ \pm ۱۰/۹	۴۱/۲ \pm ۱۱/۸	کنترل	

*معناداری در سطح $P \leq 0/05$



نمودار ۱: سطوح SOD در گروه استقامتی، استقامتی و سیلی مارین، سیلی مارین و کنترل (* مرحله معنادار را نشان می دهد).



نمودار ۲: سطوح HSP70 در گروه استقامتی، استقامتی و سیلی مارین، سیلی مارین و کنترل (* مرحله معنادار را نشان می دهد).

جدول ۳: نتایج تحلیل واریانس یک طرفه SOD

معناداری	F	میانگین مربعات	درجه آزادی	مجموع مربعات	آماره
		۱۳۲۳۹/۳۳۸	۳	۵۲۹۵۷/۳۳۱	بین گروهها
		۶۶۹۸/۵۹۰	۲۸	۲۲۴۳۵۲/۰۴۵	داخل گروهها
P=۰/۱۱۶	۲/۰۰۶	-	۳۱	۲۷۷۳۰۹/۳۷۶	مجموع

جدول ۴: نتایج تحلیل واریانس یک طرفه HSP70

معناداری	F	میانگین مربعات	درجه آزادی	مجموع مربعات	آماره
		۳۸۵۵/۵۷۴	۳	۱۵۴۲۲/۲۹۷	بین گروهها
		۳۶۲/۷۸۷	۲۸	۱۲۳۳۴/۷۶۳	داخل گروهها
P=۰/۰۰۰۰	۱۰/۶۲۸	-	۳۱	۲۷۷۵۷/۰۶	مجموع

*معناداری در سطح $P \leq 0/05$

بحث

پروتئینی مرتبط دانست که در نهایت با تولید کمتر پروتئین شوک گرمایی همراه است (۱۰، ۱۴). پروتئین‌های شوک گرمایی ۷۰، سلول را در برابر فشار استرسی حفظ می‌نماید (۱۴). این پروتئین باعث کمک به سیستم ایمنی بدن و افزایش دفاع آنتی‌اکسیدانی و همچنین سبب کاهش تولید رادیکال‌های آزاد ناشی از فعالیت ورزشی می‌گردد (۱۲). به عبارت دیگر، پروتئین‌های HSP70 می‌تواند از سلول‌ها در برابر فشار گرمایی و فشار اکسیداتیو حفاظت کند (۸). احتمالاً به دلیل مصرف مکمل سیلی مارین در این تحقیق و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی بالای آن، فشار اکسیداتیو و در نتیجه فشار گرمایی نیز کاهش داشت.

مقادیر HSP70 در گروه استقامتی این تحقیق، تغییرات اندکی را نشان داد که احتمالاً به علت کم بودن دوره زمانی و شدت تمرینات استقامتی، محرک فیزیولوژیکی موجب القای این پروتئین نشده است. البته این کاهش را به سازگاری در اجرای تمرینات با حجم، شدت و دوره کوتاه مدت آن نیز می‌توان نسبت داد. شرایط تمرینی، پاسخ‌های بیوشیمیایی و فیزیولوژیکی متفاوتی را ایجاد می‌کند. برای مثال، در هنگام برنامه تمرینی شدید، غلظت لاکتات پلاسما افزایش و به دنبال آن PH پلاسما کاهش می‌یابد. احتمالاً فشارهای استرسی بیشتری بر عضله وارد می‌شود که به دنبال آن منجر به تولید بیشتر HSP70 می‌گردد (۶، ۱۴). تحقیقات نشان داد که بعد از سه هفته تمرین استقامتی و سیلی مارین شدید، میزان HSP70 افزایش معناداری یافت (۶). تمرینات شدید ممکن است دلیل مهمی بر افزایش تحریک پاسخ HSP70 از طریق افزایش دمای عضله و فشارهای وارده بر عضله باشد و شدت پروتکل تمرینی را عامل بسیار تعیین‌کننده در تغییرات HSP70 دانسته‌اند (۸، ۱۲).

همچنین نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که برنامه تمرینات استقامتی در گروه استقامتی و گروه استقامتی و

شش هفته برنامه تمرین استقامتی منتخب در این تحقیق، باعث تغییرات اندک در مقادیر SOD شد. تحقیقات گذشته نشان داد که شش و نه هفته تمرین استقامتی اثری بر SOD پلاسما نداشت و تحقیقی دیگر نیز نشان داد که تمرین استقامتی ۱۲ هفته‌ای سبب کاهش معنادار SOD گردید (۲، ۴). نتایج این تحقیق نشان داد که تمرینات منتخب در گروه استقامتی و سیلی مارین باعث افزایش ۲۱ درصدی در مقادیر SOD گردید. تحقیقات مختلف نیز نشان داد که تمرینات بدنی به همراه مصرف مکمل سیلی مارین باعث افزایش فعالیت آنزیم‌های اکسایشی در سیستم دفاعی آنتی‌اکسیدانی بدن می‌گردد و مقدار SOD عضله و پلاسما افزایش می‌یابد و از طریق افزایش دفاع آنتی‌اکسیدانی، منجر به کاهش استرس اکسیداتیو می‌گردد (۱، ۵). سیلی مارین ممکن است به طور مستقیم فشار اکسایشی H₂O₂ و رادیکال‌های آزاد تولیدشده از H₂O₂ را کاهش دهد. به این ترتیب، می‌توان نتیجه گرفت که سیلی مارین ممکن است دارای اثرات آنتی‌اکسیدانی باشد و منجر به تعادل بهینه بین فشار اکسیداتیو ناشی از تمرینات و حمایت از آن شود (۴، ۵). تحقیقات نشان می‌دهد که به دلیل وجود فلاونوئیدهایی مانند سیلیمارین و سیلینین، در خار مریم، به عنوان آنتی‌اکسیدان‌های قوی و پاک‌کننده‌های رادیکال‌های آزاد، دارای اثرات آنتی‌اکسیدانی می‌باشد (۵، ۹). در مطالعات حیوانی که در آن موش‌ها تحت استرس فعالیت بدنی قرار گرفتند، سیلینین توانست با محافظت آنتی‌اکسیدانی معنادار، از مسمومیت کبدی جلوگیری کند (۱۱).

نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که مقادیر HSP70 در گروه استقامتی و سیلی مارین توانست کاهش ۳۰ درصدی داشته باشد. کاهش مقادیر HSP70 در این گروه را می‌توان به دارا بودن اثرات آنتی‌اکسیدانی سیلیمارین مرتبط دانست که به کاهش استرس و فشار در سطح سلولی و کاهش تخریب و از بین رفتن سطوح

تحقیقات نشان داده است که سیلیمارین دارای اثرات آنتی اکسیدانی در پلاکت‌های انسانی نیز است. در مطالعات انسانی نیز در بیماران دارای سیروز الکلی (Alcoholic Cirrhosis)، سیلیمارین سبب افزایش سطوح SOD اریتروسیت‌ها و لنفوسیت‌ها و از این طریق افزایش اثرات آنتی اکسیدانی شد (۹، ۱۱).

در مجموع، شش هفته تمرینات استقامتی منتخب در این تحقیق به همراه مصرف مکمل سیلی مارین، با سازگاری عضلانی ایجاد شده احتمالاً باعث کاهش آسیب عضلانی، شاخص‌های التهابی و سایتوکاین‌ها می‌گردد و این عوامل با کاهش میزان پاسخ پروتئین‌های شوک گرمایی در گردش پلاسما در ارتباط است.

نتیجه‌گیری

در تحقیق حاضر، فشار تدریجی تمرین در جلسات تمرینی توانست فشار زیادی بر مسیرهای تولید رادیکال آزاد ایجاد کند. سیلی مارین با دارا بودن ترکیبات فلاونوئیدی به عنوان یک مکمل ضد اکسایشی مطرح می‌گردد. بر طبق تحقیقات گذشته، سیلی مارین می‌تواند نوروها را در مقابل فشار اکسیداتیو از طریق جلوگیری از پراکسیداسیون لیپید و جلوگیری از کاهش مقدار گلوکاتینون محافظت نماید (۲، ۴).

قدردانی

در این تحقیق لازم است از دانشجویان ترم دوم تربیت بدنی سال تحصیلی ۱۳۹۰-۹۱ دانشگاه آزاد اسلامی واحد چالوس و اساتید دانشگاه آزاد چالوس که در این تحقیق اینجانب را همراهی نمودند، تشکر نمایم.

مصرف سیلی مارین باعث کاهش وزن، شاخص توده بدنی و درصد توده چربی می‌گردد که این کاهش احتمالاً با کاهش سرمی HSP70 در ارتباط است.

با توجه به اینکه HSP70 مستقل از تغییرات دمایی و در پاسخ به طیف وسیعی از عوامل استرس‌زا مانند: استرس اکسیداتیو، عدم تعادل کلسیمی، تخلیه گلوکز و گلیکوژن یا کاهش فراهمی گلیکوژن، کاهش PH پلاسما، فعالیت بدنی و برخی هورمون‌های استرسی مانند کورتیزول و کاتکولامین‌ها نیز تولید می‌گردد و این عوامل رابطه مستقیمی با حجم و شدت تمرین دارند (۶، ۱۳). نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که برنامه تمرینی استقامتی و سیلی مارین احتمالاً فشارهای استرسی بیشتری بر عضله وارد می‌کند و به دنبال آن منجر به افزایش اندک تولید HSP70 می‌گردد (۱۳).

تحقیقات نشان داده است که سطح سرمی HSP70 نقش چندگانه‌ای در حفظ هومئوستاز فیزیولوژی بدن بازی می‌کند و می‌تواند به عنوان محافظ سلولی درون‌زاد در نظر گرفته شود. البته در نتایج این تحقیق که فعالیت استقامتی و مکمل سیلی مارین مصرف گردید. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که با تعدیل محرک استرسی، سطح سرمی HSP70 کاهش می‌یابد. در واقع، کاهش تولید HSP70 زمینه افزایش عوامل پیش التهابی را زیاد می‌کند (۸، ۱۳).

از آنجایی که جریان خون متعاقب تمرینات ورزشی افزایش می‌یابد، در نتیجه میزان رساندن مواد غذایی و اکسیژن مورد نیاز جهت سوخت و ساز بدن نیز بیشتر می‌گردد، بنابراین افزایش اکسیژن‌رسانی به عضلات امکان ایجاد گونه‌های فعال اکسیژن را به وجود خواهد آورد (۴).

منابع

- 1-Barari A, Farzanegi P, Jaker H, Alavi SH. The effect of Silymarinee supplementation consumption on plasma VEGF and PDGF in untrained male students. *Int Res J Appl Basic Sci* 2013; 5(12): 1533-6.
- 2-Chung H, Goto S. Systemic adaptation to oxidative challenging induced by regular exercise. *Free Radic Biol Med* 2008Jan; 44(2): 153-9.

- 3-Fehrenbach E, Passek F, Niess AM, Pohla H, Weinstock C, Dickhuth HH, "et al". HSP expression in human leukocytes is modulated by endurance exercise. *Med Sci Sports Exerc* 2000; 32(3): 592-600.
- 4-Finaud J andetal. Oxidative Stress: Relationship with Exerciseand Training. *Sports Med* 2006; 36(4): 327-58.
- 5-Hasani A, Soleimanian K. The effect of progressive endurance training and Silymarin consumption on hematological parameters. *Sci J Iran Blood Transfus Organ* 2014; 11(2): 155-63.
- 6-KregelKC. Heat shock proteins: modifying factors in physiological stress responses and acquired thermotolerance. *J Appl Physiol* 2002May; 92(5): 2177-86.
- 7-Luce KH, Crowther JH. The reliability of the eating disorder examination-Self-report questionnaire version (EDE-Q). *Int J Eat Disord* 1999Apr; 25(3): 349-51.
- 8-Melling CW, Thorp DB, Milne KJ, Krause MP, Noble EG. Exercise-mediated regulation of Hsp70 expression following aerobic exercise training. *A J Heart Circ Physiol* 2007Dec; 293(6): H3692-98.
- 9-Molvarec A, Rigó J Jr, Nagy B, Walentin S, Szalay J, Füst G, "et al". Serum heat shock protein 70 levels are decreased in normal human pregnancy. *J Reprod Immunol* 2007Jul; 74(1-2):163-9.
- 7-Nencini C, Giorgi G, Micheli L. Protective effect of silymarin on oxidative stress in rat brain. *Phytomedicine* 2007Feb; 14(2-3): 129-35.
- 10-Ogawa K, Sanada K, Machida Sh, Okutsu M, Suzuki K. Resistance exercise training-induced muscle hypertrophy was associated with reduction of inflammatory markers in elderly women. *Mediators Inflamm* 2010; 2010: 1-8.
- 11-Shaker E, Mahmoud H, Mnaa S. Silymarin, the antioxidant component and Silybummarianum extracts prevent liver damage. *Food Chem Toxicol* 2010Mar; 48(3): 803-6.
- 12-Samelman TR. Heat Shock Protein Expression is Increased in Cardiac and Skeletal Muscles of Fischer 344 Rats After Endurance Training. *Exp Physiol* 2000Jan; 85(1): 97-102.
- 11-Skottová N, Vecera R, Urbánek K, Vána P, Walterová D, Cvak L. Effect of polyphenolic fraction of Silymarin on lipoprotein profile in rats fed cholesterol-rich diets. *Pharmacol Res* 2003Jan; 47(1):17-26.
- 13-Tavaria M, Gabriel T, Kola I, Anderson RL. A hitchhiker's guide to the human Hsp70 family. *Cell Stress Chaperones* 1996Apr; 1(1): 23-8.
- 14-Senf SM, Howard TM, Ahn B, Ferreira LF, Judge AR. Loss of the inducible Hsp70 delays the inflammatory response to skeletal muscle injury and severely impairs muscle regeneration. *PLoS One* 2013 Apr 23; 8(4): e62687.
- 15-Shirali S, Bathaie S, Nakhjavani M. Effect of Crocin on the Insulin Resistance and Lipid Profile of Streptozotocin Induced Diabetic Rats. *Phytother Res* 2013Jul; 27 (7): 1042-7.
- 16-Shirali S, Bathaie S, Nakhjavani M, Ashoori M. Effects of Saffron (*Crocus Sativus L.*) Aqueous Extract on Serum Biochemical Factors in Streptozotocin- Induced Diabetic Rats. *Iran J Med Aromatic Plants* 2012; 28(2): 293-308.
- 17-Pashazanousi M, Raeesi M, Shirali S. Chemical Composition of the Essential oil, Antibacterial and Antioxidant Activities, Total Phenolic and Flavonoid Evaluation of Various Extracts from Leaves and Fruit Peels of Citrus limon. *Asian J Chem* 2012Oct; 24 (10): 4331.
- 18-Barari A, Alavi S, Shirali S, Ghazalian F. Effect of short-term endurance training and silymarin consumption on some of preinflammatory cytokines, growth mediators and immune system performance. *Ann Biol Res* 2013; 3 (6): 2933-7.
- 19-Shirali S, Daneghian S, Barari A, Masoumi A, Rezaee H, Rahimi R. The Effects of Six Weeks Plyometric Training and Mistletoe Supplementation on Changes of Cytokines Levels and Performance in Basketball Players. *Persian J Med Sci* 2015Sep; 2(3): 267-76.
- 20-Barari A, Ayatollahi A, FakoriJoybari M, Shirali S, Shojaee M, Khandandel A. Effect of Eight-Week Consumption of Purslane Extract on Peroxidane/Antioxidant Balance in Women with Type 2 Diabetes. *Med Lab J* 2014; 8(2): 1-7.
- 21-Barari A, Ayatollahi A, Shirali S, Ghasemi M, Hosseini SA, Ekrami A, Khandandel A. Comparison of the effectsof enduranceandresistancetrainingon serum levelsof sex hormones. *Med Lab J* 2013; 8 (2): 47-52.

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

Said Shirali¹, Ali Reza Barari^{2*}, Seyed Ahmad Hosseini³

1-Assistant Professor of Laboratory Sciences.

2-Assistant Professor of Sport Physiology.

3-Assistant Professor of Nutrition.

1-Department of Laboratory Sciences, School of Paramedical Sciences, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.

2-Department of Sport Physiology, Ayatollah Amoli Branch, Islamic Azad University Amol, IR Iran.

3-Department of Nutrition, Nutrition and Metabolic Diseases Research Center, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.

*Corresponding author:

Department of Sport Physiology, Ayatollah Amoli Branch, Islamic Azad University Amol, IR Iran.

Tel: +989111277793

Email: alireza54.barari@gmail.com

Abstract

Background and Objective: One of the antioxidant enzymes in Organisms is (SOD), which is involved in the production of H₂O₂. Heat Shock Protein 70 (HSP70) created in stress conditions and It has anti-inflammatory effects and to protect cells against oxidative damage to nucleus and lipid cell membrane. The purpose of this study was to determine the effects of six weeks of endurance training and Silymarin supplementation on SOD and HSP in of unathletes men students.

Subjects and Methods: in this study students of all Islamic Azad University of chalous branch were investigated. The subjects in this study was concluded of 32 unathletes male with age of 20±2 years was selected from randomly. Subject selection of samples in four groups of 8 individuals included: endurance (E), endurance and Silymarin consumption (ES), Silymarin consumption (S) and control (C). Results by The t-test and one-way analysis of variance were used. To determine the difference between the groups, Tukey test was used to show the significant changes in each of the groups.

Results: The study of SOD and HSP70 in subject groups before and after training show that these values were in order significant increase and decrease in ES and S groups ($p \leq 0/05$). Studies of Dependent variables show that levels of SOD between any of the groups of subjects no significant difference but amounts of HSP70 between subject groups were significant. Tukey's test showed that the values Between E-S and ES-S was significant.

Conclusion: The results of this study showed that six weeks of selected endurance training and Silymarin supplement consumption Cause of Increase the antioxidant capacity of the body.

Keyword: Endurance training, Silymarin, superoxide dismutase and heat shock protein.

► Please cite this paper as:

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 2016;14(6):703-712.

Received: Dec 16, 2014

Revised: July 6, 2015

Accepted: Aug 8, 2015