

تأثیر مکمل‌گیری کوتاه مدت عصاره سیر و فعالیت استقامتی روی چرخ کارسنج بر فعالیت آنزیم پراکسیداز و سوپر اکساید دیسموتاز بزاقی، فشار خون و ضربان قلب در دختران ورزشکار

فهیمه مهربانی^۱، دکتر بهمن میرزائی^۲، دکتر جواد مهربانی^۳، دکتر حسین غفوری^۴

چکیده

سابقه و هدف: پژوهش حاضر به منظور تعیین اثر مکمل‌گیری کوتاه مدت کپسول سیر بر تغییرات آنزیم‌های بزاقی سوپراکساید دیسموتاز و پراکسیداز، فشار خون و ضربان قلب حین و پس از یک جلسه فعالیت ورزشی روی چرخ کارسنج در دختران ورزشکار انجام شد.

مواد و روش‌ها: تعداد ۱۰ دختر ورزشکار سالم (سن: ۲۲/۱۲ سال، چربی بدن: ۲۳/۶۴ درصد و اکسیژن مصرفی بیشینه: ۳۹/۲۷ میلی لیتر/کیلوگرم/دقیقه) به طور داوطلبانه و به روش کانتربالانس در دو گروه مکمل سیر (روزانه ۱۲۰۰ میلی‌گرم) و پلاسبو (روزانه ۱۲۰۰ میلی‌گرم نشاسته) تقسیم شدند. آزمودنی‌ها پس از ۳ روز مکمل‌گیری، یک جلسه فعالیت استقامتی به مدت ۳۰ دقیقه را روی چرخ کارسنج اجرا کردند.

یافته‌ها: ضربان قلب در ۵ و ۱۰ حین فعالیت در هر دو مرحله مکمل‌گیری نسبت به گروه پلاسبو کمتر بود. همچنین در دقیقه ۱۰ استراحت، در گروه پلاسبو نسبت به سایر شرایط پایین‌تر بود. فشار خون سیستولی در پایان فعالیت در گروه مکمل پایین‌تر بود. آنزیم پراکسیداز بزاقی در هر دو شرایط مکمل‌گیری سیر و پلاسبو بعد از فعالیت نسبت به پیش از آن بالاتر و در دقیقه ۳۰ استراحت در گروه مکمل بالاتر بود. فعالیت آنزیم سوپر اکساید دیسموتاز بلافاصله و ۳۰ دقیقه پس از فعالیت نسبت به قبل فعالیت و قبل مکمل‌گیری نشان داد. مقادیر این آنزیم بلافاصله، ۳۰ و ۶۰ دقیقه پس از فعالیت نسبت به گروه پلاسبو بیشتر بود ($p < 0.05$).

نتیجه‌گیری: احتمالاً مکمل‌گیری کپسول سیر می‌تواند در کاهش ضربان قلب و فشار خون حین و پس از فعالیت ورزشی و افزایش آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی موثر باشد.

واژگان کلیدی: فعالیت شدید هوازی، استرس اکسایشی، مصرف سیر، ضربان قلب، زنان ورزشکار

۱. دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزش، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه گیلان

۲. استاد فیزیولوژی ورزش، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه گیلان

۳. استادیار فیزیولوژی ورزش، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه گیلان

۴. استادیار بیوشیمی، دانشکده علوم پایه دانشگاه گیلان، گروه زیست‌شناسی

مقدمه

اجرای فعالیت‌های هوازی نسبتاً شدید، هرچند در افزایش توان هوازی ورزشکاران اثر مثبت دارد، اما می‌تواند منجر به بروز استرس‌های فیزیولوژیک شود (۲،۱). در واقع، اجرای این نوع فعالیت‌ها ممکن است با رهايش بیش از حد رادیکال‌های آزاد و تخلیه منابع آنتی‌اکسیدانی باعث تضعیف ظرفیت آنتی‌اکسیدانی درون‌زاد و افزایش فشار اکسایشی گردد (۳). همچنین، با برهم خوردن تعادل اسیدی-بازی (تجمع اسیدلاکتیک) ظرفیت‌های عملکردی کاهش و خستگی بروز می‌کند. بنابراین اجرای فعالیت‌های ورزشی با شدت بالا، می‌تواند زیان‌بار باشد (۳). در واقع، تولید بیش از اندازه رادیکال‌های آزاد در اثر این‌گونه فعالیت‌ها به عنوان بخشی از روند طبیعی متابولیسم سلولی حتی می‌تواند منجر به آپوپتوز سلول‌های سالم یا تغییر در عملکرد آنها شود (۴). ورزشکاران به درک فیزیولوژیک این موضوع علاقه دارند؛ زیرا نگران سلامتی خود و بهبود اجراء و همچنین کاهش دوره بازگشت به حالت اولیه پس از ورزش هستند. این موضوع بیش از پیش بر شناخت آثار و پیامدهای انواع تمرینات و فعالیت‌های ورزشی، به‌ویژه ورزش‌های شدید و وامانده‌ساز و همچنین اهمیت و تأثیر تغذیه مناسب قبل و پس از جلسات تمرینی بر دستگاه‌های مختلف، از جمله سیستم ایمنی بدن تأکید دارد. آنتی‌اکسیدان‌ها، عواملی هستند که می‌توانند آثار منفی رادیکال‌های آزاد را خنثی و پیامدهای فشار اکسایشی را کم کرده و منجر به افزایش عوامل آنتی‌اکسیدانی شود (۵۶). آنزیم پراکسیداز بزاقی^۱ همانند آنزیم سوپر اکساید دیسموتاز^۲ به عنوان اولین سدهای دفاعی آنتی‌اکسیدانی بدن محسوب می‌شوند که علاوه بر فعالیت ضد باکتریایی، اثر دفاعی و آنتی‌اکسیدانی داشته و از سلول‌های مخاط دهان در برابر رادیکال‌های آزاد اکسیژن محافظت می‌کنند (۷). اجزای مختلف دهان از جمله بزاق دارای مکانیسم دفاعی آنتی‌اکسیدانی در فرایند اکسیداسیون- احیا است و هرگونه عدم تعادل در این سیستم‌ها از جمله افزایش استرس اکسیداتیو یا کاهش فعالیت آنتی‌اکسیدانی، ممکن است به بیماری‌های ایمنی و التهابی در انسان منجر شود (۷). یکی از شیوه‌های مقابله با آثار نامطلوب استرس اکسایشی ناشی از فعالیت‌های ورزشی سنگین و شدید، استفاده از مکمل‌های ضد اکسایشی طبیعی و خوراکی است (۸). در این راستا، می‌توان به آثار مفید سیر به عنوان ماده‌ای که دارای خواص ضد اکسایشی تیول‌دار از جمله آلیسین^۳ و اس آلیل سیستین است، اشاره کرد. این خاصیت سیر موجب حذف رادیکال‌های آزاد، از جمله رادیکال هیدروکسیل که در اثر فعالیت‌های شدید ورزشی تولید می‌شود، می‌گردد (۹،۱۰). از سویی، گزارش شده مصرف سیر در کاهش فشار خون نیز اثرگذار است. ماده ضد اکسایشی آلیسین موجود در سیر که با عمل آنزیم آلیناز^۴ از فرم غیرفعال آن یعنی آلین ایجاد می‌شود، عامل اصلی این اثر معرفی شده است (۱۱،۱۲). در واقع، آلیسین یک ماده آنتی‌بیوتیکی و ضد فشار خون بالا است که فشار خون را از طریق اثر گشاد کنندگی عروق خونی، پایین می‌آورد (۱۱)؛ اما این موضوع که آیا مصرف سیر در کاهش فشار خون پس از اجرای فعالیت‌های شدید ورزشی اثرگذار است، تاکنون مورد مطالعه قرار نگرفته است. هرچند، در پژوهشی اثر سیر بر فشار خون بیماران دیابتی نوع ۲ مورد بررسی قرار گرفته و گزارش شده است که مصرف قرص سیر به میزان ۹۰۰ میلی‌گرم در روز باعث کاهش فشار خون سیستولیک و دیاستولیک می‌شود (۱۱).

۱ Salivary Proxidase

۲ Superoxide dismutase

۳ Allicin

۴ Alliinase

همچنین، اثر این ماده بر تغییرات ضربان قلب هنگام و پس از فعالیت‌های ورزشی مورد ارزیابی قرار نگرفته است. برای اولین بار آثار عصاره سیر کهنه بر شاخص‌های خستگی پس از انجام تمرینات بدنی شدید مورد بررسی قرار گرفت و گزارش شد این مکمل نه تنها موجب کاهش برخی شاخص‌های خستگی می‌شود، بلکه از تغییرات نامطلوب شاخص‌های آسیب سلولی و استرس اکسایشی موجود در خون جلوگیری می‌کند (۱۳). با وجود این، ارزیابی تأثیر مصرف مکمل سیر به دنبال اجرای فعالیت‌های هوازی شدید موضوعی است که می‌تواند این مکمل را به عنوان جایگزینی مناسب برای سایر مکمل‌های ضد اکسایشی معرفی کند. از طرفی، با توجه به این که زنان ورزشکار از شاخص‌ترین گروه‌های در معرض خطر بیماری‌های التهابی هستند و اکثر مطالعات روی مردان صورت گرفته و تفاوت‌های فیزیولوژیک زیادی بین زنان و مردان وجود دارد، به تحقیقات بیشتری در این زمینه نیاز است. بر این اساس، در پژوهش حاضر به ارزیابی پاسخ پراکسیداز و سوپر اکساید دیسموتاز بزاقی، فشار خون و ضربان قلب به فعالیت شدید استقامتی پس از مکمل‌گیری کوتاه مدت عصاره سیر در دختران ورزشکار پرداخته شده است.

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر در قالب طرح‌های نیمه تجربی دو گروهی (تجربی و کنترل)، با اندازه‌گیری‌های مکرر و دو سویه کور، پس از تأیید کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه گیلان انجام شد. جامعه آماری شامل دختران سالم ورزشکار و غیر سیگاری (با شرکت منظم در تمرینات ورزشی و عدم مصرف هیچ‌گونه مکمل و داروی آنتی‌اکسیدانی طی یک ماه گذشته) بودند. پس از توزیع اطلاعیه همکاری شرکت در طرح، تعداد ۱۶ نفر داوطلب با حضور در جلسه هماهنگی و پس از شرح کامل اهداف و روش‌های اندازه‌گیری، فرم رضایتنامه، پرسشنامه‌های پزشکی- ورزشی و یادآمد ۲۴ ساعته غذایی را تکمیل کرده و افراد با سابقه ابتلا به بیماری‌های مزمن و کسانی که از نظر شاخص‌های فیزیولوژیک فاقد معیارهای مورد نظر برای ورزشکار بودن شناخته شدند، حذف شدند. بر این اساس، افرادی انتخاب شدند که طی ۶ ماه گذشته تمرینات منظم ورزشی را اجرا کرده و حداقل یک سابقه قهرمانی داشته باشند. در نهایت تعداد ۱۰ نفر انتخاب و به صورت تصادفی و به روش کانتربالانس در دو گروه دسته‌بندی شدند.

جدول ۱. ویژگی‌های فردی، فیزیولوژیک و ترکیب بدن آزمودنی‌ها

انحراف معیار	میانگین	
۲/۵۱	۲۲/۱۲	سن (سال)
۶/۰۷	۱۶۵/۲۳	قد (سانتی‌متر)
۵/۶۱	۵۷/۳۵	وزن (کیلوگرم)
۲/۲۲	۲۱/۰۹	شاخص توده بدن (مترمربع/کیلوگرم)
۶/۰۳	۲۳/۶۴	چربی بدن (درصد)
۵/۱۴	۳۹/۲۷	VO ₂ max (دقیقه/کیلوگرم/میلی‌لیتر)

یک هفته قبل از شروع تحقیق، ابتدا شاخص‌های ترکیب بدنی با استفاده از دستگاه تحلیل‌گر ترکیب بدن (ساخت شرکت Biospace کُرِه جنوبی) و اکسیژن مصرفی بیشینه با استفاده از آزمون بروس روی نوارگردان (ساخت شرکت Cosmed ایتالیا) مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. آزمودنی‌ها ۷۲ ساعت قبل از تجویز، از مصرف سیر و مواد آنتی‌اکسیدانی و اجرای هرگونه فعالیت بدنی سنگین، منع شدند. گروه‌های تحقیق شامل مکمل‌گیری سیر (۱۲۰۰ میلی‌گرم یک وعده در روز و به مدت سه روز) و پلاسبو (۱۲۰۰ میلی‌گرم در روز نشاسته و به مدت سه روز) بودند. کپسول‌های عصاره سیر از شرکت نیچرمید (Nature Made) آمریکا با مجوز بهداشتی از اداره کل نظارت بر مواد غذایی وزارت بهداشت تهیه شد. برای کنترل تغذیه آزمودنی‌ها در طول تحقیق، از پرسشنامه یادآمد ۲۴ ساعته غذایی استفاده شد (۲) و آخرین وعده غذایی قبل از نمونه‌گیری به صورت مشابه و یکسان و با فاصله ۳ ساعت قبل از شروع فعالیت به منظور دریافت آخرین کپسول سیر به همراه ۵۰۰ میلی‌لیتر آب، مصرف شد. آزمودنی‌ها در حالی که ۴۸ ساعت قبل از اجرای فعالیت ورزشی، از انجام هرگونه فعالیت بدنی سنگین منع شده بودند، در فاصله وعده ناهار و آخرین نمونه‌گیری نیز، از مصرف هر نوع نوشیدنی خودداری کردند. نمونه بزاقی اولیه در حالت پایه قبل از شروع مکمل‌گیری، نمونه دوم پس از تکمیل دوره سه روزه مکمل‌گیری و ۳۰ دقیقه قبل از شروع فعالیت شدید هوازی جمع‌آوری شد. نمونه بزاقی سوم بلافاصله پس از پایان رکاب زدن و نمونه‌های چهارم و پنجم ۳۰ و ۶۰ دقیقه بعد از فعالیت و به منظور بررسی تغییرات آنزیم‌ها در دوره ریکاوری، جمع‌آوری شد (شکل ۱). سپس، همه آزمودنی‌ها در ساعت تعیین شده در آزمایشگاه فیزیولوژی ورزش حاضر و پس از ۱۵ دقیقه استراحت، ضربان قلب و فشار خون آنها اندازه‌گیری شد. پس از ۵ دقیقه گرم کردن با اجرای حرکات کششی و پدال زدن آهسته، آزمودنی‌ها روی چرخ کارسنج با شدت بالا و به مدت ۳۰ دقیقه رکاب زدند. ضربان قلب در ۵، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ دقیقه حین فعالیت و فشار خون و ضربان قلب در ۲، ۵ و ۱۰ دقیقه پس از فعالیت اندازه‌گیری شد. ضربان قلب با دستگاه ضربان‌سنج پولار مدل T31 ساخت کشور فنلاند و فشار خون با فشارسنج جیوه‌ای مدل ALPK2 ساخت کشور ژاپن انجام شد، با شنیدن اولین صدا از گوشی پزشکی، مقدار فشاری که در ستون مدرج جیوه‌ای رویت می‌شد به عنوان فشار خون سیستولی ثبت می‌گردید و با ادامه تخلیه هوای بازوبند، صداها آهسته و ضعیف می‌شدند تا زمانی که دیگر صدایی شنیده نمی‌شد. ناپدید شدن صداها به عنوان فشار دیاستولی گزارش می‌گردید.

ساعت	مکمل‌گیری سیر	فعالیت ورزشی				ریکاوری						
		قبل از فعالیت	دقیقه ۵	دقیقه ۱۰	دقیقه ۲۰	دقیقه ۳۰	بلافاصله پس از فعالیت	دقیقه ۲	دقیقه ۵	دقیقه ۱۰	دقیقه ۳۰	دقیقه ۶۰
۴۸	قبل از مکمل‌گیری	قبل از فعالیت	۵	۱۰	۲۰	۳۰	بلافاصله پس از فعالیت	۲	۵	۱۰	۳۰	۶۰
عدم فعالیت	۳ روز	فشار خون، ضربان و نمونه بزاقی ۱	اندازه‌گیری ضربان قلب و نمونه بزاقی ۲				نمونه بزاقی ۳	فشار خون و ضربان قلب		نمونه بزاقی ۴	نمونه بزاقی ۵	

شکل ۱. تصویر شماتیک طرح پژوهشی

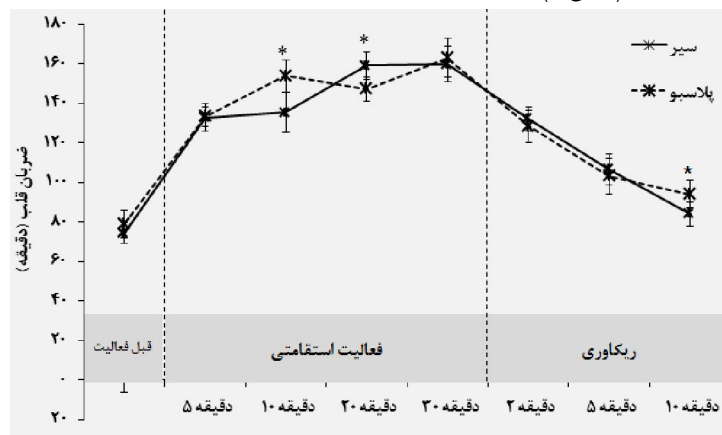
روش نمونه‌گیری و ارزیابی بیوشیمیایی آنزیم پراکسیداز (Prox) و سوپر اکساید دیسموتاز (SOD): همه اندازه‌گیری‌ها در شرایط یکسان (ساعت ۱۴-۱۶، دمای ۲۸-۲۶ درجه سانتی‌گراد و رطوبت حدود

۵۰ درصد) انجام شد. در هر بار نمونه‌گیری حدود ۳ میلی لیتر بزاق از آزمودنی‌ها جمع‌آوری و درون میکروتیوپ‌های مخصوص ریخته و درون یخ قرار داده شد. سپس نمونه‌ها به آزمایشگاه بیوشیمی منتقل و بلافاصله در دمای محیط با سرعت ۳۰۰۰ دور بر دقیقه سانتریفیوژ و پس از جداسازی ناخالصی‌ها، در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد فریز شدند. فعالیت آنزیم پراکسیداز به روش گلیکول و با استفاده از کیت رندوکس کروملین ساخت بریتانیا مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. در این روش گلوکاتینون به وسیله پراکسید هیدروژن اکسید شده و سپس در حضور گلوکاتینون ردوکتاز به شکل گلوکاتینون احیا می‌گردد (۱۴). همچنین، فعالیت آنزیم سوپر اکساید دیسموتاز با روش گیانوپلیتیس و رایس از طریق اسپکتوفتومتری اندازه‌گیری شد. برای سنجش فعالیت این آنزیم علاوه بر کووت‌های نمونه و بلانک از کووت کنترل نیز استفاده شد که محتوی واکنش سل بلانک و کنترل مشابه سل نمونه می‌باشد با این تفاوت که دو سل مذکور فاقد آنزیم می‌باشد.

روش‌های آماری: برای توصیف آماری از میانگین و انحراف استاندارد و برای ارزیابی طبیعی بودن توزیع داده‌ها از آزمون کلموگروف - اسمیرنوف استفاده شد. تغییرات متغیرها در مراحل مختلف اندازه‌گیری با استفاده از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر و آزمون تعقیبی بونفرونی مورد بررسی قرار گرفت. وجود اختلاف بین گروهی نیز با استفاده از آزمون t مستقل تحلیل شد. عملیات آماری با استفاده از نرم افزار spss نسخه ۱۸ انجام شد. $p < 0/05$ معنی‌دار در نظر گرفته شد.

نتایج

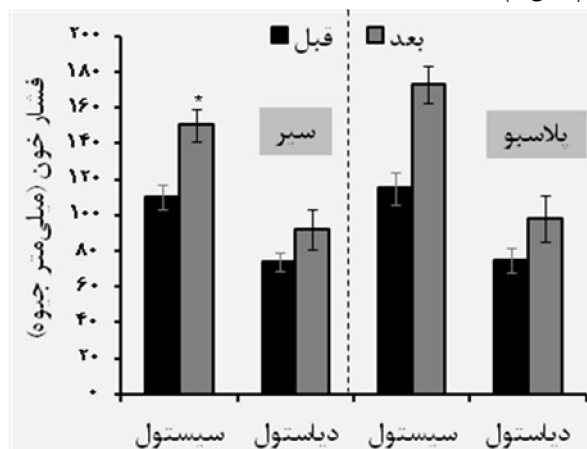
ضربان قلب در دقیقه ۱۰ حین فعالیت و در دقیقه ۱۰ ریکاوری، در گروه مکمل‌گیری سیر نسبت به پلاسبو و در دقیقه ۲۰ حین فعالیت در گروه پلاسبو نسبت به مکمل‌گیری سیر به‌طور معنی‌داری کمتر بود ($p < 0/05$). در سایر مراحل تفاوتی مشاهده نشد (شکل ۲).



شکل ۲. میانگین تعداد ضربان قلب آزمودنی‌ها

* اختلاف معنی‌دار نسبت به گروه پلاسبو ($p < 0/05$).

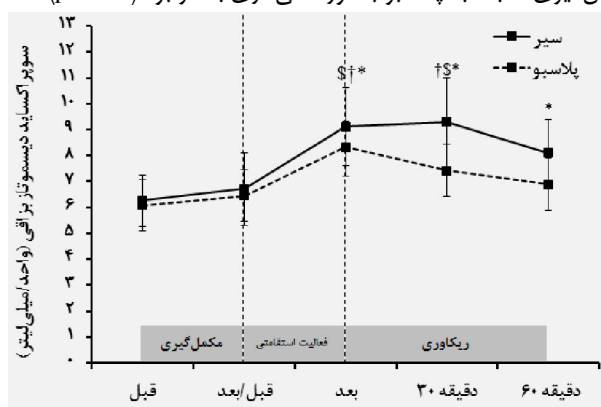
در مقادیر فشار خون، فقط فشار دیاستولی در پایان فعالیت در افرادی که سیر مصرف کرده بودند نسبت به زمان مصرف پلاسبو به‌طور معنی‌داری پایین‌تر بود ($p < 0.05$). در مقادیر فشار خون سیستولی هیچ‌گونه تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (شکل ۳).



شکل ۳. مقادیر فشار خون گروه‌ها قبل و پس از فعالیت ورزشی؛

* اختلاف معنی‌دار نسبت به گروه پلاسبو ($p < 0.05$).

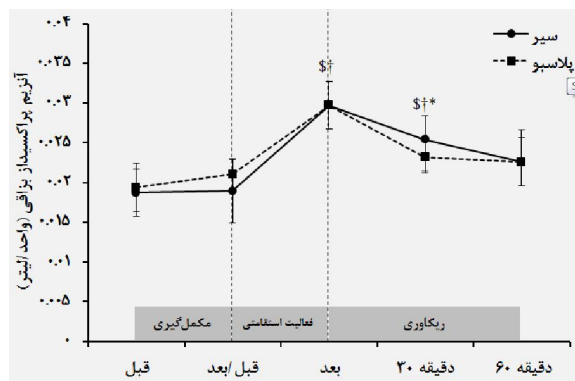
فعالیت آنزیم سوپر اکساید دیسموتاز بزاقی (شکل ۴) بلافاصله پس از فعالیت نسبت به پیش از مکمل‌گیری و پیش از فعالیت به‌طور معنی‌داری بالاتر بود. ($p < 0.05$). همچنین، فعالیت این آنزیم بلافاصله، ۳۰ و ۶۰ دقیقه پس از فعالیت، در گروه مکمل‌گیری نسبت به پلاسبو به‌طور معنی‌داری بالاتر بود ($p < 0.05$).



شکل ۴. فعالیت آنزیم سوپر اکساید دیسموتاز بزاقی؛

افزایش معنی‌دار نسبت به پیش از مکمل‌گیری سیر؛ افزایش معنی‌دار نسبت به پیش از فعالیت در گروه مکمل‌گیری سیر؛ * اختلاف معنی‌دار نسبت به گروه پلاسبو ($p < 0.05$).

فعالیت آنزیم پراکسیداز بزاقی (شکل ۵) بلافاصله و ۳۰ دقیقه پس از فعالیت نسبت به پیش از فعالیت و پیش از مکمل‌گیری به‌طور معنی‌داری بالاتر بود ($p < 0.05$). همچنین، مقادیر این آنزیم در دقیقه ۳۰ پس از فعالیت نسبت به گروه پلاسبو تفاوت و در گروه مکمل‌گیری بالاتر بود ($p < 0.05$).



شکل ۵. فعالیت آنزیم پراکسیداز بزاقی؛ افزایش معنی‌دار نسبت به پیش از مکمل‌گیری سیر؛ افزایش معنی‌دار نسبت به پیش از فعالیت در هر دو گروه نسبت به پیش از فعالیت بالاتر بود. *اختلاف معنی‌دار نسبت به گروه پلاسبو ($p < 0.05$).

بحث

یافته‌ها نشان داد مقادیر آنزیم‌های سوپر اکساید دیسموتاز 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. شواهد علمی موجود نشان می‌دهد در زمان ریکاوری پس از فعالیت ورزشی کوتاه مدت، استرس اکسیداتیو ایجاد می‌شود (۱۴، ۱۵). به نظر می‌رسد بالا بودن مقادیر این دو آنزیم در دوره ریکاوری، عاملی برای مقابله با این استرس باشد. به ویژه آنکه در گروهی که سیر مصرف کرده بودند، افزایش در پراکسیداز و سوپر اکساید دیسموتاز نسبت به گروه پلاسبو، معنی‌دار بود که اثر آنتی‌اکسیدانی سیر را تأیید می‌کند. دلایل و مکانیزم‌های ویژه‌ای درباره اثرگذاری سیر بر عوامل استرس اکسیداتیو بیان شده است که یکی از آنها وجود آلپسین به‌عنوان یکی از ترکیبات اصلی سیر است. به احتمال زیاد این تغییرات ناشی از مهار زنجیره حمل رادیکال‌های پراکسیلی و انتقال پراکسیدهای آلیک توسط اثر آلپسین از ترکیبات اولیه است. (۱۶) احتمال می‌دهند فعالیت ضداکسایشی آلپسین به‌طور عمده ناشی از دخالت هیدروژن آلیک آن است. سازوکار احتمالی پیشنهاد شده در ارتباط با اثرات مکمل‌گیری سیر و فرآورده‌های آن در افزایش ظرفیت تام ضداکسایشی به این صورت است که سیر با افزایش بیان بیشتر آنزیم‌های آنتی‌اکسیداتیو پیشگیری کننده مانند پراکسیداز و سوپر اکساید دیسموتاز، می‌تواند ظرفیت تام ضداکسایشی را بالا ببرد (۱۷). کازاقلو^۱ و همکاران (۲۰۱۰) تأثیر مکمل‌گیری درازمدت (۳۰ روز)، کوتاه مدت (۱۵ روز) و تک جلسه‌ای (۳ ساعت قبل از خون‌گیری، مکمل سیر نشان دادند که ظرفیت آنتی‌اکسیداتیو مردان سالم در شرایط مکمل‌گیری دراز مدت و کوتاه مدت افزایش پیدا می‌کند (۱۸). در مطالعه حاضر، مکمل‌گیری کوتاه مدت با مقدار دوز روزانه ۱۲۰۰ میلی‌گرم انجام شد که نتیجه آن افزایش فعالیت آنزیم پراکسیداز بزاقی حین

اجرای فعالیت ورزشی و ریکاوری پس از آن نسبت به گروه پلاسبو بود. این یافته نشان می‌دهد حتی مصرف کوتاه مدت سیر می‌تواند آثار ضد اکسایشی داشته باشد. به نظر می‌رسد دوز مصرفی سیر نقشی در اثرگذاری آن نداشته باشد. دمیچی و همکاران (۲۰۱۰) نشان دادند ۱۴ روز مصرف عصاره سیر می‌تواند ظرفیت آنتی‌اکسیدانی را با کاهش تولید رادیکال‌های آزاد پس از فعالیت‌های هوازی و آمانده‌ساز، خنثی کند و تغییرات نامطلوب فرایندهای اکسایشی ناشی از انجام فعالیت‌های ورزشی هوازی در ورزشکاران را کاهش دهد (۱۹). به نظر می‌رسد نتایج تحقیقات تحت تاثیر سطح ورزش، میزان، مدت و نوع مکمل‌های آنتی‌اکسیدانی است (۳) و دوز مصرفی کمتر نقش دارد. گزارش شده مکمل‌گیری کوتاه مدت عصاره سیر در دو دوز ۱۲۰۰ و ۲۴۰۰ میلی‌گرمی می‌تواند منجر به افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام (TAC) در مردان فوتبالیست پس از اجرای تمرینات ورزشی سنگین شود (۲۰).

لجونبرگ^۲ و همکاران افزایش معنی‌داری در فعالیت آنزیم پراکسیداز و سوپر اکساید دیسموتاز بزاقی تحریقی بعد از مسابقه دو ماراتن نشان دادند. یک ساعت پس از مسابقه هنوز افزایش معنی‌داری در فعالیت این آنزیم‌ها وجود داشت، اما روند آن کاهش بود (۷). یافته‌های پژوهش حاضر با گزارش لجومبرگ و همکاران همخوانی دارد. در مطالعه حاضر در دقیقه ۳۰ ریکاوری، هنوز سطح فعالیت پراکسیداز به‌طور معنی‌داری نسبت به قبل فعالیت و قبل مکمل‌گیری بالاتر بود. چنین یافته‌ای در گزارش پژوهشی سریری و همکاران (۲۰۱۳) مشاهده شد (۲۱). بالاتر بودن پراکسیداز و سوپر اکساید دیسموتاز ۳۰ دقیقه تا یک ساعت پس از فعالیت، در مطالعه دمیچی و همکاران نیز گزارش شده است (۱۹). به نظر می‌رسد نیاز به یک دفاع ضد اکسایشی پس از فعالیت‌های هوازی تولید کننده رادیکال‌های آزاد، اصلی‌ترین دلیل افزایش این آنزیم است.

یافته‌ها نشان داد مصرف کوتاه مدت مکمل سیر می‌تواند فشار خون سیستولی پس از فعالیت‌های ورزشی نسبت به پیش از آن را به‌طور معنی‌داری در مقایسه با زمان مصرف پلاسبو کاهش دهد. اثر کاهش دهندگی مصرف سیر بر فشار خون یکی از موضوعاتی است که مورد توجه قرار دارد. این اثر به‌خاطر وجود ماده آلیسین در سیر است. زمانی که سیر خرد می‌شود، در آن آنزیم آلیناز ترشح شده اسید آمینه آلیسین را به آلیسین تبدیل می‌کند. آلیسین خاصیت ضد فشار خون، ضد لیپیدی و آنتی‌بیوتیکی دارد. آلیسین از طریق گشاد کردن دیواره عروق، فشار خون را پایین می‌آورد (۲۲، ۲۳). تحقیقات وربرگ^۳ مشخص نمود مصرف روزانه ۹۰۰ میلی‌گرم پودر سیر به مدت ۱۶ هفته باعث کاهش فشار خون سیستولیک و دیاستولیک می‌شود (۲). آنها این تغییرات در فشار خون را به‌خاطر ویژگی گشاد کنندگی عروق توسط سیر و افزایش در جریان خون در اثر فعالیت‌های ورزشی معرفی کرده‌اند. مطالعه روی رت‌ها نشان داد هنگام مصرف سیر نیم ساعت قبل از تمرینات استقامتی، پارامترهای متابولیکی از طریق تنظیم سطح گلوکز خون، فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی در برابر مواد اکسیداتیو بهبود یافت و همچنین قطر عروقی شریان‌ها نسبت به شرایطی که سیر مصرف نشده بود، گشادتر و مقدار بیشتری خون به اندام‌های فعال منتقل شد (۲۲، ۲۳).

یافته‌ها نشان داد مصرف کوتاه مدت مکمل سیر می‌تواند ضربان قلب را حین فعالیت و هنگام ریکاوری، نسبت به زمان مصرف پلاسبو به‌طور معنی‌داری کاهش دهد. توانایی اجرای فعالیت‌های ورزشی در شدت بالاتر در حالی که کمترین فشار به عضله قلب وارد شود، یکی از قابلیت‌هایی است که ورزشکاران به دنبال آن هستند.

^۲ Ljungberg

^۳ Vorberg

اجرای کار بدنی سخت‌تر در ضربان قلب پایین‌تر می‌تواند نشان‌دهنده حجم ضربه‌ای بیشتر باشد که این حالت برای قلب یک مزیت است. گزارش‌های علمی در خصوص تأثیر مصرف سیر بر ضربان قلب حین فعالیت و ریکاوری بسیار اندک است و نیاز به مطالعات بیشتری است. ورما^۴ و همکاران (۲۰۰۵) اثر شش هفته مصرف سیر (۲۵۰ میلی‌گرم در روز به صورت کپسول) را بررسی کردند و دریافتند مصرف این مکمل خوراکی باعث کاهش معنی‌دار ضربان قلب حین اوج فعالیت ورزشی و افزایش تحمل ورزشی (افزایش زمان انجام کار یا خستگی کمتر) در بیماران قلبی - عروقی شرکت کننده در آزمون وامانده‌ساز بروس می‌شود (۲۴). بر این اساس به نظر می‌رسد مکمل‌گیری سیر می‌تواند با کاهش ضربان قلب حین فعالیت، خستگی را به تأخیر اندازد. برخی پژوهشگران علت آن را سیستمیک و متابولیک دانسته‌اند. آنها گزارش کرده‌اند مصرف عصاره سیر و ترکیبات آن (آلیسین) ممکن است ضمن تأثیر بر اتساع عروقی و افزایش تحویل اکسیژن، با افزایش ترشح انسولین باعث انتقال قند خون و تسهیل چرخه سوخت و ساز هوازی گلوکز و در نتیجه کاهش لاکتات تولیدی و پیامدهای بعدی آن گردد (۲۵) که این اثر می‌تواند از بالا رفتن بیشتر ضربان قلب جلوگیری کرده و فرد در شدت پایین‌تر ضربان قلب، فعالیت بیشتری انجام دهد.

نتیجه‌گیری

به‌طور کلی نتایج نشان داد مکمل‌گیری کوتاه مدت عصاره علاوه بر بهبود ظرفیت آنتی‌اکسیدانی حین و پس از فعالیت بدنی شدید، در کاهش ضربان قلب زمان فعالیت نقش دارد. از طرفی می‌تواند موجب کاهش فشار خون سیستمی پس از فعالیت بدنی شدید شود. بنابراین احتمالاً می‌توان مکمل‌گیری کوتاه‌مدت سیر را برای بهبود عملکرد ورزشی و همچنین افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی دختران ورزشکار توصیه کرد. هرچند مدت زمان مکمل‌گیری، دوز و شیوه مصرف سیر برای دختران ورزشکار نیازمند مطالعات بیشتری است. از اینرو، با در نظر گرفتن جوانب احتیاط می‌توان به دختران ورزشکار پیشنهاد کرد که به منظور جلوگیری از آفت توان ضداکسایشی و بروز فشار اکسایشی ناشی از انجام فعالیت‌های هوازی نسبتاً شدید، از مکمل‌گیری عصاره سیر استفاده کنند.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله پژوهشگران از آزمودنی‌های مطالعه حاضر که برای اجرای مطلوب‌تر تلاش فراوانی انجام دادند، صمیمانه تشکر می‌نمایند.

References:

1. Edge J, Bishop D, Goodman C. 2006. The effects of training intensity on muscle buffer capacity in females. *Eur J Appl Physiol*. 96(1):97-105.
2. Vorberg G, Schneider B. 1990. Therapy with garlic: results of a placebo-controlled, double-blind study. *Br J Clin Pract Suppl*. 69:7-11.

3. Taghiyar M, Ghiasvand R, Askari G, et al. 2013. The effect of vitamins C and E supplementation on muscle damage, performance, and body composition in athlete women: A clinical trial. *Int J Prev Med.* 4(1):24-30.
4. Naghizadeh H, Akbarzadeh H. 2013. The effect of moderate aerobic exercise with vitamin E consumption on total anti-oxidant capacity, lipid peroxidation and muscle damage in active male students. *Mazandaran J Appl Sport Physiol.* 9(17):27-42. (In Persian).
5. Fisher-Wellman K, Bloomer RJ. 2009. Acute exercise and oxidative stress: a 30 year history. *Dyn Med.* 8:1.
6. Meemar Moghadam M, Talebi Garakani E. 2010. The comparison of total antioxidant capacity, oxidativ stress and the lipoprotein profile in sprinters and non-athletes. *Mazandaran J Appl Sport Physiol.* 6(12):95-104. (In Persian).
7. Ljungberg G, Ericson T, Ekblom B, Birkhed D. 1997. Saliva and marathon running. *Scand J Med Sci Sports.* 7:214-219.
8. Damirchi A, Mirzaei B, Mehrabani J. 2006. The effect of vitamin E supplementation on exhaustion time and some of the oxidative stress indexes in sedentary men after 8 weeks aerobic training. *J Res Sport Sci.* 14:97-112. (In Persian)
9. Borek C. 2001. Antioxidant health effects of aged garlic extract. *J Nutr.* 131(3):1010-1015.
10. Farhadi H, Siakuhian M, Dolatkah H, et al. 2013. Effect of short-term garlic supplementation on DNA damage after exhaustive exercise in non-athlete men. *Eur J Exp Biol.* 3(1):455-459.
11. Afkhami Ardekani M, Kamali - Ardakani A. 2005. Study of the effect of garlic on serum lipids and blood glucose levels in type 2 diabetic patients. *JSSU.* 13(1):8-11.
12. Morihara N, Ushijima M, Kashimoto N, et al. 2006. Aged garlic extract ameliorates physical fatigue. *Biol Pharm Bull.* 29(5):962-966.
13. Kawashima, H, Ochiai, Y, et al. 1986. Anti-fatigue effect of aged garlic extract in athletic club students. *Kiso to Rinsho (Preclinical and Clinical Report).* 20(16): 8229-8245.
14. McCord JM, Fridrovich I. 1969. Superoxide dismutase. An enzyme function for erythrocyperin (hemocuperin). *J Bio Chem.* 43:562-56.
15. Elosua R, Molina L, Fito M, et al. 2003. Response of oxidative stress biomarkers to a 16-week aerobic physical activity program, and to acute physical activity, in healthy young men and women. *Atherosclerosis.* 167(2):327-334.
16. Okada Y, Tanaka K, Sato E, et al. 2006. Kinetic and mechanistic studies of allicin as an antioxidant. *OBC.* 4(22):4113-4117.
17. Bloomer RJ, Falvo MJ, McKenzie MJ. 2006. Oxidative stress response to aerobic exercise: comparison of antioxidant supplements. *Med Sci Sports Exerc.* 38(6):1098-1105.
18. Koseoglu M, Isleten F, Atay A, Kaplan YC. 2010. Effects of acute and subacute garlic supplement administration on serum total antioxidant capacity and lipid parameters in healthy volunteers. *Phytother Res.* 24(3):374-378.
19. Damirchi A, Kiani M, Jafarian V, Sariri R. 2010. Response of salivary peroxidase to exercise intensity. *Eur J Appl Physiol.* 108(6):1233-1237.
20. Jahangard sardrud A, Hamedini-nia M, Hosseini-Kakhk S, et al. 2013. Effect of short-term garlic extract supplementation on oxidative stress indexes during rest and induced-exercise exhaustion in male soccer players. *Iran J Endocrin Met.* 15(1):78-85. (In Persian).

21. Sariri R, Damirchi A, Nazari Y. 2013. Salivary antioxidant variations in athletes after intense exercise. *Medicina Sportiva*. 9(1):20-43.
22. Ried K, Frank OR, Stocks NP, et al. 2008. Effect of garlic on blood pressure: A systematic review and meta-analysis, *BMC Cardiovas Disord*. 8:13.
23. Williams MJ, Sutherland WH, McCormick MP, et al. 2005. Aged garlic extract improves endothelial function in men with coronary artery disease. *Phytother Res*. 19(4):314-319.
24. Verma SK, Rajeevan V, Jain P, Bordia A. 2005. Effect of garlic (*Allium sativum*) oil on exercise tolerance in patients with coronary artery disease. *Indian J Physiol Pharmacol*. 49(1):115-118.
25. Jafari A, Zekri R, Dehghan G, Malekiran AA. 2011. Effect of short-term garlic extract supplementation on oxidative stress and inflammatory indices in non-athlete men after an aerobic exercise. *J Cell Tissue (JCT)*. 2(1):25-33. (In Persian).