فیزیولوژی ورزشی شماره ۱۴، تابستان ۱۳۹۱، صص ۱۳۰-۱۱۹

تأثیر مصرف مکمل زعفران بر تغییرات سطوح آنزیمی سوپراکسایددیسموتاز و کاتالاز طی یک جلسه فعالیت شدید بی‌هوازی در زنان جوان

زهرا مرادی[۱]، افسانه شمشکی[۲]، مینو باسامی[۳]

تاریخ دریافت مقاله: ۹۰/۵/۲۲ تاریخ پذیرش مقاله: ۹۰/۹/۲۷

چکیده

آگاهی ورزشکاران از فواید استفاده از مکمل‌های ضداکسایشی گوناگون برای تقویت دستگاه ضداکسایشی بدن، موجب مصرف فراوان این مواد توسط آن‌ها شده است. از طرفی، به‌دلیل اثرات نامطلوب مکمل‌های شیمیایی، جایگزین کردن مواد و ترکیبات طبیعی به جای مواد شیمیایی ضروری به نظر می‌رسد. بر این اساس پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر مصرف مکمل گیاهی زعفران طی یک جلسه فعالیت بی‌هوازی بر تغییرات سطوح آنزیمی سوپراکسایددیسموتاز (SOD) و کاتالاز (CAT) پلاسمای زنان جوان تمرین‌کرده انجام شده است. برای این منظور ۱۰ دانشجوی دختر رشتهٔ تربیت بدنی (میانگین±انحراف معیار سن، ۱/۸۷±۲۱/۲۷ سال و وزن، ۲/۶۰±۵۴/۸۸ کیلوگرم) به‌صورت تصادفی انتخاب شدند. آزمودنی‌ها پس از ۱۲ ساعت ناشتایی در آزمایشگاه حاضر شدند و بعد از مصرف کپسول‌های حاوی زعفران آزمون وینگیت را اجرا کردند. آزمودنی‌ها مجدداً پس از سه روز بی‌تمرینی آزمونی مشابه جلسهٔ اول اجرا کردند، اما این بار به جای زعفران از دارونما استفاده شد. برای سنجش فعالیت آنزیم‌های SOD و CAT به روش رنگ سنجی شیمیایی در هر جلسه در سه مرحله (ناشتا، پس از مصرف زعفران یا دارونما و پس از انجام آزمون) از آزمودنی‌ها نمونهٔ خونی گرفته شد. برای مقایسهٔ تغییرات پارامترها در پاسخ به مکمل و ورزش در دو گروه از آزمون t مستقل و برای مقایسهٔ درون گروهی داده‌ها از تحلیل واریانس مکرر (یک طرفه) استفاده شد. تحلیل آماری داده‌ها نشان داد سطوح استراحتی SOD وCAT در جلسهٔ مکمل پس از مصرف زعفران کاهش و پس از انجام فعالیت افزایش معنی‌داری داشت (P<۰/۰۵). این تغییرات، در مقایسه با جلسهٔ کنترل برای SOD در هر دو مرحله معنی‌دار بود، اما برای CAT کاهش در هر دو مرحله معنی‌دار نبود. بر اساس یافته‌های تحقیق حاضر می‌توان نتیجه گرفت که احتمالاً مصرف مکمل زعفران قبل از انجام فعالیت ورزشی می‌تواند محرک مناسبی برای بهبود و افزایش کارآیی دستگاه ضد اکسایشی باشد.

کلیدواژه‌های فارسی: مکمل زعفران، سوپراکسید دیسموتاز، کاتالاز، آزمون وینگیت.

۱. کارشناس ارشد دانشگاه الزهرا(نویسنده مسئول) Email: moradi1256@yahoo.com

۲. استادیار دانشگاه الزهرا

۳. استادیار پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

Email: mbassami@yahoo.co.uk

مقدمه

فعالیت بدنی با وجود فواید گوناگونی که برای سلامتی عمومی دارد می‌تواند به‌دلیل افزایش فشار اکسایشی از طریق افزایش تولید گونه‌های واکنش‌پذیر موجب آسیب بافت‌های مختلف بدن شود. فعالیت ورزشی باعث افزایش متابولیسم و به دنبال آن مصرف بیشتر اکسیژن می‌شود که به تولید رادیکال‌های آزاد (FR[۴]) منجر می‌شود (۱). تولید FR هنگام تمرین ورزشی در بروز آسیب ماهیچه‌ای و ایجاد و گسترش التهاب بعد از تمرین نقش دارد که می‌تواند آسیب سلولی را افزایش دهد (۲). در هر حال، وجود رادیکال‌های آزاد در بدن باعث ایجاد آسیب‌های جدی به بافت بدن، به‌ویژه بافت‌های عضلانی می‌شود. با توجه به اینکه بدن به سازوکارهای دفاع ضداکسایشی در برابر عوامل اکسیدکننده مجهز شده است، چنانچه مقدار تولید رادیکال‌های آزاد از توانایی دستگاه دفاعی بدن فراتر رود فشار اکسایشی به‌وجود می‌آید (۳). فشار اکسایشی نیاز بدن به ضداکسایش ها را افزایش می‌دهد. اگر بدن با کمبود ضداکسایش ها مواجه شود، مزایای ورزش به‌دلیل بروز آسیب‌های ناشی از افزایش رادیکال‌های آزاد در بدن کاهش خواهد یافت، در حالی که کلید حفظ سلامتی ورزشکار، برقراری تعادل بین رادیکال‌های آزاد وعوامل ضد اکسایشی است (۴). آگاهی ورزشکاران از فواید استفاده از مکمل‌های ضداکسایشی گوناگون برای تقویت دستگاه ضداکسایشی بدن، موجب مصرف فراوان این مواد توسط این افراد شده است و پژوهش‌های بسیاری فواید استفاده از این مکمل‌ها را تأیید کرده‌اند (۵،۶). گوپتا و همکاران (۲۰۰۹) در پژوهشی تأثیر دو ماه مکمل‌های ویتامین E و C را بر دستگاه ضداکسایشی ۵۰ زن و مرد دوچرخه‌سوار نخبهٔ هندی بررسی کردند و نشان دادند پس از دو ماه، میزان فعالیت CAT افزایش، ولی میزان فعالیت SOD کاهش داشته است. معمولاً استفاده از مکمل‌های ضد اکسایشی باعث بهبود دستگاه دفاع ضد اکسایشی و کاهش فشار اکسایشی حاصل از تمرین استقامتی می‌شود. همچنین، کوانشنگ و همکاران (۲۰۰۸) در پژوهشی اثرات مکمل الایسین را در ورزشکاران بررسی کردند. در این پژوهش، افراد در دو گروه مکمل و کنترل قرار گرفتند. پس از ۱۴ روز مکمل‌گیری، با انجام برنامهٔ دو روی نوار گردان، یافته‌ها نشان داد ظرفیت ضد اکسایشی پلاسما و SOD بعد از دو هفته مکمل‌گیری افزایش معنی‌داری داشت (۸). همچنین گزارش دیگری نشان داد تجویز ویتامین E به‌عنوان مکمل غذایی به میزان ۲۸۰ میلی گرم در روز (به مدت ۱۰ هفته) فعالیت آنزیم‌های CAT و گلوتاتیون پراکسیداز را در اریتروسیت‌ها افزایش می‌دهد (۹). از طرفی، اخیراً به‌دلیل اثرات نامطلوب مکمل‌های

1. Free Radicals

شیمیایی، ضرورت جایگزین کردن مواد و ترکیبات طبیعی به جای مواد شیمیایی، موجب شده است توجه پژوهشگران و متخصصان علوم ورزشی به استفاده از مکمل‌های گیاهی معطوف شود (۱۰). در این میان، با پژوهش‌هایی که روی گیاه زعفران انجام شده است و بر اساس یافته‌ها، اثرات ضداکسایشی آن در بسیاری از پژوهش‌ها ی بالینی تأیید شده است (۱۱،۱۲). گویال و همکاران (۲۰۰۹) نشان دادند استفاده از کروسین در موش‌ها باعث کاهش معنی‌دار فعالیت ایزوآنزیم کراتین کیناز میوکاردیال، لاکتات دهیدروژناز، سوپراکسایددیسموتاز و کاتالاز شده و همچنین کاهش سطح گلوتاتیون و افزایش در مالون دی‌الدئید می‌شود. تعدیل آشفتگی ضد اکسایشی و همودینامیکی در مصرف ۲۰ میلی‌گرم، در مقایسه با ۵ و ۱۰ میلی‌گرم به‌طور معنی‌داری بیشتر بود (۱۱). در بررسی دیگری تأثیر حفاظتی شیرهٔ زعفران برای جلوگیری از مسمومیت گلوکز در افراد دیابتی توسط موسوی و همکاران (۲۰۰۹) انجام شد و یافته‌ها خاصیت ضداکسایشی زعفران را در کاهش سمی بودن گلوکز تأیید کردند (۱۲). در پژوهشی حیدری و همکاران (۲۰۰۸) تأثیر زعفران بر اجزای اسپرم در مردان عقیم بررسی شد. آزمودنی‌ها میزان ۵۰ میلی گرم زعفران حل شده در شیر را به مدت سه بار در هفته و در طول سه ماه مصرف کردند. یافته‌ها نشان داد زعفران به‌عنوان ضد اکسایش تأثیر مثبتی بر مورفولوژی اسپرم در مردان عقیم دارد، اما تأثیری بر تعداد اسپرم نداشته است (۱۳). زعفران در ایران دارای وسعت کشت زیادی است و به‌عنوان چاشنی و ادویه توسط عموم مردم استفاده می‌شود. همچنین در طب سنتی ایران، به‌ویژه دانشمند و پزشک بزرگ (ابو علی سینا) استفاده از این گیاه را به‌عنوان دارو بسیار توصیه کرده است (۱۵،۱۴). با وجود تأثیر زعفران بر سلامت و خاصیت ضداکسایشی آن تاکنون هیچ‌گونه پژوهشی در مورد اثرات این گیاه بر پاسخ آنزیم‌های سیستم اکسایشی به فعالیت ورزشی انجام نشده است؛ به همین دلیل تحقیق حاضر طراحی شد تا تأثیر مصرف مکمل زعفران یک ساعت قبل از فعالیت بر پاسخ آنزیم‌های سوپراکسایددیسموتاز و کاتالاز به یک جلسه فعالیت بی‌هوازی شدید در دختران جوان بررسی شود.

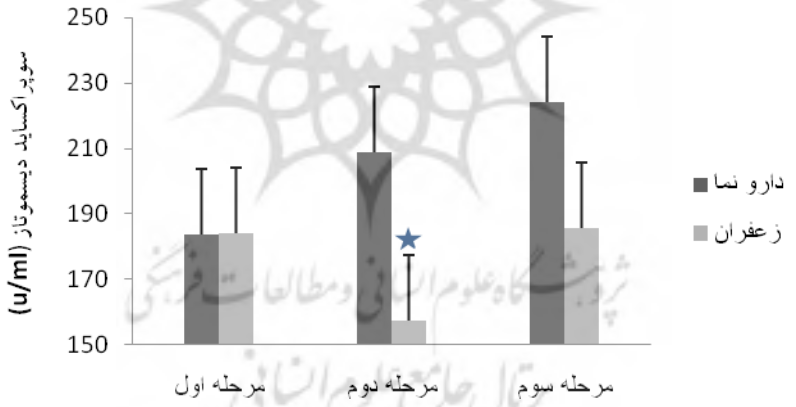
روش شناسی پژوهش

۱۰ دانشجوی دختر (میانگین±انحراف معیار سن، ۱/۸۷±۲۱/۲۷ سال، وزن، ۲/۶۰±۵۴/۸۸ کیلوگرم و قد ۳/۳۶±۱۶۳/۵ سانتی‌متر) پس از حضور در جلسه‌ای توجیهی برای آشنایی کامل با روش اجرای پژوهش و کامل کردن پرسشنامه‌های سلامت جسمی و رضایت‌نامه، به‌صورت تصادفی انتخاب شدند. آزمودنی‌ها برای اندازه‌گیری قد، وزن و آشنایی با روش اجرای پژوهش

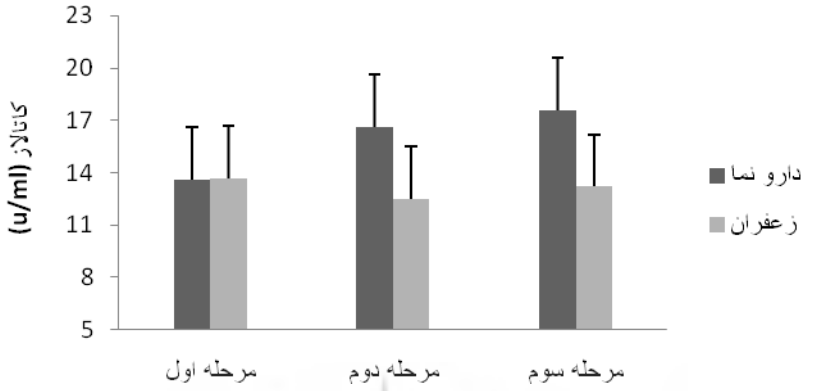
یک روز قبل از انجام آزمون به آزمایشگاه پژوهشگاه تربیت بدنی مراجعه کردند. تمامی آزمودنی‌ها دانشجویان ساکن خوابگاه دانشگاه بودند که وعدهٔ غذایی اصلی مشابهی داشتند. قبلاً طی یک جلسهٔ توجیهی از آزمودنی‌ها خواسته شد که ۴۸ ساعت قبل از آزمون هیچ‌گونه فعالیت ورزشی نداشته باشن و از محرک‌های غذایی یا دارویی استفاده نکنند و همچنین برنامهٔ غذایی روز قبل از آزمون را ثبت کنند. در روز آزمون، آزمودنی‌ها رأس ساعت هشت صبح در آزمایشگاه حاضر شدند و پس از ۳۰ دقیقه استراحت اولین نمونهٔ خون بعد از ۱۲ ساعت ناشتایی گرفته شد. پس از اولین خون‌گیری، آزمودنی‌ها کپسول‌های حاوی ۱۵۰ میلی‌گرم زعفران را که در آزمایشگاه داروسازی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی تهیه شده بود مصرف کردند و خون‌گیری دوم یک ساعت پس از خوردن کپسول انجام شد. آزمودنی‌ها در این مدت هیچ‌گونه فعالیت بدنی نداشتند. در مرحلهٔ بعدی پس از ۱۰ دقیقه گرم کردن، آزمون وینگیت انجام شد و پس از پایان آزمون بلافاصله نمونهٔ خونی سوم از آزمودنی‌ها گرفته شد. آزمودنی‌ها پس از سه روز استراحت و با رعایت دستورالعمل‌های انجام شده در آزمون تجربی قبلی در آزمایشگاه حاضر شدند و در این مرحله نیز همان مراحل آزمون تجربی را مجدداً انجام دادند ،اما این بار به‌جای مصرف زعفران، شبه دارو (کپسول حاوی نشاسته) مصرف کردند. ترتیب انجام دو جلسهٔ اصلی آزمون به‌طور تصادفی بین تمام آزمودنی‌ها تقسیم شد. نمونه‌های خون از ورید بازویی در وضعیت نشسته گرفته شد و در لوله‌های حاوی هپارین جمع‌آوری گردید. برای تعیین فعالیت کاتالاز به روش رنگ‌سنجی شیمیایی، از کیت ساخت شرکت کایمن با حساسیت ۰/۱ واحد در میلی‌لیتر و درصد ضریب تغییرات درون آزمونی ۴/۷ و برای تعیین فعالیت سوپر اکساید دیسموتاز به روش رنگ‌سنجی شیمیایی، از کیت ساخت شرکت رندکس با حساسیت ۰/۱ واحد در میلی‌لیتر و درصد ضریب تغییرات درون آزمونی ۳/۶ استفاده شد. پلاسما به‌وسیلهٔ سانتریفیوژ یخچا دار در دمای ۴ درجهٔ سانتی‌گراد با سرعت ۳۰۰۰ g به مدت ۱۵ دقیقه جدا شد و برای سنجش میزان کاتالاز وسوپر اکساید دیسموتاز، با حفظ زنجیرهٔ سرد به آزمایشگاه پژوهشکدهٔ متابولیسم و غدد دانشگاه شهید بهشتی انتقال داده شد و تا زمان اتمام همهٔ نمونه‌گیری‌ها در فریزر ۸۰ - درجه نگهداری شد. اطلاعات به‌دست‌آمده با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS نسخهٔ ۱۶ پردازش شدند و برای مقایسهٔ تغییرات پارامترها در پاسخ به مکمل و ورزش در دو گروه از آزمون t مستقل و برای مقایسهٔ درون‌گروهی داده‌ها از تحلیل واریانس مکرر (یک‌طرفه) استفاده شد. داده‌ها به‌صورت میانگین ± انحراف معیار بیان شده‌اند و اختلاف معنی‌دار در سطح آلفا ۰/۰۵ پذیرفته شد.

یافته‌های پژوهش

تحلیل آماری داده‌ها، با استفاده از آنالیز واریانس مکرر نشان داد SOD در جلسهٔ تجربی پس از مصرف زعفران (در مرحلهٔ دوم) به‌طور معنی‌داری کاهش (P<۰/۰۱)، اما بعد از فعالیت بدنی (در مرحلهٔ سوم) به‌طور معنی‌داری (P<۰/۰۱) افزایش داشته است. در جلسهٔ کنترل میزان SOD تنها پس از انجام فعالیت بدنی، در مقایسه با سطوح استراحتی تفاوت معنی‌داری داشت (P<۰/۰۱). مقایسهٔ داده‌های دو جلسه نشان داد مصرف زعفران به‌طور معنی‌داری بر SOD تأثیر داشته، اما مصرف زعفران همراه با فعالیت بدنی در مقایسه با فعالیت بدنی تفاوت معنی‌داری در غلظت SOD ایجاد نکرد (نمودار ۱). سطح آنزیم کاتالاز پس از مصرف زعفران به‌طور معنی‌داری کاهش یافت، اما پس از فعالیت بدنی تغییر معنی‌داری نشان نداد. در جلسهٔ کنترل سطوح آنزیم کاتالاز در مرحلهٔ اول (قبل از فعالیت) و مرحلهٔ دوم (پس از فعالیت) افزایش یافت، اما این افزایش از نظر آماری معنی‌دار نبود. مقایسهٔ داده‌های دو جلسهٔ مکمل و دارونما تفاوت معنی‌داری (P>۰/۰۵) در سطح آنزیم کاتالاز در دو جلسه نشان نداد (نمودار۲).



نمودار ۱. مقادیر (میانگین±انحراف معیار) آنزیم سوپر اکساید دیسموتاز (SOD) در دو جلسه مصرف مکمل و دارونما. * نشانگر تفاوت معنی‌دار بین دو جلسه زعفران و دارونما است.



نمودار ۲. مقادیر (میانگین±انحراف معیار) آنزیم کاتالاز در دو جلسه مصرف مکمل و دارونما.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان داد استفاده از زعفران همراه با فعالیت شدید باعث افزایش SOD و کاهش CAT می‌شود. پژوهش‌های بسیاری اثر تمرینات مختلف را بر تغییرات فعالیت CAT و SOD بررسی کرده‌اند که در بیشتر آن‌ها افزایش این آنزیم‌ها گزارش شده است (۱۶-۱۹). همچنین بسیاری از پژوهشگران تأثیر استفاده از مکمل‌هایی با خاصیت ضد اکسایشی را به همراه فعالیت بدنی بررسی نموده‌اند که در برخی افزایش فعالیت (۲۰) و در برخی دیگر کاهش فعالیت (۷) گزارش شده است. این تفاوت‌ها به میزان و مدت استفاده از مکمل نسبت داده شده است. از طرفی، برخی پژوهش‌های بالینی خاصیت ضداکسایشی زعفران را بر برخی بیماری‌ها بررسی کرده‌اند. در این میان، نتایج پژوهش گویال و همکاران که اثرات بالینی مصرف زعفران را بررسی نموده‌اند نشان داد که استفاده از کروسین در موش‌ها کاهش معنی‌داری در فعالیت سوپر اکسیددیسموتاز و کاتالاز ایجاد کرد که مشابه نتایج بخشی از پژوهش حاضر است؛ زیرا مقدار این دو آنزیم پس از مصرف زعفران در این پژوهش نیز کاهش یافت (۱۱). هر چند پژوهش اخیر از نظر نوع آزمودنی، مقدار و مدت مصرف زعفران با پژوهش حاضر تفاوت دارد، نقش ضداکسایشی زعفران را در هر دو پژوهش نشان می‌دهد. اما تاکنون پژوهشی اثر مصرف زعفران به‌عنوان مکمل بر پاسخ عوامل ضداکسایشی به ورزش بررسی نکرده است؛ بنابراین به بررسی نتایج پژوهش‌هایی می‌پردازیم که از مکمل‌های ضداکسایشی دیگر استفاده نموده‌اند؛ به‌عنوان مثال یافته‌های پژوهش حاضر با یافته‌های پژوهش تیلر و همکاران (۲۰۰۶) همسو

است. در این پژوهش ۱۵ مرد تمرین‌کردهٔ مبتدی به دو گروه کنترل و مکمل تقسیم شدند. گروه مکمل به مدت سه ماه از ۵۰۰ میلی‌گرم در روز ویتامین E و ۳۰ میلی‌گرم در روز بتاکاروتن و ۱۵ روز آخر، یک گرم ویتامین C استفاده کردند و بعد از انجام یک جلسه فعالیت شدید، خون‌گیری انجام شد. نتایج، افزایش معنی‌دار در فعالیت SOD و کاهشCAT را نشان داد (۲۰). همچنین گوپتا و همکاران (۲۰۰۹) در پژوهشی تأثیر استفاده از مکمل E وC را بر دستگاه ضد اکسایشی دوچرخه‌سواران نخبهٔ هندی بررسی کردند. ۵۰ زن و مرد دوچرخه‌سوار نخبه به مدت دو ماه از مکمل استفاده نمودند و نتایج نهایی نشان داد که میزان فعالیت CAT پس از دو ماه افزایش و میزان فعالیت SOD کاهش یافته است که با یافته‌های پژوهش حاضر در این بخش ناهمسو است. شاید دلیل این ناهمسویی، مدت مصرف مکمل و همچنین نوع مکمل باشد (۷). نتایج این پژوهش با بخشی از پژوهش دبانکا (۲۰۰۵) که تأثیر استفاده از یک مکمل ترکیبی گیاهی با خاصیت ضد اکسایشی همراه با تمرین را بر اندام‌های جنسی موش‌های ویستار بررسی کرده است، همخوانی دارد. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد بعد از ۲۸ روز، میزان فعالیت SOD و CAT در گروه تمرین + مکمل، در مقایسه با گروه تمرین و گروه کنترل افزایش یافته است که تأثیر مثبت مکمل ضد اکسایشی استفاده شده را نشان می‌دهد، اما مقدار فعالیت این دو آنزیم در گروه مکمل، در مقایسه با گروه‌های تمرینی و گروه تمرین + مکمل بعد از ۲۸ روز بیشتر بوده است، در حالی که استفاده از زعفران باعث کاهش میزان فعالیت SOD وCAT نسبت به حالت ناشتا شده است. بافت بررسی‌شده، مدت استفاده از مکمل، نوع مکمل و مقدار استفاده از مکمل (۴۰ میلی‌گرم به ازای ۱۰۰ گرم وزن بدن) در این پژوهش با بافت مورد بررسی، نوع، مقدار و مدت استفاده از زعفران در پژوهش ما متفاوت بوده است و همین عوامل شاید دلیلی بر همسو نبودن نتیجهٔ گروه مکمل ترکیبی در پژوهش دبانکا و پژوهش حاضر باشد (۲۱). در موردتغییرات آنزیم SOD باید گفت این آنزیم سلول را از مسمومیت سوپراکساید حفظ می‌کند که اصلی‌ترین عامل اکسیداسیون در سلول است، اما توزیع فعالیت SOD از بافتی به بافت دیگر متفاوت است (۲۲). افزایش سطوح SOD پس از تمرین شدید بیانگر مشارکت این آنزیم در فعال شدن دستگاه ضد اکسایشی نسبت به ROS های تولید شده است. می‌توان چنین نتیجه گرفت که هر چند هنگام استراحت، مکمل زعفران توانسته بود با آنزیم SOD هم‌پوشانی داشته باشد، اما کاهش سطوح استراحتی SOD پس از مصرف زعفران همراه با افزایش سطوح استراحتی TAC بیانگر ارتقای عملکرد دستگاه ضداکسایشی در اثر مصرف مکمل زعفران است واحتمالاً تولید ROS در این تمرین بیشتر از نوع سوپر اکساید بوده است. در تمرین هوازی که بافت ماهیچه به‌شدت در معرض تغییرات افزایش اکسیژنی قرار دارد،

چرخهٔ اکسیژنی میتوکندری افزایش می‌یابد و دست‌کم دو درصد از این اکسیژن به تولید سوپر اکساید ختم می‌شود و افزایش میزان فعالیت SOD بیانگر فعال شدن دستگاه ضد اکسایشی برای مقابله با رادیکال‌های تولید شده از این نوع است (۲۳،۲). در خصوص فعالیت CAT نیز گزارش شده است که وقتی H_2O_2 زیاد باشد، نقش کاتالیتیکی کاتالاز برجسته می‌شود. در انسان بیشترین مقدار کاتالاز در کبد، کلیه و گویچه‌های قرمز است و مانند SOD بیشترین فعالیتش در کبد و کمترین فعالیت آن در عضلهٔ اسکلتی است (۲۴). آنزیم‌های GPX و CAT عمل مشابهی روی H_2O_2 دارند، اما GPX با تجمع زیاد ROS کارآیی دارد و اهمیت CAT با تجمع کم H_2O_2 انجام می‌شود (۲)؛ بنابراین افزایش CAT هنگامی اتفاق می‌افتد که آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز (GPX) به اندازهٔ کافی برای پاکسازی H_2O_2 وجود نداشته باشد. شاید یکی از دلایل عدم افزایش کاتالاز پس از فعالیت بی‌هوازی این باشد که به‌دلیل تقدم و تأخر عملکرد ضد اکسایش‌ها در بافت‌های مختلف و تقدم دفاعی ضد اکسایش‌های غیرآنزیمی مانند ویتامین C و گلوتاتیون به ضد اکسایش‌های آنزیمی، ابتدا این ضد اکسایش ها فعال شده، نیاز به افزایش میزان کاتالاز را مرتفع نموده‌اند. همچنین می‌توان چنین نتیجه گرفت که علت عدم افزایش کاتالاز احتمالاً عملکرد ضد اکسایشی زعفران بوده است. پیش از این نشان داده شد که در واکنش فنتون O_2^- می‌تواند از طریق SOD بهH_2O_2 تغییر شکل دهد. سپس H_2O_2 می‌تواند به HOCL انتقال داده شود که برای نابودی آنتی ژن بسیار فعال است (۲۵). به‌علاوه، مقادیر کم SOD و CAT به رادیکال‌های آزاد اجازه می‌دهند که به شکل یک باکتری هوازی درآیند تا دستگاه‌های دیگر آنزیمی-باکتریایی را فعال نمایند؛ بنابراین با توجه به اثرات مثبت گونه‌های واکنش‌پذیر، شاید تعدادی از رادیکال‌های آزاد تولید شده در این پژوهش احتمالاً در مراحل ایمنی مشارکت نمودند تا نقشی اساسی برای کنترل هموستاز ایفا نمایند (۲۷،۲۶). در مجموع، با پاسخ‌های به‌دست آمده از انجام فعالیت ورزشی همراه با مکمل زعفران می‌توان چنین اظهار داشت که احتمالاً بین سازوکار دفاع ضداکسایشی در مقابل فشار اکسایشی ناشی از تمرین پاسخ متناسب به‌وجود آمده است و مصرف مکمل زعفران موجب کارآیی مطلوب‌تر دستگاه ضد اکسایشی شده است. ضمن اینکه یافته‌های پژوهش‌های انجام شده نشان می‌دهد مصرف توأم چندین ضد اکسایش تأثیر مطلوب‌تری دارد. البته نیم‌رخ ورزشکار (سن، تغذیه، سطح تمرین و آمادگی جسمانی) می‌تواند در این خصوص تأثیرگذار باشد (۲۱). از آنجا که مصرف مکمل ضد اکسایشی به‌شدت از نظر ترکیب، دوره و مقدار به دریافت تغذیه‌ای وابسته است باید توجه داشت که مصرف بی رویهٔ این نوع مکمل که می‌تواند اثر سمی داشته باشد اصلاً توصیه نمی‌شود و به‌منظور کارآمد بودن برای سلامتی و عملکرد ورزشکار، باید در مصرف

آن جانب احتیاط را رعایت نمود. به هر حال، به نظر نمی‌رسد این روشی واحد برای توسعهٔ عملکرد دستگاه ضد اکسایشی باشد و برای دست‌یابی به یافته‌های دقیق‌تر، پژوهش‌های بیشتری نیاز است؛ بنابراین بهتر است مصرف مکمل ضداکسایشی صرفاً برای تمرینات شدید توصیه شود و کارآمد بودن آن برای سلامتی و اجرای ورزشکار باید کنترل شود.

منابع:

1. Alessio, HM. Hageman, AE. Fulkerson, BK. Ambrose, R. Robin, E. (2000). Generation of reactive oxygen species after exhaustive aerobic and isometric exercise. Med Sci Sport Exer, 32(9): 1576-1581.
2. Shemshaki A, Ghanbari Niaki A, Rajab H, Hedayati M& Salami F.(2006) Intense Alpine Skiing Exercise on Anti Oxidant Status of Male Skiers. Shaheed Beheshti University of Medical Sciences & Health Services Endocrine & Metabolism Research Cente 9(3): 191-197.
3. Heather, K. Vincent, Chery, M.(2006) Antioxidant Supplementation Lowers Exercise-Induced Oxidative Stress in Young Overweight Adults. Obesity;14:2224 –2235.
4. Alok, K. Banerjee. Dipanjan Chanda. (2003) Oxidant, antioxidant and physical exercise. Molecular and Cellular Biochemistry 253: 307–312.
5. Blockl,G. Jensen,CD. Mirrow,J.D.Holland,N.Norkus,E.P(2008). The effect of vitamin C and E on biomarkers of oxidative stress depends on baselin level.Free Radical Biology and Medicine, 45, 377-384.
6. paula,J. Robson, P.Patrick,J.(2003). Antioxidant supplementation enhances neutrophil oxidative burst in trained runners follwing prologend exercise. Internation Journal Of Sport Nutrition and Exercise Metabolism. 13; 369-381.
7. Chhavi Gupta, Pradeep H. Gupta and Balwant Singh (2009) Effect of Vitamin Supplementation on Exercise Induced Oxidative Stress in Trained Elite Indian Cyclists. American Journal of Biomedical Sciences. ISSN: 1937-9080.
8. Quan-Sheng Su ,Ye Tian , Jian-Guo Zhang,Hui Zhang(2008) Effects of allicin supplementation on plasma markersof exercise-induced muscle damage, IL-6 and antioxidant capacity. Eur J Appl) Physiol.3:275–283.
9. Brown,K.M.Marrice,P.C.Arthur,J.R.Duthie,G(1996).Effect of vitamin E supplemention on erythrocyte antioxidant defence mechanisms of smoking men.Clin Sci,92:104-112.
10. Herbold NH, Visconti BK, Frates S, and Bandini L.(2004) Traditional and nontraditional supplement use in collegiate female varsity athletes. Int J Sport Nutr Exerc Metab 14: 586-593.

11. Goyal,SN.Arora,S.Sharma,AK.Joshi,s.Ray,R. Bhatia,J.(2009). Pereventive effect of crocin of saffron on hemodynamic, biochemical, histopathological and ultrastuctural alterations in isoproterenol-induced cardiotoxicity in rats.Phytomedicine.Sep,9.

12. Mousavi,SH. Tayarani,NZ.Parsaee,H.(2009).Protective effect of saffron extract and crocin on reactive oxygen species-mediated high glucose-induced toxicity in PC12. Aug 27.

13. Heidary,M. Reza Nejadi,J. Delfan,B. Birjandi,M. Kaviani,H.(2008).Effect of saffron on semen parameters of infertile men.Urol J ;5: 255-9.

14. K. Premkumar,Suresh,K.Abraham, S.Santiya,T. Ramesh,A.(2003). Protective effects of saffron (Crocus sativus) on genotoxins- induced oxidative stress in swiss albino mice. Phytother. Res.17,614-617.

15. kianbakht,S.(2007) systematic rewie on the saffron pharmacology.J. Planta Med 7(4).

16. Ricardo, A. Pinho ,a,b, Michael ,E. Andrades a, Marcos ,R. Oliveira, Aline C. Pirola,(2006) Imbalance in SOD/CAT activities in rat skeletal muscles submitted to treadmill training exercise. Cell Biology International 30:848e853.

17. Vider,J. Lehtmea,J. Kullisar,T. Vihalemm,T.Landor,A. Zimler,K(2001). Acute immune response in respect to exercise inducer oxidative stress. Pathophysiology. Wolume 7.page 263-279.

18. Vincent,HK. Powers,SK. Stewart,DJ.Demirel,HA.Shanely,RA(2000).Short term exercise training improves diaphragm antioxidant capacity and endurance. Eur J Appl Physiol,8(1-2)67-74.

19. Vani ,M. GP.Reddy,GR. Reddy,K.Thyagraju and redanna(2000) Glutathion-s-transferase, superoxide dismutase, xantin oxidase, catalase , glutathione proxidase and lipid peroxidation in the liver of exercised rats.Biochem Int.21(1):17-26.

20. Pedro Tauler,Antoni Aguil,IsabelGimeno,Emilia Fuentespina,Josep A.(2006) Response of blood cell antioxidantenzyme defences to antioxidant diet supplementation and to intense exercise. Eur J Nutr 45: 187–195.

21. Debanka Sekhar Misra, Rajkumar, M. Saradindu, B. Koushik, D and Debidas, GH (2005). Protective Effect of Composite Extract of Withania somnifera, Ocimum sanctum and Zingiber officinale on Swimming-Induced Reproductive Endocrine Dysfunctions in Male Rat. IJPT 4:110-117.

22. Brioukhanov.A.L.Thauer,R.K.Netrusov,A.I.(2002)Catalase and Superoxide Dismutase in the Cells of Strictly Anaerobic Microorganisms. Microbiology, Vol. 71, No. 3, 2002, pp. 281–285.

23. Antunea,F.Derick,H. Cadense,E (2002). Relative contribution of heart mitochondria glutathione peroxidase to H2O2 detoxification invivo condition. Free Radic Bio Med:33(9): 126-139.

24. Valko, M. Rhodes,C.J.Monkol,J.Izakovic,M.(2007). Free radicals and antioxidants in oxidative estress – induced cancer. Chemic Biological Interaction,170: 1-400.

25. Aroma oI(1999). Free radical ,antioxidant and international nutrion. Asia Pac J Clin Nut; 8(1): 53-63.

26. Fehren bach E, Northoff H.(2001) Free radicals,apoptosis, and heat shock proteins, Exerc Immunol Rev;66-89.

27. Minyi, SH.I.Xin ,W. Takao,Y.(2007) Effects of Anaerobic Exercise and Aerobic Exercise on Biomarkers of Oxidative Stress. Environmental Health and Preventive Medicine 12, 202–208.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی