



اثر کوتاه مدت مکمل یاری عصاره دانه انگور سیاه بر ظرفیت آنتی اکسیدانی دختران غیر ورزشکار پس از یک جلسه فعالیت هوازی در مانده ساز

شیمیا طاهرخانی^۱، حمید محبی^۱، حمید اراضی^{۱*}، ریحانه سریری^۲

۱- گروه فیزیولوژی ورزش، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

۲- گروه بیوشیمی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

چکیده	مقاله پژوهشی اصیل
مقدمه هدف این پژوهش، بررسی تأثیر مکمل یاری کوتاه مدت عصاره دانه انگور سیاه بر فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانی پس از یک جلسه فعالیت هوازی حاد در دختران غیر ورزشکار بود. مواد و روش ها ۱۶ دانشجوی دختر غیر ورزشکار به شکل تصادفی به ۲ گروه ۸ نفری عصاره دانه انگور سیاه (مصرف ۳ کپسول ۱۰۰ میلی گرمی در روز به مدت ۴ هفته) و دارونما (مصرف ۳ کپسول ۱۰۰ میلی گرمی مالتودکسترین در روز به مدت ۴ هفته) تقسیم شدند. نمونه خونی در سه مرحله قبل و پس از ۴ هفته مکمل یاری و بلافاصله پس از فعالیت هوازی بروس گرفته شد. داده ها از طریق آزمون تحلیل واریانس با اندازه گیری مکرر در سطح معنی داری $\alpha=0/05$ بررسی شدند. یافته ها نتایج نشان داد فعالیت آنزیم های سوپر اکسید دیسموتاز (SOD)، گلوکاتایون پراکسیداز (GPX) و پراکسیداز (POD) بین ۲ گروه در حالت پایه و پس از مکمل یاری، تفاوت معنی داری نداشت. فعالیت آنزیم کاتالاز (CAT) پس از مکمل یاری بین ۲ گروه معنی دار بود ($P<0/05$). فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانی در گروه مداخله در حالت پایه نسبت به پس از مکمل یاری و پس از فعالیت به شکل معنی داری کمتر بود ($P<0/05$). میانگین فعالیت این آنزیم ها پس از فعالیت به طور معنی داری نسبت به پس از مکمل یاری در گروه مداخله بیشتر بود ($P<0/05$). در گروه دارونما در زمان پس از فعالیت نسبت به حالت پایه و پس از مکمل یاری به طور معنی داری بیشتر بود ($P<0/05$). نتیجه گیری بر اساس نتایج این تحقیق مکمل عصاره دانه انگور سیاه احتمالاً افزایش فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانی پس از فعالیت حاد در دختران غیر ورزشکار را به همراه داشته باشد. کلیدواژه ها تغذیه ورزشی، فشار اکسایشی، سوپر اکسید دیسموتاز، گلوکاتایون پراکسیداز.	تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۶/۱۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۹/۲۸ *نویسنده مسئول: حمید اراضی، گروه فیزیولوژی ورزش، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران تلفن: ۰۹۸ ۱۳-۳۳۶۹۰۱۶۱ پست الکترونیک: hamidarazi@yahoo.com



مقدمه

فعالیت بدنی از عوامل مهم سلامت جسمی، روانی و ابزاری ارزان و قدرتمند برای پیشگیری از بیماری‌ها و بهبود سلامتی محسوب می‌شود (۱). به منظور بهبود سلامتی و کاهش خطر ابتلا به بیماری‌های مزمن؛ متخصصان پزشکی از جمله جراحان عمومی، انجمن قلب^۱ و دانشکده پزشکی ورزشی آمریکا^۲ پیشنهاد کردند که بزرگسالان حداقل ۳۰ دقیقه فعالیت بدنی هوازی با شدت متوسط در بیشتر روزهای هفته یا به‌طور متناوب، فعالیت بدنی هوازی با شدت بالا حداقل ۲۰ دقیقه در ۳ روز در هفته انجام دهند. به همین ترتیب؛ در سال ۲۰۰۸ طی بیانیه‌ای که توسط سازمان بهداشت و خدمات انسانی^۳ منتشر شد انجام فعالیت هوازی با شدت متوسط به مدت حداقل ۱۵۰ دقیقه در هفته یا انجام فعالیت هوازی با شدت بالا به مدت ۷۵ دقیقه در هفته پیشنهاد شد که از فواید سلامتی قابل توجهی برای بدن برخوردار است. همچنین، انجام فعالیت هوازی به مدت ۳۰۰ دقیقه در هفته با شدت متوسط یا ۱۵۰ دقیقه در هفته با شدت بالا فواید بیشتری برای بدن دارد (۲).

در یک مطالعه، اُچارد^۴ رابطه بین فعالیت بدنی با شدت بالا و متوسط، آسیب، آمادگی جسمانی و عملکرد را مورد بررسی قرار داد. او گزارش کرد که هر دو نوع فعالیت بدنی منجر به افزایش آسیب، کاهش سطح آمادگی جسمانی و ضعیف شدن عملکرد بدن می‌شوند (۳). اما به دلیل آنکه هنگام فعالیت بدنی شدید، مصرف اکسیژن در تارهای عضلانی فعال ممکن است به ۲۰۰ برابر زمان استراحت برسد تولید رادیکال‌های آزاد را بیشتر از فعالیت بدنی سبک افزایش می‌دهد و پدیده‌ای به نام استرس اکسیداتیو

ایجاد می‌شود (۴). فعالیت هوازی حاد؛ با افزایش مصرف اکسیژن، اختلال در هموستاز عملکرد دستگاه‌های آنتی‌اکسیدانی، ایجاد رادیکال‌های آزاد و استرس اکسیداتیو همراه است (۵).

با اجرای تمرینات فزاینده استقامتی و قدرتی (۲۱ هفته-۲ جلسه در هفته) در مردان غیر ورزشکار، به ترتیب عدم تغییر و افزایش در فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی مشاهده شد. فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی به دنبال تمرینات ورزشی بلند مدت افزایش و بعد از تمرینات کوتاه مدت و شدید بی‌هوازی کاهش می‌یابد (۶). همچنین، ثابت شده است که مصرف مواد غذایی حاوی آنتی‌اکسیدان همراه با اجرای فعالیت‌های ورزشی احتمالاً باعث بهبود عملکرد ورزشی می‌شود (۷).

یکی از مشتقات صنعتی دانه‌های انگور، مکمل عصاره دانه انگور سیاه می‌باشد؛ که به دلیل داشتن ترکیبات زیست فعال فنولیک یا پلی فنول مانند رزوراترول، فلاونوئید و پروآنتوسیانیدین اثرات مفیدی از جمله محافظت سلول‌های بدن در مقابل رادیکال‌های آزاد اعمال می‌کند (۸-۱۴ و ۱۶). گفته شده است که این اثرات از طریق واکنش‌های انتقال الکترون و هیدروژن انجام می‌شوند.

در پژوهشی محققان با بررسی عصاره‌های مختلف انگور به این نتیجه رسیدند که به‌ترتیب، بیشترین فعالیت آنتی‌اکسیدانی در دانه، گوشت و سپس در پوست انگور وجود داشته است. بر اساس گزارشی که سازمان غذا و کشاورزی^۵ در سال ۲۰۱۶ منتشر نمود، انگور به میزان گسترده‌ای در کشورهای اروپایی مانند ایتالیا، اسپانیا و فرانسه و همچنین به میزان کمتر در چین و ایالات متحده کشت می‌شد (۱۴).

^۱ American Heart Association^۲ American College of Sports Medicine^۳ US Department of Health and Humman Services^۴ Orchard^۵ Grape Seed Extract (*vitis vinifera*): GSE^۶ Food and Agriculture Organization of the United Nations: FAO



حدود ۱۳ درصد وزن انگور را دانه تشکیل می‌دهد که به دلیل دارا بودن تقریباً ۴۰ درصد فیبر رژیمی، ۱۶ درصد اسید چرب ضروری، ۱۱ درصد پروتئین و ۷ درصد ترکیبات فنولیک در بین قسمت‌های انگور از نظر تغذیه‌ای بسیار غنی می‌باشد. عمده ترکیب فنولیک موجود در دانه انگور، فلاوانول است که در ساختار خود، یک گروه کربونیل دارد (۱۴ و ۱۸). پلی فنول دانه‌های انگور حدود ۲۰ برابر بیشتر از ویتامین E و ۵۰ برابر بیشتر از ویتامین C خاصیت آنتی‌اکسیدانی دارند (۱۵). نتایج چندین مطالعه نشان می‌دهد که مکمل عصاره دانه انگور غنی از پروآنتوسیانیدین برای اهداف مختلف هیچ‌گونه سمیتی ندارد (۱۸). به طور کلی سلول‌های بدن با استفاده از سیستم دفاعی آنتی‌اکسیدان آنزیمی مانند سوپر اکسید دیسموتاز^۱، گلوکاتایون پراکسیداز^۲، کاتالاز^۳ و پراکسیداز^۴ در برابر آسیب اکسایشی حفظ می‌شوند (۱۹-۲۱).

SOD، به عنوان نخستین خط دفاعی آنتی‌اکسیدانی، واکنش دیسموته شدن رادیکال سوپر اکسید (O_2^-) به گونه‌ای با واکنش پذیری کمتر به نام هیدروژن پراکسید (H_2O_2) را کاتالیز می‌کند (۲۲). این آنزیم متالوپروتئینی است که بر اساس کوفاکتور فلزی به ۳ ایزوform Mn-SOD (عمدتاً در میتوکندری و پراکسی زوم)، Fe-SOD (عمدتاً در کلروپلاست) و Cu/Zn-SOD (عمدتاً در سیتوزول، کلروپلاست و پراکسی زوم) تقسیم می‌شود (۲۱).

GPX، در سیتوزول و میتوکندری سلول‌های مختلف حضور دارد و منجر به تبدیل H_2O_2 به آب (H_2O) می‌شود. در این واکنش GPX از گلوکاتایون استفاده می‌نماید که

منجر به تبدیل گلوکاتایون به گلوکاتایون اکسیدشده می‌گردد.

CAT، نه تنها در بسیاری از سلول‌ها و به خصوص در بخش پراکسی زوم حضور بیشتری دارد، بلکه قادر به تبدیل H_2O_2 به H_2O و اکسیژن (O_2) است. با وجود این، آنچه مهم به نظر می‌رسد، حساسیت آنزیم CAT و GPX به H_2O_2 است، CAT به غلظت پایین H_2O_2 و GPX به غلظت بالای آن حساسیت بیشتری دارد. بنابراین اهمیت آنزیم‌های CAT و GPX به مقدار غلظت رادیکال‌های آزاد بستگی دارد (۲۳).

ساری صراف و همکاران، با بررسی اثر مصرف کوتاه مدت مکمل GSE در دوز ۲۰۰ میلی گرم در روز به مدت ۱۴ روز بر آنزیم‌های اکسیدانی و آنتی‌اکسیدانی ظرفیت ضد اکسایشی تام (TAC)، کراتین کیناز سرمی (CK) و مالون دی آلدئید (MDA) در مردان غیر ورزشکار سالم به این نتیجه رسیدند که مصرف کوتاه مدت این مکمل تأثیر معنی داری بر بهبود آنزیم آنتی‌اکسیدانی ندارد؛ ولی از افزایش معنی دار آنزیم‌های اکسیدانی جلوگیری می‌کند (۲۴).

ملکیان و همکاران (۲۰۱۳)، نیز با بررسی اثر مصرف کوتاه مدت مکمل رزوین در دوز ۴۰۰ میلی گرم در روز به مدت ۱۴ روز بر آنزیم‌های اکسیدانی و آنتی‌اکسیدانی SOD، TAC و CK در بازیکنان والیبال نخبه زن به این نتیجه رسیدند که مصرف کوتاه مدت این مکمل می‌تواند همزمان با بهبود آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی از آسیب عضلانی پس از تمرین شدید پیشگیری و به بازتوانی بهتر ورزشکار کمک کند (۲۵). شان^۵ و همکاران (۲۰۱۰)، با مطالعه تأثیر مکمل GSE بر خستگی ناشی از فعالیت ورزشی شنا در رت‌ها گزارش کردند که مصرف ۲۰۰

^۱ Superoxide dismutase: SOD

^۲ Glutathione peroxidase: GPX

^۳ Catalase: CAT

^۴ Peroxidase: POD

^۵ Shan



میلی گرم عصاره به ازای هر کیلو از وزن بدن، به مدت ۱۴ روز می‌تواند با بهبود فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی SOD، گلوکاتایون و کاهش شاخص اکسیدانی MDA از میزان خستگی بعد از ورزش بکاهد (۲۶). پور قاسم و همکاران (۲۰۱۱)، با بررسی اثر مصرف مکمل GSE با دوز ۲۰۰ میلی گرم در روز به مدت ۸ هفته بر شاخص مقاومت به انسولین در بیماران دیابتی نوع دو به این نتیجه رسیدند که مصرف این عصاره منجر به بهبود این شاخص نمی‌گردد (۲۷). مرور مطالعات هر چند محدود گذشته پیرامون اثربخشی احتمالی GSE در رابطه با مهار و کاهش آنزیم‌های اکسیدانی و تقویت خطوط دفاعی آنتی‌اکسیدانی همچنان مبهم و چالش برانگیز است و مهم‌تر اینکه عمده مطالعات روی بیماران مختلف انجام شده است. همچنین، دوز های کم و زیاد این عصاره نتایج متفاوتی را در گزارش‌های پژوهشی گذشته نشان داده است. بر این اساس پژوهش حاضر باهدف تعیین تأثیر مکمل‌یاری GSE با دوز ۳۰۰ میلی گرم در روز به مدت ۴ هفته بر آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی پس از یک جلسه فعالیت هوازی حاد در دختران غیر ورزشکار انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون به همراه گروه دارونما بود. با توجه به ارائه مکمل در این پژوهش، طرح دوسوی کور به جهت حذف سوگیری احتمالی محقق در ثبت نتایج به ویژه اجرای آزمودنی‌ها استفاده شد. جامعه آماری این پژوهش را دانشجویان دختر (۲۳-۳۳ سال) سالم، غیر ورزشکار (بدون شرکت منظم در فعالیت ورزشی و تمرینات منظم بدنی) دانشگاه گیلان تشکیل دادند. فرم رضایت‌نامه، پرسشنامه سلامتی و سابقه ورزشی را تکمیل کردند. سپس به صورت نمونه‌گیری تصادفی از بین این دانشجویان تعداد ۱۶ نفر با

در نظر گرفتن معیارهای ورود مانند عدم مصرف هرگونه مکمل و دارو طی ۶ ماه گذشته، عدم آسیب‌دیدگی عضلانی-اسکلتی و عدم استعمال دخانیات و بیماری‌های مزمن (بیماری‌های قلبی، تنفسی، دیابت، صرع، آسم)، همچنین، با میانگین سنی $26/18 \pm 2/88$ سال، وزن $57/8 \pm 8/98$ کیلوگرم، شاخص توده بدنی $22/21 \pm 3/46$ کیلوگرم بر مترمربع، درصد چربی بدن $32/81 \pm 5/69$ و حداکثر اکسیژن مصرفی $27/45 \pm 4/40$ میلی‌لیتر/کیلوگرم/دقیقه به‌عنوان نمونه انتخاب شدند (ویژگی پایه آزمودنی‌ها به صورت جداگانه در جدول ۱ برای هر دو گروه مداخله و دارونما آمده است).

پیش از شروع پژوهش، یک جلسه هماهنگی برای آشنایی با مراحل تحقیق، روش آزمون‌ها و مدت پژوهش در نظر گرفته شد. پس از موافقت افراد، ویژگی‌های مربوط به شاخص‌های آنتروپومتریکی (پیکر سنجی) آن‌ها شامل قد (قد سنج دیواری با دقت ۰/۱ سانتی‌متر)، وزن و درصد توده چربی بدن (دستگاه تحلیل‌گر ترکیب بدن: ساخت شرکت IN Body کره جنوبی) اندازه‌گیری شد. از آزمودنی‌ها خواسته شد که در طی پژوهش از مصرف مکمل‌های آنتی‌اکسیدانی از قبیل ویتامین‌های A، C، E و داروهای ضدالتهاب، ضد خستگی و بی‌حسی خودداری کنند. به منظور کنترل برنامه غذایی آزمودنی‌ها در مدت تحقیق از پرسشنامه یاد آمد ۲۴ ساعت رژیم غذایی به مدت ۱ هفته (۳ روز؛ ۲ روز از روزهای رسمی و یک روز تعطیل) استفاده شد (۲۵). افراد به‌صورت تصادفی در ۲ گروه دارونما (مالتودکسترین - ۸ نفر) و دریافت‌کننده مکمل عصاره دانه انگور سیاه (مصرف ۳ کپسول ۱۰۰ میلی گرمی هر روز ۹ صبح به صورت ناشتا به مدت ۴ هفته - ۸ نفر) قرار گرفتند.



جدول ۱- ویژگی توصیفی آزمودنی‌ها

گروه	میانگین	انحراف استاندارد	P-value
قد (cm)	۱۶۳/۲۵	۳/۲۸	۰/۸۳۸
	۱۵۹/۶۲	۵/۰۹	
وزن (kg)	۵۶/۸۶	۴/۱۷	۰/۸۲۶
	۵۸/۷۶	۱۲/۳۸	
سن (سال)	۲۵	۰/۹۲	۰/۰۵۱
	۲۷/۳۷	۳/۷	
شاخص توده بدن (kg/m^2)	۲۱/۳۷	۲/۰۲	۰/۹۰۲
	۲۳/۰۲	۴/۴۳	
چربی بدن (درصد)	۳۲/۷	۴/۸	۰/۷۱۴
	۳۲/۹	۶/۸	
حداکثر اکسیژن مصرفی (ml/kg/min)	۲۶/۵۸	۵/۱	۰/۶۲۶
	۲۸/۳۲	۳/۶	

ضمن اینکه به منظور تهیه مکمل GSE، دانه‌های خشک انگور سیاه به خوبی آسیاب و سپس، توسط آن-هگزان به طور کامل چربی زدایی شدند. عصاره هیدرو الکلی با ترکیب (آب/اتانول - ۷۰/۳۰) تهیه شد و در ادامه حلال عصاره به کمک دستگاه تقطیر در خلأ تا حصول باقیمانده کاملاً خشک، خارج گردید و از عصاره تهیه شده بعد از استاندارد سازی استفاده گردید.

برای استاندارد سازی عصاره نیز از دو روش تعیین اثر آنتی اکسیدانی عصاره به روش DPPH و تعیین محتوی فنول‌های تام عصاره استفاده گردید (۲۸). کلیه عملیات در مرکز تحقیقات کاربردی دارویی دانشگاه علوم پزشکی تبریز صورت پذیرفت. نمونه خونی اول به صورت ناشتا (۱۴-۱۰ ساعت) و قبل از شروع دوره مکمل‌یاری (حالت پایه) در ساعت ۸ صبح گرفته شد. نمونه خونی دوم بعد از دوره ۴ هفته‌ای مکمل‌یاری گرفته شد. بعد از آن، آزمودنی‌ها حرکات کششی و گرم کردن عمومی به مدت ۱۰ دقیقه را انجام دادند. سپس، به انجام فعالیت هوازی حاد بروس روی نوارگردان پرداختند. سرانجام سومین و

آخرین نمونه خونی بلافاصله پس از اجرای پروتکل ورزشی مجدداً گرفته شد. در هر یک از نوبت‌های نمونه‌گیری حدود ۵ میلی‌لیتر خون از آزمودنی‌ها گرفته و به لوله‌های آزمایش و نوجکت فاقد ماده EDTA ریخته شدند. در محل آزمون به مدت ۱۰ دقیقه با ۳۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ شد. سپس، سرم حاصل به آزمایشگاه فرستاده و در دمای ۷۰- درجه سانتیگراد تا زمان لازم برای اندازه‌گیری فعالیت آنزیم‌های آنتی اکسیدانی SOD، GPX، CAT و POD نگهداری شد.

در نهایت، نمونه‌های خونی بدست آمده جهت سنجش فعالیت آنزیم SOD (دستگاه اسپکتروفوتومتر (تولید شرکت فارماشیا بیوتک مدل ۳۰۰۰)، طول موج ۵۶۰ نانومتر و کیت تهیه شده از نمایندگی مرک آلمان و سیگما آمریکا، فعالیت آنزیم GPX (روش رنگ سنجی، طول موج ۴۱۲ نانومتر، تهیه شده از شرکت زلبو آلمان)، فعالیت آنزیم CAT (دستگاه اسپکتروفوتومتر (تولید شرکت فارماشیا بیوتک مدل ۳۰۰۰) و کیت تهیه شده از نمایندگی سیگما) و فعالیت آنزیم POD (دستگاه اسپکتروفوتومتر



یونفرونی موردبررسی قرار گرفت. عملیات آماری با استفاده از نرم افزار SPSS v.20، ترسیم شکل ها توسط نرم افزار Excel انجام شد. سطح معنی داری $P \leq 0.05$ در نظر گرفته شد.

یافته ها

در جدول ۲ نتایج مربوط به کنترل تغذیه آزمودنی ها طی یک هفته (۳ روز؛ ۲ روز از روزهای رسمی و یک روز تعطیل) و طی ۲۴ ساعت پیش از فعالیت هوازی حاد، همچنین، در شکل های ۱، ۲، ۳ و ۴ به ترتیب نتایج مربوط به فعالیت آنزیم های SOD، GPX، CAT و POD ارائه شده است.

با توجه به نتایج ارائه شده در جدول ۲ تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از آزمون t مستقل نشان داد که از نظر میانگین کالری دریافتی در طول یک هفته که شامل ۲ روز کاری و یک روز تعطیل بود، تفاوت معنی داری بین دو گروه دیده نشد ($P=0.072$). همچنین، مقادیر انرژی دریافتی آزمودنی های دو گروه در طول ۲۴ ساعت پیش از انجام آزمون هوازی وامانده ساز تفاوت معنی داری با یکدیگر نداشت ($P=0.126$).

(تولید شرکت فارماشیا بیوتک مدل ۳۰۰۰)، طول موج ۵۱۰ نانومتر و کیت تهیه شده از نمایندگی سیگما) تجزیه و تحلیل شدند. از آزمودنی ها خواسته شد که از فعالیت شدید به مدت ۴۸ ساعت قبل از آزمون اجتناب کنند. آزمون هوازی حاد بروس روی نوارگردان (ساخت شرکت کاسمد ایتالیا) انجام شد. آزمودنی ها پس از پوشیدن کفش و لباس مناسب به مدت ۱۰ دقیقه شروع به گرم کردن عمومی کردند. سپس روی نوار گردان قرار گرفته و فعالیت خود را شروع کردند. آزمون را تا رسیدن به واماندگی کامل انجام دادند. آزمون شامل ۷ مرحله ۳ دقیقه ای بود که با شیب ۱۰ درصد و سرعت ۱/۷ مایل بر ساعت شروع شد و هر ۳ دقیقه شیب دستگاه ۲ درصد و سرعت نیز ۱/۷ مایل بر ساعت افزایش می یافت. تا اینکه آزمودنی دیگر قادر به ادامه فعالیت نباشد و دچار درماندگی شود (۲۹). در حین دویدن میزان درک فشار آزمودنی ها با مقیاس بورگ (۱۵ رتبه ای) کنترل شد (۲۹). برای توصیف آماری از میانگین و انحراف استاندارد و برای ارزیابی نرمال بودن توزیع داده ها از آزمون شاپیرو-ویلک استفاده شد. تغییرات متغیرها در مراحل مختلف اندازه گیری با استفاده از آزمون تحلیل واریانس با اندازه گیری مکرر و آزمون تعقیبی

جدول ۲- میانگین انرژی دریافتی و مواد غذایی مصرفی طی یک هفته (انحراف استاندارد $\pm$ میانگین)

گروه	انرژی دریافتی (cal)	کربوهیدرات (gr)	پروتئین (gr)	چربی (gr)	P-value
مداخله	$1737/60 \pm 209/78$	$304/96 \pm 34/67$	$77/75 \pm 13/79$	$32/19 \pm 5/45$	۰/۰۷۲
دارونما	$1939/50 \pm 204/65$	$335/33 \pm 35/40$	$92/77 \pm 17/53$	$36/38 \pm 7/81$	
طی ۲۴ ساعت پیش از فعالیت هوازی حاد					
مداخله	$1829/68 \pm 133/15$	$306/47 \pm 22/30$	$76/31 \pm 18/45$	$33/17 \pm 10/87$	۰/۱۲۶
دارونما	$2056/68 \pm 356/56$	$344/49 \pm 59/72$	$86/25 \pm 15/21$	$37/07 \pm 10/05$	

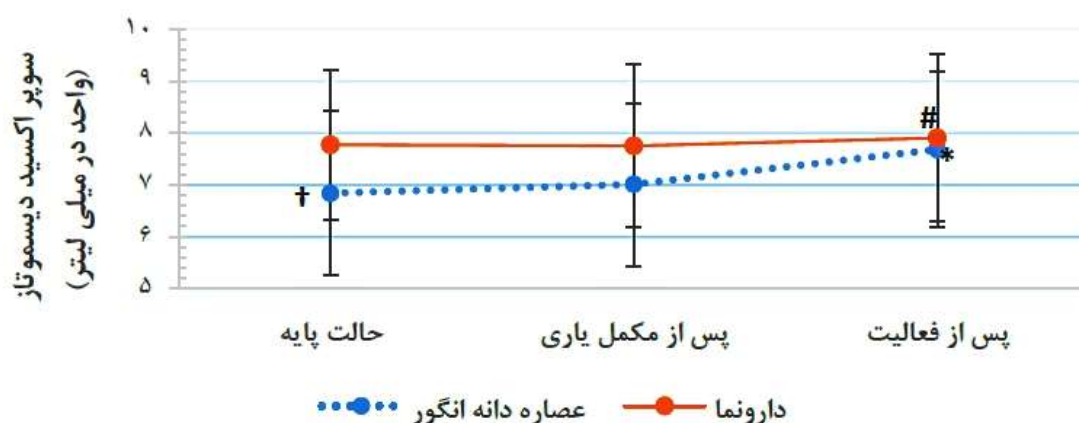
($1/59 \pm 6/84$ در مقابل $1/57 \pm 7/01$) و پس از فعالیت گروه GSE در حالت پایه نسبت به پس از دوره مکمل یاری

با توجه به نتایج ارائه شده در شکل ۱ فعالیت آنزیم SOD



همچنین، نتایج آزمون t مستقل نشان داد که از نظر فعالیت این آنزیم در حالت پایه ($P=0/23$) و پس از دوره مکمل یاری ($P=0/36$)، تفاوت معنی داری بین دو گروه مداخله و دارونما وجود ندارد.

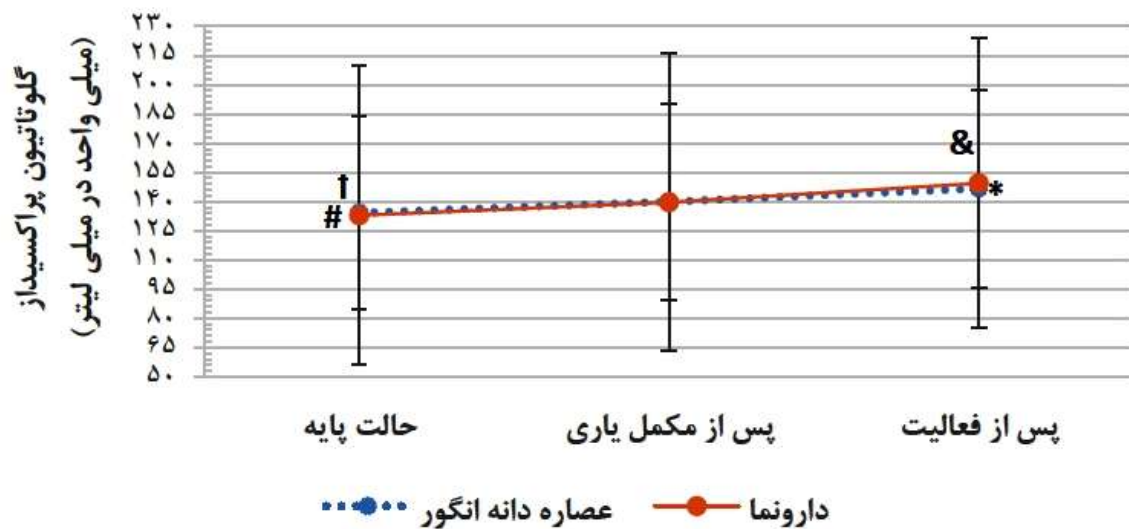
کمتر بود ($P\leq 0/01$) همچنین، فعالیت آنزیم پس از فعالیت به شکل معنی داری بیشتر از زمان پس از مکمل یاری بود ($7/68 \pm 1/50$) در مقابل $7/01 \pm 1/57$ ، اما در گروه دارونما، میانگین فعالیت این آنزیم در زمان پس از فعالیت نسبت به پس از مکمل یاری به طور معنی داری بیشتر بود ($7/90 \pm 1/61$) در مقابل $7/75 \pm 1/58$ ($P\leq 0/01$).



شکل ۱- مقایسه فعالیت آنزیم SOD (تفاوت معنی دار در سطح $0/01$). گروه عصاره دانه انگور؛ † کاهش معنی دار نسبت به پس از مکمل یاری و پس از فعالیت، * افزایش معنی دار نسبت به پس از مکمل یاری. گروه دارونما؛ # افزایش معنی دار نسبت به پس از مکمل یاری

۱۳۲/۸۷ در مقابل $139/62 \pm 76/20$) و پس از فعالیت ($149/37 \pm 74/35$) به شکل معنی داری کمتر بود ($P\leq 0/01$). همچنین، فعالیت آنزیم پس از فعالیت به شکل معنی داری بیشتر از زمان پس از مکمل یاری بود ($149/37 \pm 74/35$) در مقابل $139/62 \pm 76/20$ ، همچنین، نتایج آزمون t مستقل نشان داد که از نظر فعالیت این آنزیم در حالت پایه ($P=0/96$) و پس از دوره مکمل یاری ($P=0/99$)، تفاوت معنی داری بین دو گروه مداخله و دارونما وجود ندارد.

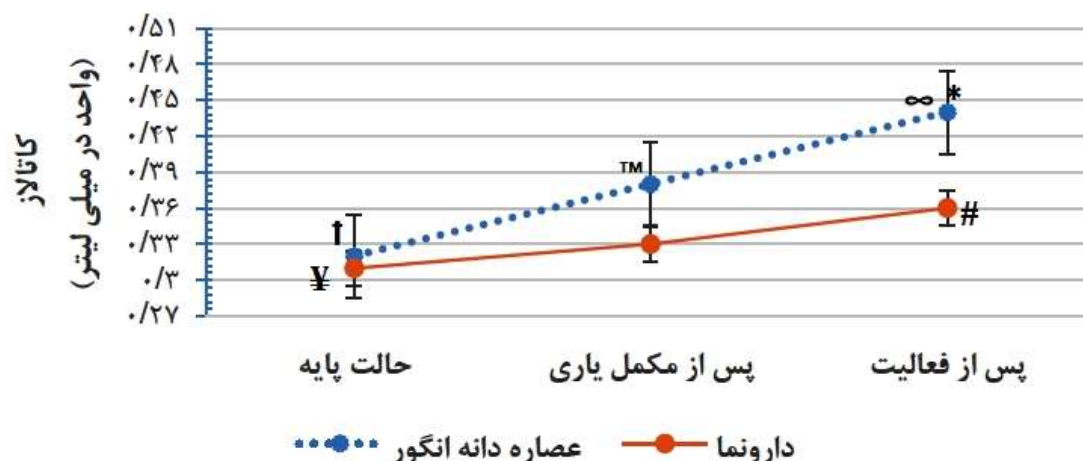
با توجه به نتایج ارائه شده در شکل ۲ فعالیت آنزیم GPX گروه GSE در حالت پایه نسبت به پس از دوره مکمل یاری ($134/25 \pm 49/30$) در مقابل $139/87 \pm 50/13$) و پس از فعالیت ($146/75 \pm 49/30$) در مقابل $134/25 \pm 49/30$) به شکل معنی داری کمتر بود ($P\leq 0/01$). همچنین، فعالیت آنزیم پس از فعالیت به شکل معنی داری بیشتر از زمان پس از دوره مکمل یاری بود ($146/75 \pm 49/30$) در مقابل $139/87 \pm 50/13$ ، از طرفی، در گروه دارونما نیز میانگین فعالیت GPX در حالت پایه نسبت به پس از دوره مکمل یاری ($146/75 \pm 49/30$)



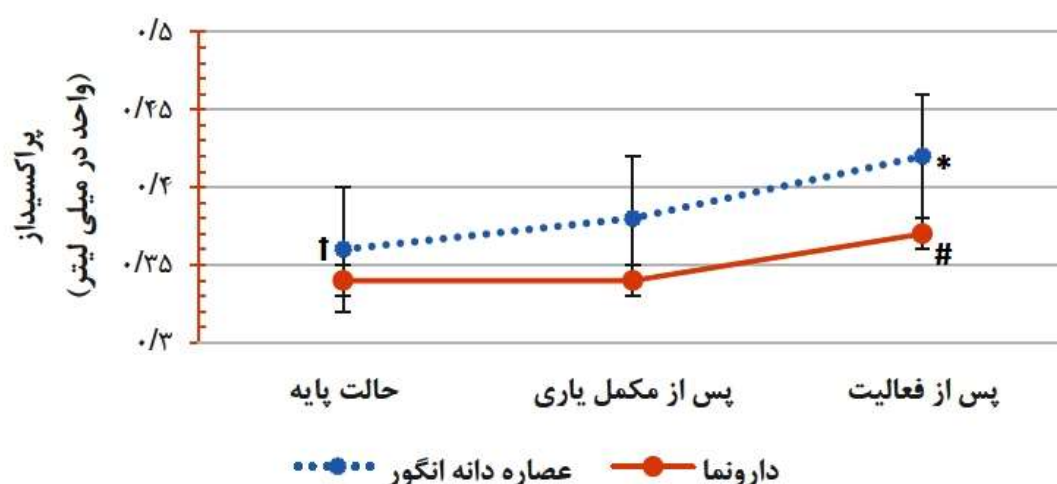
شکل ۲- مقایسه فعالیت آنزیم GPX (تفاوت معنی دار در سطح ۰/۰۱): گروه عصاره دانه انگور؛ † کاهش معنی دار نسبت به پس از مکمل یاری و پس از فعالیت، * افزایش معنی دار نسبت به پس از مکمل یاری. گروه دارونما؛ # کاهش معنی دار نسبت به پس از مکمل یاری و پس از فعالیت. (تفاوت معنی دار در سطح ۰/۰۵): گروه دارونما؛ & افزایش معنی دار نسبت به پس از مکمل یاری

اما تفاوت مشاهده شده در زمان پس از دوره مکمل یاری از نظر آماری معنی دار بود ($P=0/03$). با توجه به نتایج ارائه شده در شکل ۴ فعالیت آنزیم POD گروه GSE در حالت پایه نسبت به پس از دوره مکمل یاری ($0/04 \pm 0/36$ در مقابل $0/04 \pm 0/38$) و پس از فعالیت ($0/04 \pm 0/36$ در مقابل $0/04 \pm 0/42$) به شکل معنی داری کمتر بود ($P \leq 0/01$). همچنین، میانگین فعالیت این آنزیم پس از فعالیت به طور معنی داری نسبت به پس از مکمل یاری بیشتر بود ($0/04 \pm 0/42$ در مقابل $0/04 \pm 0/38$ ، $P \leq 0/01$). از طرفی، میانگین فعالیت این آنزیم در گروه دارونما در زمان پس از فعالیت نسبت به حالت پایه و پس از مکمل یاری به طور معنی داری بیشتر بود ($0/05 \pm 0/37$ در مقابل $0/05 \pm 0/34$ ، $P \leq 0/01$). همچنین، آزمون t مستقل نشان داد که از نظر فعالیت این آنزیم در حالت پایه ($P=0/37$) و پس از دوره مکمل یاری ($P=0/14$)، تفاوت معنی داری بین دو گروه مداخله و دارونما وجود ندارد.

با توجه به نتایج ارائه شده در شکل ۳ فعالیت آنزیم CAT گروه GSE در حالت پایه نسبت به پس از دوره مکمل یاری ($0/04 \pm 0/32$ در مقابل $0/03 \pm 0/38$) و پس از فعالیت ($0/04 \pm 0/32$ در مقابل $0/04 \pm 0/44$) به شکل معنی داری کمتر بود ($P \leq 0/01$). همچنین، میانگین فعالیت این آنزیم پس از فعالیت به طور معنی داری نسبت به پس از مکمل یاری بیشتر بود ($0/04 \pm 0/44$ در مقابل $0/03 \pm 0/38$ ، $P \leq 0/01$). در گروه دارونما، میانگین فعالیت این آنزیم در زمان پس از فعالیت نسبت به حالت پایه ($0/03 \pm 0/36$ در مقابل $0/04 \pm 0/31$) و نسبت به پس از مکمل یاری ($0/03 \pm 0/36$ در مقابل $0/03 \pm 0/37$) به طور معنی داری بیشتر بود ($P \leq 0/01$). همچنین، فعالیت CAT این گروه در حالت پایه به شکل معنی داری کمتر از زمان پس از مکمل یاری بود ($0/04 \pm 0/32$ در مقابل $0/03 \pm 0/38$ ، $P \leq 0/01$). همچنین، آزمون t مستقل نشان داد که از نظر فعالیت این آنزیم در حالت پایه ($P=0/69$) تفاوت معنی داری بین دو گروه وجود ندارد.



شکل ۳- مقایسه فعالیت آنزیم CAT (تفاوت معنی دار در سطح ۰/۰۱): گروه عصاره دانه انگور؛ [†] کاهش معنی دار نسبت به پس از مکمل یاری و پس از فعالیت، * افزایش معنی دار نسبت به پس از مکمل یاری. گروه دارونما؛ # افزایش معنی دار نسبت به حالت پایه و پس از مکمل یاری، [‡] کاهش معنی دار نسبت به پس از مکمل یاری. بین دو گروه؛ [∞] تفاوت معنی دار در زمان پس از فعالیت، TM تفاوت معنی دار در زمان پس از مکمل یاری



شکل ۴- مقایسه فعالیت آنزیم POD (تفاوت معنی دار در سطح ۰/۰۱). گروه عصاره دانه انگور؛ [†] کاهش معنی دار نسبت به پس از مکمل یاری و پس از فعالیت، * افزایش معنی دار نسبت به پس از مکمل یاری. گروه دارونما؛ # افزایش معنی دار نسبت به حالت پایه و پس از مکمل یاری

بحث

O_2^- را افزایش و منجر به فعال شدن فعالیت آنزیم های

آنتی اکسیدانی می گردد (۳۰).

SOD، نخستین خط دفاعی در برابر O_2^- است و مجموعه ای از چند آنزیم دیسموته شدن سوپراکسید به پراکسید هیدروژن را کاتالیز می کند (۲۲ و ۳۱-۳۳).

هدف اساسی از این پژوهش، بررسی اثر کوتاه مدت مکمل یاری GSE بر ظرفیت آنتی اکسیدانی دختران غیر ورزشکار پس از یک جلسه فعالیت هوازی حاد بود. به طور کلی هر نوع فعالیت ورزشی حاد، تولید ROS به ویژه



یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد، فعالیت این آنزیم پس از فعالیت حاد بروس، در هر دو گروه مداخله و دارونما به شکل معنی‌داری افزایش می‌یابد. این یافته همسو با نتیجه تحقیق ماکدو^۱ و همکاران بود. این محققان با بررسی رت‌های بالغ اعلام داشتند، SOD پس از ۴ هفته فعالیت ورزشی افزایش معنی‌داری پیدا می‌کند (۳۴). مانا^۲ و همکاران، با مطالعه ۳۰ رت نر گزارش کردند؛ که SOD پس از فعالیت ورزشی کاهش معنی‌داری پیدا می‌کند (۳۵). از علل مغایرت نتایج پژوهشی در این زمینه می‌توان به تعداد، نوع آزمودنی‌ها و نوع پروتکل ورزشی اشاره کرد. بطوریکه در پژوهش حاضر از ۱۶ دختر غیر ورزشکار و در تحقیق مانا و همکاران از ۳۰ رت نر استفاده شد. همچنین نوع پروتکل ورزشی مورد استفاده در دو مطالعه به ترتیب یک جلسه فعالیت ورزشی حاد بروس و ۳ ساعت تمرین ورزشی در روز به مدت ۴ هفته بود. نتایج یافته‌ها نشان داد در مقایسه با گروه دارونما، مصرف GSE می‌تواند منجر به افزایش معنی‌دار فعالیت این آنزیم شود.

نتایج یافته حاضر با یافته بلویرانلی^۳ و همکاران و ملکیان و همکاران همسو بود (۳۶ و ۲۵). بطوریکه بلویرانلی و همکاران تأثیر مصرف ۱۰۰ GSE میلی گرم به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن در روز GSE را در رت‌های نر (تعداد ۶۴ عدد) با اجرای فعالیت ورزشی حاد مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که مصرف این میزان GSE فعالیت آنزیم SOD را افزایش می‌دهد (۳۶). ملکیان و همکاران، تأثیر مصرف ۴۰۰ میلی گرم رزوین را به مدت ۱۴ روز در بازیکنان والیبال نخبه زن (تعداد ۲۰ نفر) (۸- ۷ جلسه تمرین در هفته با شدت زیاد) مورد بررسی قرار دادند که نتایج نشان داد مصرف این میزان رزوین

سطوح آنزیم SOD را افزایش می‌دهد (۲۵). همچنین این یافته با یافته‌های داسیلوا^۴ و همکاران و بونپو^۵ و همکاران ناهمسو بود (۳۷ و ۳۰). داسیلوا و همکاران تأثیر مصرف ۵۰ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن در روز مکمل تائورین (آنتی‌اکسیدان) را بر آنزیم آنتی‌اکسیدانی SOD بعد از آزمون حاد برون‌گرا (۳ ست با ۸۰ درصد یک تکرار بیشینه تا رسیدن به واماندگی) در آزمودنی‌های مرد غیر ورزشکار (تعداد ۲۱ نفر) مورد بررسی قرار دادند. نتایج این تحقیق هیچ تفاوت معنی‌داری را در فعالیت این آنزیم بین دو گروه مداخله و دارونما آشکار نداشت (۳۰). در تحقیق دیگری بونپو و همکاران، تأثیر مصرف ۲۵۰ و ۵۰۰ میلی گرم مکمل اسید اسکوربیک را در آزمودنی‌های مرد و زن غیر ورزشکار (تعداد ۴۶ نفر) بعد از اجرای فعالیتی با شدت ۷۵ درصد حداکثر ضربان قلب (۳ بار در روز به مدت ۱۲ هفته) تا واماندگی مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد، با مصرف این مکمل هیچ تفاوت معنی‌داری در فعالیت این آنزیم بین دو گروه مداخله و دارونما وجود ندارد (۳۷). دلایل احتمالی اختلاف نتایج میان تحقیق فعلی و تحقیقات داسیلوا و همکاران و بونپو و همکاران، با نوع مکمل مصرفی آنتی‌اکسیدانی، نوع پروتکل تمرینی، مدت فعالیت، جنسیت و تعداد آزمودنی‌ها متناسب بود.

GPX منجر به تبدیل H_2O_2 به H_2O می‌شود. در این واکنش GPX از گلوکاتایون استفاده می‌نماید که منجر به تبدیل گلوکاتایون به گلوکاتایون اکسید شده می‌گردد (۱۹). یافته‌ها نشان داد، مقادیر این آنزیم پس از فعالیت حاد بروس، در هر دو گروه مداخله و دارونما به شکل معنی‌داری افزایش یافت. این یافته همسو با نتیجه تحقیق مارتینس^۶ و همکاران بود. مبنی بر اینکه این محققان با

^۴Da Silva^۵Bunpo^۶Martins^۱Macêdo^۲Manna^۳Belviranlı



بررسی رت‌های ویستار اعلام داشتند، GPX پس از ۳۰ روز فعالیت شنا با شدت متوسط افزایش معنی‌داری پیدا می‌کند (۳۸). این در حالیست که بی‌اُرس^۱ و همکاران با مطالعه ۳۱ زن یائسه گزارش کردند؛ که در سطوح GPX پس از ۴ هفته فعالیت ورزشی تفاوت معنی‌داری ایجاد نمی‌شود (۳۹). از علل مغایرت نتایج پژوهشی در این زمینه می‌توان به تعداد آزمودنی‌ها اشاره کرد. همچنین، نتایج یافته‌ها نشان داد در مقایسه با گروه دارونما، مصرف GSE می‌تواند باعث افزایش معنی‌دار فعالیت این آنزیم شود. نتایج یافته حاضر با یافته مانا و همکاران همسو بود. به‌طوریکه این محققان تأثیر مصرف ۵۰ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن در روز مکمل آلفا-توکوفرول را در رت‌های نر (تعداد ۳۰ عدد) با اجرای تمرین ورزشی شنا به مدت ۴ هفته موردبررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که مصرف این میزان مکمل، فعالیت آنزیم GPX را افزایش می‌دهد (۳۵). همچنین این یافته با یافته یوبرسچلاگ^۲ و همکاران ناهمسو بود. مبنی بر اینکه این محققان تأثیر مصرف ۶۷۵ میلی‌گرم در روز مکمل پروتادیوم را بر آنزیم آنتی‌اکسیدانی GPX بعد از یک دوی ۵ کیلومتر در دوندگان (تعداد ۳۸ نفر) مورد بررسی قرار دادند. نتایج این تحقیق هیچ تفاوت معنی‌داری را در فعالیت این آنزیم بین دو گروه مداخله و دارونما آشکار نساخت (۴۰). دلایل احتمالی اختلاف نتیجه این تحقیق با تحقیق حاضر، با نوع مکمل مصرفی آنتی‌اکسیدانی، نوع پروتکل تمرینی، روش پژوهش، مدت‌زمان مکمل‌یاری، سن و وضعیت آمادگی جسمانی آزمودنی‌ها متناسب است. CAT منجر به تبدیل H_2O_2 به H_2O و O_2 می‌شود (۳۳ و ۴۱). یافته‌ها نشان داد، فعالیت این آنزیم پس از فعالیت حاد بروس در هر دو گروه مداخله و دارونما به

شکل معنی‌داری افزایش می‌یابد. این یافته همسو با نتیجه‌ی تحقیق حاجی‌زاده و همکاران بود. این محققان با بررسی مردان نابارور اعلام داشتند CAT پس از اجرای فعالیت ورزشی ترکیبی هوازی و مقاومتی، افزایش معنی‌داری پیدا می‌کند (۴۲). این در حالیست که داسیلوا و همکاران، با مطالعه ۲۸ رت نر گزارش کردند که فعالیت آنزیم CAT پس از فعالیت ورزشی دویدن در سراسیمبی کاهش معنی‌داری پیدا می‌کند (۴۳). از علل مغایرت نتایج پژوهشی در این زمینه می‌توان به نوع پروتکل تمرینی اشاره کرد. همچنین، نتایج یافته‌ها نشان داد در مقایسه با گروه دارونما، مصرف GSE می‌تواند باعث کاهش معنی‌دار فعالیت این آنزیم شود. نتایج یافته حاضر با یافته ناسکیمنتو^۴ و همکاران همسو بود. این محققان تأثیر مصرف یک رژیم غذایی کم پروتئین مادر را در رت‌های باردار مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند، که مصرف این رژیم غذایی فعالیت آنزیم CAT را کاهش می‌دهد (۴۴). همچنین، این یافته با یافته دمیرچی^۵ و همکاران ناهمسو بود. این محققان تأثیر مصرف ۱۴۰۰ میلی‌گرم در روز مکمل عصاره سیر را بر آنزیم آنتی‌اکسیدانی CAT بعد از اجرای فعالیت ورزشی هوازی حاد در آزمودنی‌های مرد ورزشکار (تعداد ۱۶ نفر) موردبررسی قرار دادند. این محققان به این نتیجه رسیدند مصرف این میزان مکمل، فعالیت آنزیم CAT را افزایش می‌دهد (۴۵). دلایل احتمالی اختلاف نتیجه این تحقیق با تحقیق حاضر، با نوع مکمل مصرفی آنتی‌اکسیدانی، جنسیت و سطح آمادگی جسمانی آزمودنی‌ها متناسب بود. POD منجر به برداشت H_2O_2 که یک ماده سمی برای سلول است، می‌شود (۴۶). یافته‌ها نشان داد، فعالیت این آنزیم پس از فعالیت حاد بروس، در هر دو گروه مداخله و

^۴Nascimento^۵Damirchi^۲Beavers^۳Ueberschlag



دارونما به شکل معنی داری افزایش می یابد. همچنین، نتایج یافته ها نشان داد در مقایسه با گروه دارونما، مصرف عصاره دانه انگور سیاه می تواند باعث افزایش معنی دار فعالیت این آنزیم شود. فقط یک مطالعه مرتبط با فعالیت این آنزیم و فعالیت ورزشی انجام شده است که با پژوهش حاضر همسو است. در این ارتباط، دمیرچی و همکاران تأثیر مصرف ۱۴۰۰ میلی گرم در روز مکمل عصاره سیر را بر آنزیم آنتی اکسیدانی POD بعد از اجرای فعالیت ورزشی هوازی حاد در آزمودنی های مرد ورزشکار (تعداد ۱۶ نفر) مورد بررسی قرار دادند. این محققان به این نتیجه رسیدند مصرف این میزان مکمل سطوح آنزیم POD را افزایش می دهد (۴۵).

حجم کم نمونه ها در این پژوهش، عدم امکان اندازه گیری متغیرها در وهله های بیشتر در شرایط پس از فعالیت درمانده ساز و میسر نشدن بررسی دوزهای متنوع جزء محدودیت های این پژوهش محسوب می شوند.

نتیجه گیری

به طور کلی، نتایج تحقیق حاضر در تائید یافته های مطالعات قبلی مبنی بر افزایش تشکیل رادیکال های آزاد شده و بروز آسیب اکسایشی به دنبال فعالیت های مختلف ورزشی، نشان داد که پس از اجرای فعالیت هوازی حاد بروس می توان افزایش در رادیکال های آزاد و متعاقب آن ایجاد آسیب اکسایشی را مشاهده نمود. در این بین، بر اساس یافته های حاصل شده می توان چنین نتیجه گیری کرد که مکمل یاری کوتاه مدت GSE به مدت چهار هفته (روزانه ۳۰۰ میلی گرم) به دلیل دارا بودن خواص ضد اکسایشی بالا در دو گروه نسبت به حالت پایه می تواند باعث افزایش معنی دار فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانی SOD، GPX، POD و CAT گردد.

از مزایای این پژوهش می توان به کنترل رژیم غذایی تقریباً مشابه آزمودنی ها (به واسطه دانشجو بودن آنها و استفاده از برنامه غذایی دانشگاه)، وضعیت تمرینی یکسان آنها (به واسطه اقامت در خوابگاه دانشجویی) جهت اطمینان نسبی از عدم مداخله متغیرهای مزاحم پیرامونی اشاره کرد.

به دلیل محدود بودن تعداد مطالعات در این ارتباط و برای دستیابی به نتایج جامع و قطعی تر نیاز به تحقیقات بیشتری (با توجه به عواملی چون نوع، سن، جنس آزمودنی ها، میزان آمادگی و تعداد آزمودنی ها، زمان و نوع قرارداد ورزشی، مقدار و مدت GSE و حتی شرایط و ابزار و روش های اندازه گیری) احساس می شود. پیشنهاد می شود به منظور ارزیابی اثر مکمل یاری عصاره دانه انگور سیاه بر تعادل اکسایشی-ضد اکسایشی، علاوه بر آنزیم های آنتی اکسیدانی مورد مطالعه در این پژوهش، تعدادی از عوامل اکسایشی از جمله گونه های فعال اکسیژن نیز مورد ارزیابی قرار گیرد. همچنین، پیشنهاد می شود که در مطالعات آتی، تاثیر میزان متفاوتی از مکمل GSE و فعالیت هوازی مورد بررسی قرار گیرد.

تشکر و قدردانی

پژوهش حاضر برگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی در گرایش تغذیه و ورزش دانشگاه گیلان می باشد که مورد تایید کمیته علمی تخصصی و تحصیلات تکمیلی این دانشگاه قرار گرفته است. بدینوسیله از کلیه افرادی که به عنوان آزمودنی در این مطالعه شرکت کردند و موجبات اجرای این پژوهش را فراهم آوردند، کمال تشکر و قدردانی را ابراز می داریم.



References

1. Kruk J. Physical activity and health. *Asian Pac J Cancer Prev* 2009;10(5):721-8.
2. Bassuk SS, Manson JE. Physical activity and health in women: a review of the epidemiologic evidence. *Am J Lifestyle Med* 2014; 8(3):144-58.
3. Gabbett TJ. The training-injury prevention paradox: should athletes be training smarter and harder? *Br J Sports Med* 2016;50(5):273-80.
4. Jahangard A, Hamedinia MR, Hosseini-kakha SAR, Jafari A, Salehzadeh K. Effect of short-term garlic extract supplementation on oxidative stress indices during rest and induced-exercise exhaustion in male soccer players. *IJEM* 2013;15(1):78-85. [Persian]
5. Belviranlı M, Gökbel H, Okudan N, Büyükbaş S. Effects of grape seed polyphenols on oxidative damage in liver tissue of acutely and chronically exercised rats. *Phytother Res* 2013;27(5):672-7.
6. Jahani GH, Firoozrai M, Matin-Homaei H, Tarverdizadeh B, Azarbayjani MA, Movaseghi GH, *et al.* The effect of continuous and regular exercise on erythrocyte antioxidative enzymes activity and stress oxidative in young soccer players. *RJMS* 2010;17(74):22-32. [Persian]
7. Braakhuis AJ, Hopkins WG. Impact of dietary antioxidants on sport performance: a review. *Sports Med* 2015;45(7):939-55.
8. Bakar E, Ulucam E, Cerkezayabekir A. Investigation of the protective effects of proanthocyanidin and vitamin E against the toxic effect caused by formaldehyde on the liver Tissue. *Environ Toxicol* 2015;30(12):1406-15.
9. Davidov-Pardo G, Moreno M, Arozarena I, Marín-Arroyo MR, Bleibaum RN, Bruhn CM. Sensory and consumer perception of the addition of grape seed extracts in cookies. *J Food Sci* 2012;77(12):S430-8.
10. Hassan HA, Edrees GM, El-Gamel EM, El-sayed EA. Amelioration of cisplatin-induced nephrotoxicity by grape seed extract and fish oil is mediated by lowering oxidative stress and DNA damage. *Cytotechnology* 2014;66(3):419-29.
11. Mani Satyam S, Kurady Bairy L, Pirasanthan R, Lalit Vaishnav R. Grape seed extract and zinc containing nutritional food supplement prevents onset and progression of age-related cataract in wistar rats. *J Nutr Health Aging* 2014;18(5):524-30.
12. Charradi K, Elkahoui S, Limam F, Aouani E. High-fat diet induced an oxidative stress in white adipose tissue and disturbed plasma transition metals in rat: prevention by grape seed and skin extract. *J Physiol Sci* 2013;63(6):445-55.
13. Ariga T. The antioxidative function, preventive action on disease and utilization of proanthocyanidins. *BioFactors* 2004;21(1-4):197-201.
14. Mattos GN, Tonon RV, Furtado AA, Cabral LM. Grape by-product extracts against microbial proliferation and lipid oxidation: a review. *J Sci Food Agric* 2017;97(4):1055-64.
15. Rosales Soto MU, Brown K, Ross CF. Antioxidant activity and consumer acceptance of grape seed flour-containing food products. *Int J Food Sci Technol* 2012;47(3):592-602.
16. Amoutzopoulos B, Löker GB, Samur G, Çevikkalp SA, Yaman M, Köse T, *et al.* Effects of a traditional fermented grape-based drink 'Hardaliye' on antioxidant status of healthy adults: a randomized controlled clinical trial. *J Sci of Food Agric* 2013;93(14):3604-10.
17. Abu Hafsa SH, Ibrahim SA. Effect of dietary polyphenol-rich grape seed on growth performance, antioxidant capacity and ileal microflora in broiler chicks. *J Anim Physiol Anim Nutr (Berl)* 2018;102(1):268-75.
18. Akaberi M, Hosseinzadeh H. Grapes (*Vitis vinifera*) as a potential candidate for the therapy of the metabolic syndrome. *Phytother Res* 2016;30(4):540-56.
19. Han Y, Song S, Wu H, Zhang J, Ma E. Antioxidant enzymes and their role in phoxim and carbaryl stress in *Caenorhabditis elegans*. *Pestic Biochem Physiol* 2017;138:43-50.
20. Leong PK, Chen J, Chan WM, Leung HY, Chan L, Ko KM. Acute pre-/post-treatment with 8th day SOD-like supreme (a free radical scavenging health product) protects against oxidant-induced injury in cultured cardiomyocytes and hepatocytes in vitro as well as in mouse myocardium and liver in vivo. *Antioxidants (Basel)* 2017;6(2): E28.
21. Li Z, Han X, Song X, Zhang Y, Jiang J, Han Q, *et al.* Overexpressing the sedum alfredii Cu/Zn superoxide dismutase increased resistance to oxidative stress in transgenic arabidopsis. *Front Plant Sci* 2017;8:1010.
22. Berwal MK, Padmanabhan S, Vittal N, Hebbar KB. Variability in superoxide dismutase isoforms in tall and dwarf cultivars of coconut (*Cocos nucifera* L.) leaves. *Indian J Agric Biochem* 2016;29(2):184-8.

23. Baghaiee B, Nokhostin-Roohi B, Siahkuhian M, Bolboli L. Effect of oxidative stress and exercise-induced adaptations. *J Gorgan Univ Med Sci* 2015;17(2):1-15. [Persian]
24. Sari-Sarraf V, Babaei H, Hagravan J, Zolfi H. The effects of short-term grape seed extract (GSE) supplementation on malondialdehyde and serum creatine kinase subsequent to aerobic exercise in men. *Modern Olympic* 2015;1(2):105-16. [Persian]
25. Malekyian Fini E, Shavandi N, Saremi A, Tabibi S. Effect of short-term resvin supplementation on total antioxidant capacity, super oxide dismutase, and creatine kinase in elite women volleyball players. *Iran J Nutr Sci Food Technol* 2013;8(3):79-86. [Persian]
26. Shan Y, Ye XH, Xin H. Effect of the grape seed proanthocyanidin extract on the free radical and energy metabolism indicators during the movement. *Sci Res Essays* 2010;5(2):148-53.
27. Pourghassem B, Abedini S, Babaei H, Aliasgarzadeh A, Pourabdollahi P. Effect of supplementation with grape seed (*Vitis vinifera*) extract on antioxidant status and lipid peroxidation in patient with type II diabetes. *J Med Plants Res* 2011;5(10):2029-34.
28. Delazar A, Shoeb M, Kumarasamy Y, Byers M, Nahar L, Modaresi M, *et al.* Two bioactive ferulic acid derivatives from *eremostachys glabra*. *Daru* 2004;12(2):49-53.
29. Babai AR, Salmani Nodoushan I, Babai S, Jahesh H, Dehnavieh R. The effect of one session of exhausting exercise in testosterone and progesterone of male runners. *J Shahid Sadoughi Univ Med Sci* 2013;20(5):679-89. [Persian]
30. da Silva LA, Tromm CB, Bom KF, Mariano I, Pozzi B, da Rosa GL, *et al.* Effects of taurine supplementation following eccentric exercise in young adults. *App Physiol Nutr Metab* 2014;39(1):101-4.
31. Farbood Y, Sarkaki AR, Shahrani Korrani M, Saadatfard M. Effect of grape seed extract on improving memory and learning impairment induced by streptozotocin in male rat. *J Gorgan Univ Med Sci* 2016;18(2):27-34. [Persian]
32. Li C, Zhou HM. The role of manganese superoxide dismutase in inflammation defense. *Enzyme Res* 2011; 2011:6 pages.
33. Staerck C, Vandeputte P, Gastebois A, Calenda A, Giraud S, Papon N, *et al.* Enzymatic mechanisms involved in evasion of fungi to the oxidative stress: focus on *scedosporium apiospermum*. *Mycopathologia* 2018;183(1):227-39.
34. Macêdo PFC, de Melo JSV, Costa LAR, Braz GRF, de Sousa SM, Lagranha CJ, *et al.* Fish oil and treadmill exercise have age-dependent effects on episodic memory and oxidative state of the hippocampus. *Appl Physiol Nutr Metab* 2017;42(5):503-10.
35. Manna I, Jana K, Samanta PK. Intensive swimming exercise-induced oxidative stress and reproductive dysfunction in male wistar rats: protective role of alpha-tocopherol succinate. *Can J Appl Physiol* 2004;29(2):172-85.
36. Belviranlı M, Gökbek H, Okudan N, Başaralı K. Effects of grape seed extract supplementation on exercise-induced oxidative stress in rats. *Br J Nutr* 2012;108(2):249-56.
37. Bunpo P, Anthony TG. Ascorbic acid supplementation does not alter oxidative stress markers in healthy volunteers engaged in a supervised exercise program. *Appl Physiol Nutr Metab* 2016;41(2):175-80.
38. Martins RR, de Oliveira Macedo UB, Leite LD, Rezende AA, Brandão-Neto J, Almeida Md. Lipoic acid and moderate swimming improves the estrous cycle and oxidative stress in wistar rats. *Appl Physiol Nutr Metab* 2011;36(5):693-7.
39. Beavers KM, Serra MC, Beavers DP, Cooke MB, Willoughby DS. Soy and the exercise-induced inflammatory response in postmenopausal women. *Appl Physiol Nutr Metab* 2010;35(3):261-9.
40. Ueberschlag SL, Seay JR, Roberts AH, DeSpirito PC, Stith JM, Folz RJ, *et al.* The Effect of protandim supplementation on athletic performance and oxidative blood markers in runners. *PloS one* 2016;11(8): e0160559.
41. Atashak S. A review of the antioxidant effects of medicinal plants in athletes. *J Med Plants* 2015;2(54):1-14. [Persian]



42. Hajizadeh Maleki B, Tartibian B. Combined aerobic and resistance exercise training for improving reproductive function in infertile men: a randomized controlled trial. *Appl Physiol Nutr Metab* 2017;42(12):1293-306.
43. da Silva LA, Pinho CA, Rocha LG, Tuon T, Silveira PC, Pinho RA. Effect of different models of physical exercise on oxidative stress markers in mouse liver. *Appl Physiol Nutr Metab* 2009;34(1):60-5.
44. Nascimento L, Freitas CM, Silva-Filho R, Leite CR, Silva AB, da Silva AI, *et al.* The effect of maternal low-protein diet on the heart of adult offspring: role of mitochondria and oxidative stress. *Appl Physiol Nutr Metab* 2014;39(8):880-7.
45. Damirchi A, Saati Zareei A, Sariri R. Salivary antioxidants of male athletes after aerobic exercise and garlic supplementation on: A randomized, double blind, placebo-controlled study. *J Oral Biol Craniofac Res* 2015;5(3),146-52.
46. Aghajany Nasab M, Pejhan N, Bastany A. Separation and purification of peroxidase isoenzymes from cultivated radish. *J Guilan Univ Med Sci* 2003;12(47):9-15. [Persian]



Short-term effects of grape seed extract supplementation on the antioxidant capacity of non-athlete girls following an exhaustive aerobic exercise

Shima Taherkhani¹, Hamid Mohebbi¹, Hamid Arazi^{*1}, Reyhaneh Sariri²

1- Department of Exercise Physiology, Faculty of Sport Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran

2- Department of Biochemistry, Faculty of Basic Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran

Original Article

Received: Sep 5, 2018

Accepted: Dec 19, 2018

***Corresponding Author:**

Hamid Arazi, Department of Exercise Physiology, Faculty of Sport Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran

TEL: +98 13-33690161

Email:

hamidarazi@yahoo.com

ABSTRACT

Introduction

The aim of the present study was to investigate the Short-term effect of grape seed extract (GSE) supplementation on the antioxidant capacity of non-athlete girls following an exhaustive aerobic exercise.

Materials and Methods

Sixteen non-athletes female students were randomly assigned into 2 groups of grape seed extract (three capsules of 100 mg per day for 4 weeks) and placebo (three capsules of maltodextrin 100 mg per day for 4 weeks). The first blood sampling was done from the brachial vein to measure the blood levels of the antioxidant enzymes mentioned; the second blood sampling was done after the 4-week period, Subjects then performed the Bruce aerobic exhaustive test protocol then, immediately after the finish of this test, the third blood sampling was done.

Results

The results showed that in terms of the activity of SOD, GPX and POD enzymes, in baseline and post-supplementation, there was no significant difference between the two supplement and placebo groups. The activity of CAT enzyme after the supplementation period was significant between the two groups ($p < 0.05$). The activity antioxidant enzymes in the GSE group in the baseline was significantly lower than after the supplementation period and after the activity ($p < 0.05$). The mean of these enzymes after exercise was significantly higher than supplementation ($p < 0.05$). Were significantly higher in the placebo group after the activity than the baseline and after supplementation ($p < 0.05$).

Conclusion

According to the results, supplementation of GSE improved the antioxidant enzymes mentioned in non-athlete girls after the aerobic exhaustive exercise.

Keywords

sport nutrition, oxidative stress, superoxide dismutase, glutathione peroxidase.

► **Please cite this article as:** Taherkhani Sh, Mohebbi H, Arazi H, Sariri R. Short-term effects of grape seed extract supplementation on the antioxidant capacity of non-athlete girls following an exhaustive aerobic exercise. J Neyshabur Univ Med Sci 2019;6(4):62-77.