تاثیر مکمل‌یاری کوتاه‌مدت سلنیوم بر پراکسید هیدروژن (H_2O_2) و گلوتاتیون (GSH) سرم دانشجویان پسر غیرفعال به دنبال فعالیت حاد هوازی وامانده‌ساز

محمد اسماعیل افضل پور[1]، رومینا عباس زاده[2]، سید حسین ابطحی ایوری[3]*

۱. استاد، گروه فیزیوژی ورزشی، دانشگاه بیرجند

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه بیرجند

۳. دانشیار، گروه علوم آزمایشگاهی، دانشگاه علوم پزشکی گناباد

* نشانی نویسنده مسئول: خراسان رضوی، گناباد، حاشیه جاده آسیایی، دانشگاه علوم پزشکی گناباد، گناباد، ایران، تلفن: ۰۹۱۵۵۳۳۱۲۶۵

Email: Abtahi.h@gmu.ac.ir

وصول:۱۳۹۹/۲/۱۶ اصلاح: ۱۳۹۹/۶/۲۴ پذیرش: ۱۳۹۹/۹/۵

چکیده

مقدمه و هدف: فعالیت ورزشی حاد باعث تولید رادیکال‌های آزاد و آسیب به بافت‌های بدن می‌شود؛ با وجود این، استفاده از مکمل‌های آنتی‌اکسیدانی می‌تواند این تغییرات را تعدیل کند. از این رو هدف مطالعه حاضر بررسی تاثیر مکمل‌یاری کوتاه‌مدت سلنیوم بر پراکسید هیدروژن (H2O2) و گلوتاتیون (GSH) سرم دانشجویان پسر غیرفعال به دنبال فعالیت حاد هوازی وامانده‌ساز بود.

روش‌شناسی: پژوهش حاضر یک مطالعه نیمه تجربی با طرح متقاطع می‌باشد که در سال ۱۳۹۷ در آزمایشگاه دانشگاه بیرجند انجام شد. ده دانشجوی پسر غیرفعال سالم با میانگین سنی ۱۸/۶۰±۰/۸۴ سال و شاخص توده بدنی ۲۱/۳۸±۳/۶۱ کیلوگرم/متر مربع به طور تصادفی برای شرکت در این پژوهش انتخاب شدند. این گروه ۱۰ نفره به طور متقاطع در چهار مرحله مداخله به عنوان گروه‌های کنترل، فعالیت، مکمل، و فعالیت+ مکمل؛ شرکت نمودند. پروتکل تمرینی هوازی اجرا شده، آزمون استاندارد بروس بود. آزمودنی‌ها پس از اجرای آزمون بروس، به مدت ۱۴ روز مکمل سلنیوم (۲۰۰ میکروگرم/روز) را به صورت کپسول دریافت نمودند و در انتهای این دوره، مجددا آزمون مزبور به اجرا درآمد. نمونه‌های خونی بلافاصله پس از مداخله از ورید بازویی گرفته و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نرمال بودن توزیع داده‌ها با آزمون شاپیرو ویلک، اختلاف درون گروهی با استفاده از آزمون آنالیز واریانس اندازه‌های تکراری نوع یک و اختلاف بین گروهی با آزمون t همبسته در سطح معنی‌داری p<۰/۰۵ مورد بررسی قرار گرفت.

یافته‌ها: به دنبال تمرین حاد هوازی وامانده‌ساز، سطوح سرمی H_2O_2 به طور معنی‌داری (p=۰/۰۱) افزایش یافت، در حالی که پس از ۱۴ روز مکمل‌یاری سلنیوم، سطوح این شاخص به طور معنی‌داری (p=۰/۰۰۱) کاهش پیدا کرد. از طرف دیگر؛ سطوح سرمی GSH به دنبال تمرین حاد هوازی و مکمل‌یاری سلنیوم، تغییر معنی‌داری نکرد (p=۰/۲۷).

بحث و نتیجه‌گیری: تمرین حاد هوازی وامانده‌ساز استرس اکسیداتیو نسبی ایجاد کرد، اما مصرف کوتاه‌مدت مکمل سلنیوم توانست این وضعیت را تعدیل نماید.

واژه‌های کلیدی: استرس اکسیداتیو، سلنیوم، پراکسید هیدروژن، گلوتاتیون، فعالیت هوازی حاد.

مقدمه

استرس اکسیداتیو به عنوان عدم تعادل در سیستم اکسیدان/ آنتی‌اکسیدان شناخته شده است (۱). افزایش مصرف اکسیژن موجب افزایش انتقال الکترون از طریق زنجیره تنفسی می‌شود و متعاقبا تولید رادیکال آزاد افزایش می‌یابد (۲). فعالیت استقامتی با حجم و شدت بالا، به دلیل افزایش دمای مرکزی،

[Downloaded from journals.hsu.ac.ir on 2022-09-29]

افزایش تولید اسیدلاکتیک، افزایش تولید کاتکولامین‌ها، نقش در زنجیره انتقال الکترون، افزایش غلظت کلسیم درون سلولی و افزایش تولید نیتریک اکساید؛ باعث تولید گونه‌های اکسیژن واکنشی می‌شود (۳). بقایی و همکاران (۱۳۹۱)، در مطالعه خود روی ۲۵ زن ورزشکار سطوح سرمی TAC و H2O2 را پس از یک جلسه تست ورزشی درجه‌بندی شده GXT (شیب ۵٪، سرعت ۱۲ کیلومتر بر ساعت و ۲۰ دقیقه زمان) اندازه‌گیری نموده و مشاهده کردند که سطوح H2O2، ۳ ساعت پس از جلسه تمرین، به طور معنی‌داری افزایش یافت (٤). از این رو مطالعات متعدد بالا رفتن سطوح رادیکال‌های آزاد را به دنبال فعالیت ورزشی حاد تائید می‌کنند و پژوهشگران همواره به دنبال کنترل این وضعیت به وسیله مصرف مواد آنتی‌اکسیدان بوده‌اند. آنتی‌اکسیدان‌ها شکل‌های مختلفی دارند و به صورت آنزیمی و غیرآنزیمی در بدن انسان با رادیکال‌های آزاد مقابله می‌کنند. آنزیم سوپراکساید دیسموتاز، کاتالاز و گلوتاتیون پراکسیداز و همچنین ویتامین‌های A و E و ترکیباتی مانند سلنیوم و روی همگی به عنوان آنتی‌اکسیدان از سلول‌های بدن محافظت می‌کنند (۵). در حضور آنتی‌اکسیدان‌ها اکسید شدن مواد به تاخیر افتاده یا به طور کلی مهار می‌شود (٦). از این رو، یکی از راهکارهایی که به منظور کاهش استرس اکسیداتیو می‌توان به کار برد، استفاده از مکمل‌های آنتی‌اکسیدانی می‌باشد. سلنیوم (Se) یکی از آنتی‌اکسیدان‌های شناخته شده و عنصر کمیاب ضروری در تغذیه انسان‌ها و حیوانات است که به عنوان کوفاکتور آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی عمل می‌کند. این عنصر از مواد معدنی ضروری می‌باشد و از بدن در برابر رادیکال‌های آزاد آسیب‌رسان سلول، محافظت می‌کند. استفاده از سلنیوم و وجود آن در رژیم غذایی انسان‌ها و حیوانات، به دلیل پتانسیل بسیار سمی و ترس از سرطان‌زا بودن آن؛ مورد تردید قرار گرفته بود؛ اما به واسطه برخی شواهد مخالف مبنی بر محافظت سلنیوم از انسان در برابر برخی سرطان‌ها، این نگرش تغییر کرده است (۷). اعتقاد بر آن است که مکمل سلنیوم در محافظت از سلول در مقابل استرس اکسیداتیو و تشکیل رادیکال‌های آزاد در طی فعالیت ورزشی، نقش غیرمستقیم دارد (۸، ۹). فعالیت آنتی‌اکسیدانی سلنیوم به دلیل نقش آن در ساخت و عملکرد گلوتاتیون پراکسیدازهای وابسته به سلنیوم (GSHPx) می‌باشد. مطالعات متعددی نقش سلنیوم را در پیشگیری از بیماری و برخی از سرطان‌ها تائید می‌کنند (۱۰، ۱۱) و حتی نقش آن در تعدیل استرس اکسیداتیو نیز مورد توجه قرار گرفته است؛ اما در رابطه با تاثیر این مکمل به عنوان یک مکمل آنتی‌اکسیدانی در پیشگیری از استرس اکسیداتیو ناشی از فعالیت‌های ورزشی؛ اطلاعات محدودی وجود دارد. علاوه بر این دوزهای مختلف مکمل سلنیوم نتایج متفاوتی را به دنبال داشته است که باید مورد توجه قرار گیرد. ساوری و همکاران (۲۰۱۲)، در مطالعه خود روی افراد با وزن نرمال و افراد دارای اضافه وزن، اثر مصرف ۲۰۰ میکروگرم سدیم سلنیت (روزانه به مدت سه هفته) را بر سیستم دفاع آنتی‌اکسیدانی مورد بررسی قرار دادند. پس از مکمل‌یاری آزمودنی‌ها یک جلسه به مدت ۳۰ دقیقه با ۷۰٪ VO2max روی نوارگردان دویدند. نتایج نشان داد که تفاوت معنی‌داری در شاخص‌های SOD و GSH بین گروه‌های دریافت مکمل و دارونما وجود ندارد (۱۲). در حالی که وانگ و همکاران (۲۰۱٦)، اثر دوزهای مختلف مکمل سلنیوم را بر شاخص‌های استرس اکسیداتیو مرغ‌های تخم‌گذار بررسی نمودند و گزارش کردند پس از ۳۰ روز مکمل‌یاری با دوزهای مختلف (۰/۲، ۵، ۱۰ و ۱۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم سلنیوم) فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی در تمام گروه‌های مصرف‌کننده مکمل، به طور معنی‌داری کاهش یافت با این تفاوت که در گروه سوم این نتیجه پس از ۱۵ روز مکمل‌یاری مشاهده شد (۱۳). با توجه به اینکه احتمالا ایجاد استرس اکسیداتیو پس از فعالیت‌های استقامتی نسبتا شدید طولانی و فعالیت‌های وامانده‌ساز، افزایش می‌یابد و امکان بالا رفتن سطح هورمون‌های استرسی و افزایش دمای بدن (١٤) و بعضی آسیب‌های سلولی بوجود می‌آید (۱۵) در مطالعه حاضر اثر مصرف کوتاه مدت سلنیوم بر شاخص پراکسید هیدروژن (به عنوان یک رادیکال آزاد) و گلوتاتیون (به عنوان شاخص آنتی‌اکسیدانی) پس از یک فعالیت هوازی وامانده‌ساز روی نوارگردان مورد بررسی قرار می‌گیرد تا این نکته مشخص‌تر شود که مکمل‌یاری سلنیوم تا چه حد قادر است تولید رادیکال‌های آزاد پس از فعالیت حاد وامانده‌ساز را تعدیل نماید؟

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر یک مطالعه کاربردی است که با توجه به اهداف و استفاده از نمونه های انسانی، به روش نیمه‌تجربی با طرح متقاطع در سال ۱۳۹۷ اجرا گردید. جامعه آماری پژوهش

[Downloaded from journals.hsu.ac.ir on 2022-09-29]

حاضر دانشجویان پسر سالم و غیرفعال (بدون شرکت منظم در فعالیت ها و تمرینات بدنی) دانشگاه بیرجند و موسسه آموزش عالی ابن حسام بیرجند با دامنه سنی ۱۷ تا ۲۰ سال بودند. پس از اعلام فراخوان و بعد از شرح کامل اهداف تحقیق، ۱۰ دانشجوی پسر که معیارهای شرکت در مطالعه شامل عدم شرکت در فعالیت ورزشی منظم، عدم مصرف مکمل‌های آنتی‌اکسیدانی، عدم مصرف دخانیات و عدم ابتلا به بیماری را داشتند، برای شرکت در این پژوهش انتخاب شدند. به منظور از بین بردن نقش تفاوت‌های فردی و ویژگی‌های وراثتی بر نتایج، هر ۱۰ آزمودنی، در یک گروه قرار گرفتند. رژیم غذایی و وضعیت مصرف مکمل توسط شرکت‌کنندگان، با پرسش‌نامه یادآمد ٢٤ ساعته رژیم غذایی کنترل شد (١٦). سابقه فعالیت بدنی شرکت‌کنندگان نیز با پرسشنامه فعالیت بدنی عادتی بک (Baecke habitual physical activity) مورد بررسی و کنترل قرار گرفت (۱۷).

در یک روز معین، شرکت‌کنندگان به آزمایشگاه فیزیولوژی ورزش دانشکده علوم ورزشی بیرجند مراجعه کردند. ابتدا ویژگی‌های دموگرافیک آزمودنی‌ها از جمله سن، قد، وزن و نمایه توده بدن (BMI) با روش‌های معمول اندازه‌گیری شد. از آنجا که پروتکل تمرین حاد هوازی وامانده‌ساز در نظر گرفته شده برای طرح حاضر، پروتکل استاندارد بروس بود؛ شرکت‌کنندگان به منظور آشنایی، این پروتکل را به اجر درآورده و حداکثر اکسیژن مصرفی (VO2max) آنان از طریق فرمول زیر محاسبه گردید (۱۸):

$$VO2max\ (ml/kg/min) = 14.76 - (1.379 \times T) + (0.451 \times T^2) - (0.012 \times T^3)$$

پس از یک هفته استراحت، آزمودنی‌ها در ٤ مرحله تحت عنوان کنترل (بدون مداخله)، اجرای فعالیت حاد، مصرف مکمل، و نهایتا مداخله فعالیت+ مکمل؛ مورد بررسی قرار گرفتند. طول این دوره دو هفته بود. ٤٨ ساعت پیش از شروع این دوره، آزمودنی‌ها از هر گونه فعالیت بدنی منع شدند و از آن‌ها خواسته شد که در طول این دوره، از خوردن مکمل‌های دارویی و غذایی پرهیز کنند. قبل از انجام پروتکل تمرین، اولین مرحله خونگیری (حالت پایه) به میزان ۵ سی سی از ورید بازویی به عنوان پیش آزمون اخذ شد (خونگیری در این مرحله به عنوان نمونه خونی گروه کنترل در نظر گرفته شد). بعد از ۱۵ دقیقه استراحت، شرکت‌کنندگان به مدت ۱۰ دقیقه به اجرای حرکات ایستا و پویا به منظور گرم کردن پرداختند و سپس پروتکل بروس را به اجرا درآوردند. پس از پایان یافتن این پروتکل، ۵ دقیقه راه رفتن روی نوارگردان با سرعت ۲ کیلومتر و بدون شیب با هدف سرد کردن اجرا شد. بلافاصله بعد از انجام پروتکل بروس، مرحله دوم خونگیری انجام شد (نمونه خونی به عنوان گروه فعالیت حاد). در ادامه شرکت‌کنندگان به مدت دو هفته به میزان ۲۰۰ میکروگرم/ روز کپسول سلنیوم (۱۹) ساخت شرکت CENTURY 21st آمریکا را همراه با وعده غذایی مصرف کردند (۲۰, ۲۱). آخرین روز بعد از مصرف مکمل، سومین مرحله خونگیری انجام شد (نمونه خوبی به عنوان مصرف مکمل). آزمودنی‌ها یک روز پس از مصرف مکمل، دوباره پروتکل بروس را به همان ترتیب ذکر شده انجام دادند و چهارمین مرحله خونگیری پس از این پروتکل تمرینی صورت گرفت (نمونه خوبی به عنوان مکمل و فعالیت). لازم به ذکر است در مرحله آشنایی با پروتکل تمرین، در هر مرحله ای از پروتکل بروس که فرد متوقف شد، زمان ثبت گردید و در نوبت تمرینی بعد، آزمودنی همان زمان را به فعالیت پرداخت.

سطح سرمی H2O2 و GSH به روش الایزا و با استفاده از کیت انسانی شرکت Zellbio کشور آلمان به ترتیب با حساسیت (۵ میکرومول و ضریب تغییرات درون‌سنجی CV <3.4% و برون‌سنجی CV <4.2% و حساسیت ۰/۰۱ میکرومول و ضریب تغییرات درون‌سنجی CV~3.1% و برون‌سنجی CV~4.7%) اندازه‌گیری شد.

پس از جمع‌آوری داده‌های خام، از آمار توصیفی به منظور توصیف داده‌ها و از آزمون شاپیرو – ویلک جهت تعیین طبیعی بودن توزیع داده ها استفاده شد. برای مقایسه مراحل مختلف مداخله، از آزمون آنالیز واریانس با اندازه‌های تکراری نوع یک استفاده گردید و در صورت مشاهده معنی‌داری، آزمون t همبسته برای مقایسه‌های زوجی به کار رفت. کلیه عملیات آماری با نرم افزار SPSS ورژن ۲۰ به اجرا درآمد و سطح معنی‌داری در کلیه موارد p<۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

[Downloaded from journals.hsu.ac.ir on 2022-09-29]

یافته‌ها

نتایج تحلیل آماری آزمون آنالیز واریانس با اندازه‌گیری تکراری نوع یک (جدول ۲) در مورد تغییرات H_2O_2 نشان داد که پس از دو هفته مصرف مکمل سلنیوم، بین وضعیت‌های مورد مطالعه تفاوت معنی‌داری وجود دارد (F=۸/۰۵ ،p=۰/۰۰۱)؛ (جدول ۱). در ادامه، نتایج آزمون t همبسته نشان داد که غلظت سرمی H_2O_2 پس از فعالیت نسبت به پیش از فعالیت، افزایش معنی‌داری یافته است (p=۰/۰۱). همچنین طبق آزمون t همبسته، غلظت سرمی H_2O_2 پس از مکمل‌یاری (p=۰/۰۰۱) و مرحله اجرای فعالیت+ مکمل (p=۰/۰۰۹) نسبت به مرحله فعالیت به طور معنی‌داری کاهش یافت (جدول ۳ و نمودار ۱). علاوه بر این نتایج نشان داد که سطوح H_2O_2 پس از مکمل‌یاری و مرحله اجرای فعالیت+ مصرف مکمل نسبت به مرحله اول (کنترل) کاهش غیرمعنی‌داری پیدا کرده است (به ترتیب p=۰/۰۱۶ و p=۰/۷۳). از سوی دیگر، نتایج تحلیل آماری آزمون آنالیز واریانس با اندازه‌گیری تکراری نوع یک در مورد تغییرات GSH (جدول ۲، نمودار ۲) نشان داد که پس از دو هفته مصرف مکمل سلنیوم بین وضعیت‌های مختلف مورد مطالعه، تفاوت معنی‌داری وجود ندارد (p=۰/۲۷، f=۱/۳۷).

جدول ۱. میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای تحقیق (M±STD)

	کنترل	تمرین	مکمل	تمرین + مکمل
پراکسید هیدروژن (mmol/L)	۱/۲۵±۰/۵۹	۱/۸۰±۰/۵۹	۰/۹٤±۰/۳۹	۱/۱۷±۰/۲٤
گلوتاتیون (mmol/L)	۰/۱۵±۰/۰٤	۰/۱۳±۰/۰۵	۰/۱۳±۰/۰٤	۰/۱۱±۰/۰۳

جدول ۲. نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری تکراری نوع یک

شاخص	آزمون کرویت		درجه آزادی	مجذور میانگین	F	P
	ماخلی W	P				
پراکسید هیدروژن (mmol/L)	۰/۶۷	۰/۶۹	۳	۱/۳۲	۸/۰۵	*۰/۰۰۱
گلوتاتیون (mmol/L)	۰/۶۵۲	۰/۶۵	۳	۰/۰۰۲	۱/۳۷	۰/۲۷۱

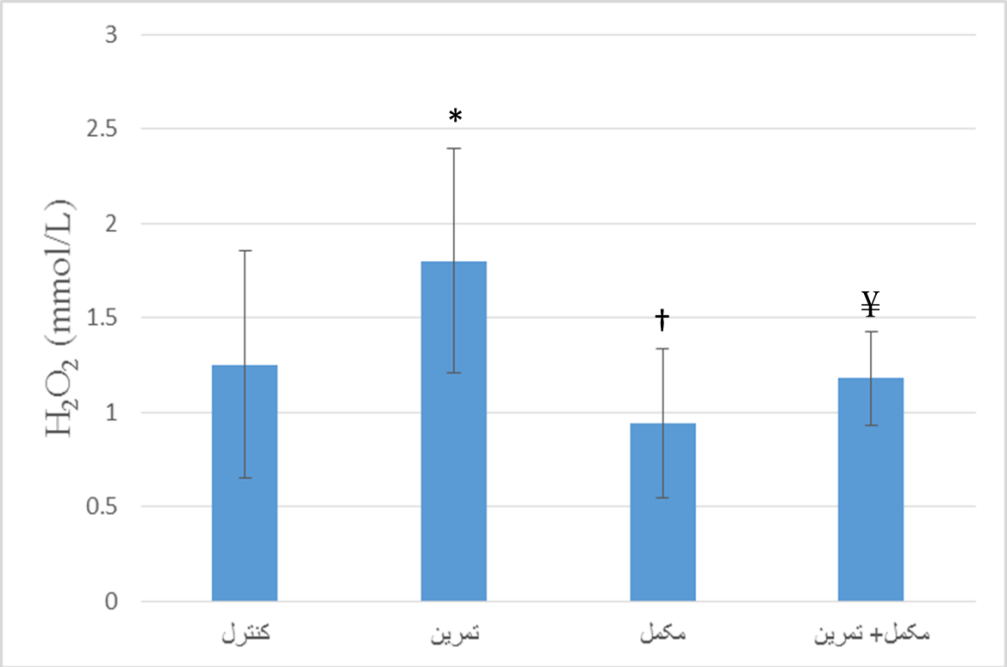
*** نشانه تغییر معنی‌دار در سطح p<۰/۰۵**

[Downloaded from journals.hsu.ac.ir on 2022-09-29]

جدول ۳. نتایج آزمون t همبسته در مورد مقایسه H_2O_2 بین مراحل مختلف مداخله

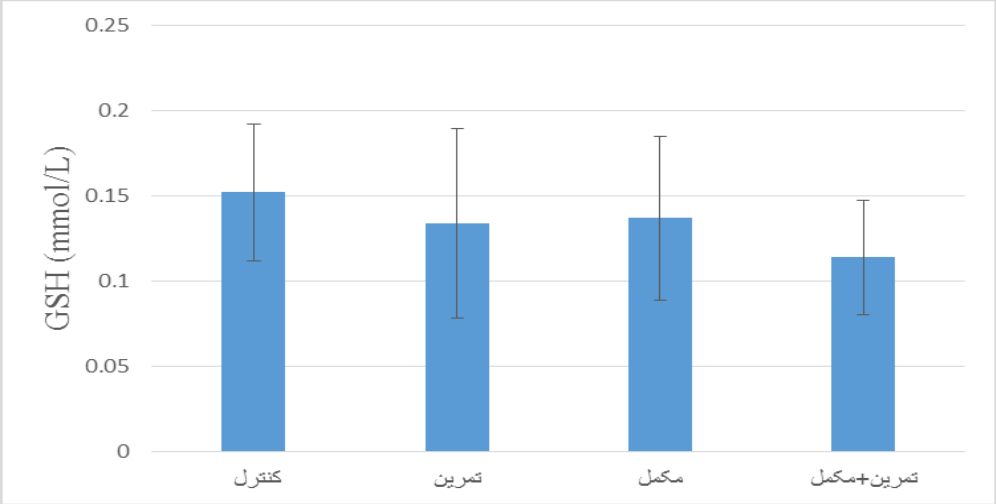
مرحله/وضعیت مداخله		t	df	P
کنترل	تمرین	-۳/۲۱	۹	*۰/۰۱
کنترل	مکمل	۱/۵۲	۹	۰/۱۶
کنترل	تمرین+مکمل	۰/۳۵	۹	۰/۷۳
تمرین	مکمل	٤/۹۱	۹	*۰/۰۰۱
تمرین	تمرین+مکمل	۳/۲۹	۹	*۰/۰۰۹
مکمل	تمرین+مکمل	-۱/۸۸	۹	۰/۰۹

*** نشانه تفاوت معنی‌دار بین دو مرحله در سطح p<۰/۰۵**



نمودار ۱. مقایسه سطوح H_2O_2 بین مراحل/وضعیت‌های مختلف مداخله. * نشانه تفاوت معنی‌دار با کنترل در سطح p=۰/۰۱، † نشانه تفاوت معنی‌دار با تمرین در سطح p=۰/۰۰۱ و ¥ نشانه تفاوت معنی‌دار با تمرین در سطح p=۰/۰۰۹.

[Downloaded from journals.hsu.ac.ir on 2022-09-29]



نمودار ۲. مقایسه سطوح GSH بین مراحل/وضعیت‌های مختلف مداخله. تفاوت معنی‌داری بین مراحل مختلف در سطح p>۰/۰۵ مشاهده نشد.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از انجام پژوهش حاضر بررسی اثر مکمل‌یاری کوتاه‌مدت سلنیوم بر سطوح سرمی H2O2 و GSH در دانشجویان پسر غیرفعال بود. نتایج تحلیل آماری مرتبط با سطوح H2O2 نشان داد که پروتکل وامانده‌ساز بروس موجب افزایش معنی‌دار سطوح H2O2 می‌شود. نتایج مطالعه کاظمی و همکاران (۱۳۹۳) با این پژوهش همسو است. این محققین گزارش کردند که فعالیت ورزشی حاد به مدت یک ساعت با شدت ۱۶ تا ۲۶ متر بر دقیقه تا رسیدن به واماندگی؛ با افزایش سطوح سرمی H2O2 همراه است (۲۲). در مطالعه بقایی و همکاران (۱۳۹۱)، دویدن حاد زنان ورزشکار به مدت ۲۰ دقیقه با سرعت ۱۲ کیلومتر بر ساعت و شیب ۵ درصد روی نوارگردان، موجب شد سطوح سرمی H2O2 به طور معنی‌داری افزایش یابد، اما سطوح TAS کاهش پیدا کرد (٤). وانگ و همکاران (۲۰۱۵) نیز اثر یک جلسه فعالیت حاد را بر H2O2 تولید شده در میتوکندری عضلات اسکلتی موش‌ها مورد بررسی قرار دادند و دریافتند که در موش‌های نر گروه تمرین حاد پس از جلسات تمرینی ۹۰، ۱۲۰ و ۱۵۰ دقیقه‌ای، محتوی H2O2 به طور معنی‌داری افزایش پیدا کرد (۲۳). با این حال، نتایج پژوهش برون و همکاران (۲۰۱۸) با مطالعه حاضر ناهمسو است. در مطالعه مذکور، ابتدا ۱۷ مرد سالم سه ست پنج دقیقه‌ای با ۸۰ VO2max %پیاده‌روی کردند و بین هر ست پنج دقیقه، پیاده‌روی با شدت ۳۰ VO2max %در نظر گرفته شد. پس از یک هفته دوباره این گروه تمرین تداومی هوازی با شدت متوسط را که مشتمل بر ۳۰ دقیقه پیاده‌روی با ٦۰ % VO2maxبود انجام دادند. پس از هر دو پروتکل تمرینی، میزان پراکسیداسیون لیپیدی و H2O2 تغییر معنی‌داری نکرد (٢٤). احتمالا شدت پروتکل تمرینی به حدی نبوده که باعث افزایش تولید رادیکال‌های آزاد شود. از دیگر نتایج جالب تحقیق حاضر این بود که مصرف ١٤ روزه مکمل سلنیوم توسط گروه‌های مکمل و فعالیت+ مکمل، با کاهش معنی‌دار H2O2 در این مراحل نسبت به مرحله فعالیت همراه بود که خود دال بر تاثیر تعدیل‌کنندگی مکمل سلنیوم بر این رادیکال آزاد می‌باشد. همسو با نتایج پژوهش حاضر، پتروویک و همکاران (٢٠١٦) اثر مکمل‌دهی منیزیوم را بر آسیب DNA بازیکنان راگبی و افراد غیرفعال مورد بررسی قرار داده و مشاهده کردند که پس از ٤ هفته مکمل‌دهی، میزان H2O2 به عنوان یک عامل آسیب‌رسان DNA در هر دو گروه بازیکنان راگبی و دانش‌آموزانی که سبک زندگی غیرفعال دارند، به طور معنی‌داری کاهش می‌یابد (۲۵). سزتو و همکاران (۲۰۱۳) اثر مکمل‌دهی کوتاه‌مدت آب پرتقال را بر آسیب DNA ناشی از H2O2 مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که سطوح H2O2، ۲ ساعت پس از مصرف مکمل، به طور معنی‌داری کاهش می‌یابد (٢٦). همچنین کارفاگنا و همکاران (۲۰۱۵) گزارش کرده‌اند که ورزش طولانی‌مدت میزان پیرووات و مالات که باعث آزادسازی H2O2 از کبد، قلب و عضله می‌شوند را افزایش می‌دهد؛ اما مصرف مکمل Rhodophyta می‌تواند میزان H2O2 آزاد شده را پایین بیاورد (۲۷). همانطور

[Downloaded from journals.hsu.ac.ir on 2022-09-29]

که مطالعه حاضر نشان داد به دنبال مکمل‌یاری سلنیوم سطوح H2O2 در مراحل مکمل و مکمل+ فعالیت کاهش یافت، اما این کاهش نسبت به وضعیت کنترل معنی‌دار نشد. مطالعه ساوری و همکاران (۲۰۱۲) در تائید این یافته حائز توجه است. این محققان نقش سلنیوم را در استرس اکسیداتیو ایجاد شده پس از ورزش مورد مطالعه قرار دادند. آن‌ها بیان کردند که در حالت استراحت مکمل سلنیوم بر سطح مالون‌دی‌آلدئید، سوپراکسیددیسموتاز، گلوتاتیون اریتروسیت و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام نسبت به داورونما تاثیری ندارد؛ در حالی که پس از فعالیت، مکمل‌گیری سلنیوم هر چهار فاکتور ذکر شده را نسبت به گروه دارونما کاهش داد (۱۲). این مطالعه هم مانند مطالعه حاضر نشان می‌دهد که سلنیوم نقش بالقوه و برجسته‌ای در کاهش سطوح رادیکال‌های آزاد تولید شده پس از ورزش دارد. به طور مشابه، آکیل و همکاران (۲۰۱۱) در مطالعه خود نشان دادند که رادیکال‌های آزاد تولید شده به دنبال ورزش شنا در موش‌ها ممکن است به وسیله سلنیوم خنثی یا متعادل شود (۲۸).

پژوهش‌ها اذعان می‌کنند که فعالیت ورزشی شدید استرس اکسیداتیو را افزایش می‌دهد و در صورتی که دوز و دوره مصرف مکمل‌های آنتی‌اکسیدانی به درستی اتخاذ شود، تولید رادیکال‌های آزاد ناشی از تمرین حاد تعدیل می‌شود (۲۹). افراد غیرورزشکار سازگاری مناسبی نسبت به فعالیت‌های ورزشی ندارند و این موضوع می‌تواند تولید رادیکال‌های آزاد را در آن‌ها نسبت به افراد تمرین کرده افزایش دهد. در مطالعه حاضر سطوح رادیکال آزاد H2O2 در مرحله مصرف مکمل و مرحله مصرف مکمل+ فعالیت نسبت به مرحله فعالیت، به طور معنی‌داری کاهش یافت. حتی این کاهش در گروه مصرف مکمل نسبت به مکمل+ فعالیت بیشتر بود که نشان‌دهنده کارآیی مکمل سلنیوم در تقویت دفاع آنتی‌اکسیدانی می‌باشد. به عبارت دیگر، مصرف مکمل سلنیوم در مدت ١٤ روز، توانست میزان رادیکال‌های آزاد تولید شده ناشی از پروتکل آزمون بروس را تعدیل کند. سلنیوم جزء اصلی سلنوآنزیم‌ها می‌باشد که مهم‌ترین این پروتئین‌ها، اسید آمینه سلنوسیستئین بوده و به عنوان عامل اکسایش و کاهش عمل می‌کند (۳۰). سلنیوم به عنوان کوفاکتور برای کاهش آنزیم‌های حیاتی گلوتاتیون پراکسیدازها شناخته شده است که نقش کلیدی در همه بافت‌های زنده دارد. این آنزیم، با کاهش دادن پراکسیدهای درون سلول، از اکسیدشدن مضر در سلول جلوگیری می‌کند. چهار آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز (GPX1 کلاسیک، GPX2 دستگاه گوارش، GPX3 پلاسما و GPX4 فسفولیپید هیدروپراکسیداز) به عنوان بخش مهم و اساسی سلنوپروتئین‌ها، واکنش‌هایی را کاتالیز می‌کنند که در نهایت باعث غیرفعال شدن گونه‌های اکسیژن فعال از جمله H2O2 و هیدروپراکسیدهای آلی می‌شود (۷). آنزیم‌های مفید دیگری نیز در بدن وجود دارد که در مرکز فعال آن‌ها سلنیوم به عنوان یک عامل کاهش اکسیداتیو عمل می‌کند. سلنوآنزیم احیاءکننده تیرودوکسین یک نمونه از این آنزیم‌هاست که نوکلئوتیدها را در سنتز DNA کاهش داده و اکسایش- کاهش درون سلولی را کنترل می‌کند (۳۱). یکی از بهترین واکنش‌های اکسایش کاهش، واکنش کاهش H2O2 و تخریب لیپید و فسفولیپید به محصولات بی‌خطر آب و الکل می‌باشد. این واکنش به وسیله خانواده هیدوپراکسیدازها انجام می‌شود که به سلنیوم وابسته می‌باشد (۷). این نوع واکنش با کمک به حفظ غشاء احتمال پیشرفت خطر اکسایش بیشتر بیومولکول‌هایی مانند لیپیدها، لیپوپروتئین‌ها و DNA را کاهش می‌دهد (۳۲). محافظت از سلول در برابر فشار اکسیداسیون و تشکیل رادیکاهل‌های آزاد در طی ورزش به عنوان عمل غیرمستقیم، اما قابل توجه مکمل سلنیوم شناخته شده است (۳۳). بر اساس مطالب بیان شده می‌توان گفت اگر بدن به لحاظ سطح عنصر سلنیوم و دیگر عناصر دخیل در وضعیت تغذیه‌ای مطلوبی باشد، سوپراکساید توسط آنزیم سوپراکساید دیسموتاز که حاوی روی است به H2O2تبدیل شده و سپس توسط آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز یا کاتالاز این ماده به آب تبدیل می‌شود (۳۳). تاکنون اثر مکمل‌یاری سلنیوم بر سطوح H2O2 بررسی نشده است؛ اما طبق نتایج پژوهش حاضر به نظر می‌رسد که مصرف مکمل سلنیوم به عنوان یک مکمل آنتی‌اکسیدان، می‌تواند میزان رهاسازی H2O2 را کاهش داده و بدین صورت، تاثیر مطلوبی بر میزان ROS تولید شده ناشی از فعالیت ورزشی حاد داشته باشد .

نتایج آزمون آنالیز واریانس اندازه‌گیری تکراری نوع یک نشان داد که مکمل‌یاری کوتاه‌مدت سلنیوم بر سطوح سرمی گلوتاتیون دانشجویان پسر غیرفعال متعاقب اجرای پروتکل وامانده‌ساز بروس تاثیر معنی‌داری ندارد. با این حال، همچنان که از نمودار ۲ استنباط می‌گردد، گلوتاتیون پس از اجرای

[Downloaded from journals.hsu.ac.ir on 2022-09-29]

پروتکل بروس رو به کاهش گذاشته، اما تمایل به افزایش آن پس از مصرف ١٤ روزه مکمل‌یاری سلنیوم دیده می‌شود. در مطالعه ساوری و همکاران (٢٠١٢) آزمودنی‌ها پس از ٣ هفته مصرف مکمل سلنیوم (٢٠٠ میکروگرم سدیم سلنیت در هر روز)، به مدت ٣٠ دقیقه با ٧٠ درصد VO2max روی تردمیل دویدند و مکمل‌یاری سلنیوم (مشابه بانتایج ما)، تغییر معنی‌داری در سطوح GSH و SOD ایجاد نکرد (١٢). به نظر می‌رسد که شدت پروتکل تمرینی برای کاهش محسوس GSH کافی نبوده است. در پژوهش دورانتی و همکاران (٢٠١٨)، ١٤ مرد جوان به مدت ٢ هفته دو عدد کپسول کوئرستین را در روز دریافت کردند. سپس یک جلسه پروتکل تمرین اکسنتریک (٦ تا ١٠ ست با ١٠ تکرار و بین هر ست ٣٠ ثانیه استراحت، حرکت خم کردن آرنج) توسط آزمودنی‌ها انجام شد. طبق یافته‌ها سطوح پراکسیداسیون لیپدی کاهش یافت، اما فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی و هموستاز GSH تغییر معنی‌داری نکرد (٣٤). علیرغم گزارش‌های فوق، نتایج ناهمسویی نیز وجود دارد. در مطالعه البوشی و همکاران (٢٠١٥)، موش‌ها به ٤ گروه کنترل، مکمل سلنیوم (٠/١ میلی‌گرم بر کیلوگرم)، مکمل کادمیوم (٤٠ میلی‌گرم بر لیتر) و گروه مصرف مکمل سلنیوم+ کادمیوم تقسیم شدند. پس از ٣٠ روز مکمل‌یاری نتایج نشان داد که فعالیت GSH، CAT و GPX در گروه مصرف مکمل سلنیوم افزایش یافت (٣٥).

همانطور که گفته شد به دنبال فعالیت بدنی شدید سطح رادیکال‌های آزاد تولید شده افزایش پیدا می‌کند و به دنبال آن سیستم دفاع آنتی‌اکسیدانی بدن برای خنثی کردن گونه‌های واکنشی وارد عمل می‌شوند. گلوتاتیون اکسیداز که بخش مهمی از سیستم دفاع آنتی‌اکسیدانی بدن می‌باشد (٣٦, ٣٧)، به منظور از بین بردن اثر رادیکال‌های آزاد تولید شده از فعالیت ورزشی حاد، گلوتاتیون احیا را به گلوتاتیون اکسید تبدیل می‌کند، به این ترتیب گلوتاتیون بیشتری برای خنثی کردن رادیکال‌های آزاد مصرف می‌شود (١٠). طبق نتایج مشاهده می‌کنیم که سطوح گلوتاتیون به دنبال فعالیت کاهش غیرمعنی‌داری داشته که با مصرف مکمل سطوح آن رو به افزایش گذاشته است. شاید در مطالعه حاضر گلوتاتیون مصرف شده، تا سطوح رادیکال آزاد H2O2 را پایین بیاورد. بدین ترتیب سطوح سرمی این شاخص تغییر معنی‌داری را نشان نداده است. علاوه بر این، البوشی و همکاران (٢٠١٥) و لیو و همکاران (٢٠١٦) در مطالعه خود نشان داده‌اند که مصرف مکمل سلنیوم غلظت و فعالیت گلوتاتیون پراکسیداز را افزایش می‌دهد. این افزایش باعث می‌شود زمانی که تولید رادیکال‌های آزاد بر اثر یک فعالیت شدید افزایش پیدا می‌کند، گلوتاتیون بیشتری برای خنثی کردن این گونه‌های واکنشی در دسترس باشد (٣٥, ٣٨). از طرف دیگر، کاهش گلوتاتیون پس از یک جلسه فعالیت حاد هوازی وامانده‌ساز می‌تواند به دلیل مصرف آن توسط عضلات اسکلتی باشد که خود باعث می‌شود گلوتاتیون کمتری از عضله خارج شود (٣٩). سازو کار دیگر، جریان کبدی GSH طی فعالیت ورزشی می‌باشد. بر اثر تحریک افزایش سطوح گلوکاگن و وازوپرسین، کبد می‌تواند GSH را از اسیدهای آمینه دریافتی به شکل غذا و همچنین از طریق اسیدهای آمینه درون‌زا تهیه کند و بیشتر آن را به صورت GSH وارد جریان خون کند. در صورتی که فعالیت طولانی‌مدت باشد، ذخایر GSH کبدی کاهش یافته و در نتیجه، GSH خون کاهش می‌یابد (٣٩). از این رو به نظر می‌رسد کبد نیز در کاهش GSH پس از آزمون بروس دخیل باشد. به طور کلی، به نظر می‌رسد پروتکل تمرینی مطالعه حاضر هم طولانی‌مدت بوده و باعث کاهش ذخایر کبدی GSH شده و هم GSH توسط عضلات فعال مصرف شده تا سطح رادیکال‌های آزاد را پایین بیاورد و همچنین به نظر می‌رسد مکمل سلنیوم توانست سطوح سلنیوم را تقریبا به غلظت قبل از فعالیت برساند.

به طور کلی مطالعه حاضر نشان داد که به دنبال اجرای یک جلسه پروتکل بروس تا حد واماندگی سطوح سرمی H2O2 به طور معنی‌داری افزایش و سطوح سرمی GSH کاهش غیرمعنی‌داری داشت؛ اما پس از مصرف مکمل سلنیوم، سطوح H2O2 کاهش معنی‌دار و سطوح GSH افزایش غیرمعنی‌داری پیدا کرد. به نظر می‌رسد مکمل یاری سلنیوم با بهبود سیستم دفاع آنتی‌اکسیدانی، می‌تواند رادیکال‌های آزاد تولید شده بر اثر فعالیت حاد را در افراد تمرین نکرده تعدیل نماید. انجام مطالعات بیشتر با در نظر گرفتن گروه‌های بیشتر و دستکاری شدت فعالیت و دوز مکمل، به منظور درک بهتر نتایج و میزان تاثیرگذاری سلنیوم؛ لازم و ضروری به نظر می‌رسد.

[Downloaded from journals.hsu.ac.ir on 2022-09-29]

منابع

1. Bayat-Chadegani E, Fallahzadeh H, Askari GH, Rahavi R, Maghsoudi Z, Nadjarzadeh A. The effect of pomegranate Juice supplementation on muscle damage, oxidative stress and inflammation induced by exercise in healthy young men. Journal of Isfahan Medical School. 2015; 32(320): 2464-2472. (In Persian)
2. Radak Z, Chung HY, Goto S. Systemic adaptation to oxidative challenging induced by regular exercise. Journal of Free Radical Biology & medicine. 2008; 44(2): 153-159.
3. Vsaliakbarpour L, Samavatisharif M, Heidarianpour A. The effcts of endurance swimming plus vitamin C supplement on the indices of oxidative stress among male rats. JIUMS. 2015; 6(24): 1-10. (In Persian)
4. Baghaiee B, Tartibian B, Baradaran, B. The relationship between total antioxidant status with creatine phosphokinase and hydrogen peroxide in the athlete girls; influenced by acute exercise training. RJMS. 2012; 95(19): 35-43. (In Persian)
5. Khalili M, Ebrahimzadeh MA. A review on antioxidants and some of their common Evaluation methods. J Mazandaran Univ Med Sci. 2015; 24(120): 188-208. (In Persian)
6. Halliwell B. Biochemistry of oxidative stress. Biochem Soci Trans. 2007; 35(5): 1147-1150.
7. Salmani-Nodoushan MH, Abedi M, Vakilli M. Selenium and human health. J Shahid Sadoughi Univ Med Sci. 2013; 21(1):101-112. (In Persian)
8. Speakman JR, Selmanc P, Moreiet K, Lebroy S, Karel D, sukeir L. The free radical damage theory: Accumulating evidence against a simple link of oxidative stress to ageing and lifespan. Bioessays. 2011; 33(4): 255-259.
9. Gomez-Cabrera MC, Ferrando B, Brioche T, Sanchis-Gomar F, Vina J. Exercise and antioxidant supplements in the elderly. J sport health sci. 2013; 4(12): 94-100.
10. Elokda AS, Nielsen DH. Effects of exercise training on the glutathione antioxidant system. Europ J Cardiovas Preve Rehab. 2007; 14(5): 630-637.
11. Rafael HL, Adriana C, Luciana VR, Rui C, Tania CP. Effects of aerobic exercise training on antioxidant enzyme activities and mRNA levels in soleus muscle from young and aged rats. Mechanisms of Ageing and Development. 2007; 3(14): 267–275.
12. Savory LA, Kerr CJ, Whiting P, Finer N, McEneny J, Ashton T. Selenium supplementation and exercise: Effect on oxidant stress in over weight adults. Obes Sport Exer Sci. 2012; 20(4): 794-801.
13. Wang Y, Jiang L, Li Y, Luo X, He J. Effects of different selenium supplementation levels on oxidative stress, cytokines, and immunotoxicity in chicken thymus. Biol Trace Elem Res. 2016; 172: 488-495.
14. Malekyian-Fini E, Kaviani-Nia A, Mahmoudi F. The interactive effect of aerobic training and resveratrol supplementation on C-reactive protein and metabolic profiles in women with type 2 diabetes. Feyz. 2015; 19(5):372-381. (In Persian)
15. Changizi M, Ebrahimi M, Avandi M. Acute effects of coenzyme Q10 supplement on serum parameters of oxidative stress following one session of resistance training in male college athletes. Koomesh. 2015; 16(4):603-610. (In Persian)
16. Rezazadeh, A. The effect of Ziziphus Jujuba fruit consumption on serum selected oxidative stress characteristics of girl students following an acute resistance exercise session [M.Sc thesis]. Supervisor: Mohammad-Esmaeil Afzalpour: University of Birjand; 2014. (In Persian)
17. Deminice R, Sicchieri T, Payão PO, Jordão AA. Blood and salivary oxidative stress biomarkers following an acute session of resistance exercise in humans. Int J Sports Med. 2010; (32): 599-603.
18. Suhas YSh, Rajeshwari L, Swathi HN. Effect of increased adiposity on cardiorespiratory fitness of young Indian individual. Med Pulse- J Physiol. 2015; 1(1): 1-3.
19. Tofighi A, Dolati V. Comparison of short and long term Selenium Supplementation on oxidative stress indexes of active female students following a session of aerobic exhaustion exercise. SID. 2013; 3: 95-106. (In Persian)
20. Feyzi Y, Afzalpur ME, Abtahi Eivary SH. The effect of 2-weeks of coenzyme q10 supplementation on malondialdehyde and serum catalase enzyme activity following moderate and severe acute resistance training in inactive female students. Quarterly of the Horizon of Medical Sciences. 2019; 25(4): 256-269. (In Persian)
21. Hasani M, Behpour N, Karimi M, Darabi F. The Effect of Silybummarianum Consumption along with a Period of Increasing Exercises on the Oxidative Response to an Acute Exercise Session in Young Wrestlers. Qom University of Medical Sciences Journal. 2020; 13(12): 34-44. (In Persian)
22. Kazemi M, Marandi M, MovahedianAttar A, Haghighatian M, Rezaee Z. The effect of acute exercise on total antioxidant capacity and hydrogen peroxide in male Wistar rats. JPSBS. 2014; 3(2): 29-37. (In Persian)
23. Wang P, Guang LiCH. Qi Z, Cui D, Ding Sh. Acute exercise induced mitochondrial H2O2 production in mouse skeletal muscle: Association with p66Shc and FOXO3a signaling and antioxidant enzymes. Oxidative Med Cel Longev. 2015; 1-10.
24. Brown M, Mc-Clean C, Davison GW, Brown JCW, Murphy MH. The acute effects of walking exercise intensity on systemic cytokines and oxidative stress. Europ J Appl Physiology. 2018; 1-10.
25. Petrovic J, Stanic D, Dmitrasinoiv G, Plecas-Solarovic B, Ignjatovic S, Batinic B, et.al. Magnesium supplementation

[Downloaded from journals.hsu.ac.ir on 2022-09-29]

diminishes peripheral blood lymphocyte DNA oxidative damage in athlete and sedentart young men. Hindawi Publishing Corporation Oxidative Medicine and Cellular Longevity. 2016; 1-7.

26. Szeto YT, To TL, Pak SCh, Kalle W. A study of DNA protective effect of orange juice supplementation. Appl Physiol Nutr Metabol. 2013; 38: 533-536.
27. Carfagna S, Napolitano G, Barone D, Pinto G, Pollio A, Venditti P. Dietary supplementation with the Microalga Galdieria Sulphuraria (Rhodophyta) reduces prolonged exercise-induced oxidative stress in rat tissue. Hindawi Publishing Corporation Oxidative Medicine and Cellular Longevity. 2015; 1-11.
28. Akil M, Bicer M, Kilic M, Cihat-Avunduk M, Rasim-Mogulkoc R & Baltaci A.B. Effect of Intraperitoneal Selenium Administration on Liver Glycogen Levels in Rats Subjected to Acute Forced Swimming. Biol Trace Elem Res. 2011; 139: 341–346.
29. Afzalpour ME, Ghasemi E, Zarban A. Effect of an intensive resistance training and green tea supplementation on Malondialdehyde and Total thiol in non-athlete women. Zahedan J Res Med Sci. 2012; 16(3), 59-63.
30. Rayman MP. The importance of Selenium to human health. Lancet. 2000; 356(9225): 233-41.
31. Allan CB, Lacourciere GM, Stadtman TC. Responsiveness of selenoproteins to dietary selenium. Annu Rev Nutr. 1999; 19: 1-16.
32. Brody T. Nutritional biochemistry. 2nd ed. San Diego: Academic Press; 1999.p. 837.
33. Mari-Caemen G, Beatriz F, Thomas B, Fabian S, Vina J. Exercise and antioxidant supplements in the elderly. Journal of sport and health science. 2013; 4(12): 94-100.
34. Duranti G, Ceci R, Patrizio F, Sgro P, Luigi LD, Sabatini S, et.al. Choronic consumption of quercetin reduces erythrocytes oxidative damage: evaluation at resting and after eccentric exercise in humans. Nutrition Research. 2018; 50: 73-81.
35. El-Boshy ME, Risha EF, Abdelhamid FM, Mubarak MS, Hadda TB. Protective effects of seleniume against cadmium induced hematological disturbances, immunosuppressive, oxidative stress and hepatorenal damagee in rats. Journal of Trace Elements in Medicine and Biology. 2015; 29: 104-110.
36. Ghanimati R, Ebrahim Kh, Salari B, Gholamian S, Hoghughi-Rad L. Effect of endurance training with garlic supplement on serum glutathione and some cellular damage m.arkers in non-active men in response to one session of exhaustive exercise. J Oeppa. 2014; 11:829-838. (In Persian)
37. Demirbag R, Yilmaz R, Guzel S, Celik H, Kocyigit A, Ozcan E. Effects of treadmill exercise test on oxidative/antioxidative parameters and DNA damage. The Anatolian Journal of Cardiology. 2006; 6(2): 135.
38. Liu F, Celi P, Cottrell JJ, Chauhan SS, Leury BJ, Dunshea FR. Effects of a short-term supanutritional selenume supplementation on redox balance, physiologi and insulin-ralated metabolism in heat-stressed pigs. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition. 2016; 102: 276-285.
39. Norouziyan S, Shemshaki A, Hanachi P. The severe effects of eccentric and concentric exercise on some oxidation and anti-oxidation factors of active women in Al-Zahra University. Irainian Journal of Endocrinology and Metabolism. 2011; 3(13):301-308. (In Persian).

[Downloaded from journals.hsu.ac.ir on 2022-09-29]

The effects of short-term selenium supplementation on the serum hydrogen peroxide (H2O2) and glutathione (GSH) in inactive male students after an exhaustive acute Aerobic protocol

Mohammad Esmaeil Afzalpour[1], Romina Abbaszadeh[2], Hossein Abtahi Eivari[3]*,

1. Professor, Department of Exercise Physiology, University of Birjand.
2. M.S, Exercise Physiology, University of Birjand.
3. Associate Professor, Department of laboratory Sciences, Gonabad University of Medical Sciences.

Received: 2020/05/05 **Revised:** 2020/09/13 **Accepted:** 2020/11/25

∗Correspondence:
Email:

Abtahi.h@gmu.ac.ir

Abstract

Introduction: Intense exercise damages tissues and disturbs some cellular processes through oxidative stress and antioxidants can modulate intense exercise-induced oxidative stress. The aim of the current study is to examine the effect of short-term selenium on serum hydrogen peroxide (H_2O_2) and Glutathione (GSH) supplementation of inactive male university students, following a session of acute exhaustive aerobic training.

Methods: The present study is a semi-experimental study with a cross-sectional design, which was conducted at the laboratory of the University of Birjand in the year 1397. 10 inactive male university students at the average age of 18.60 ± 0.84 and BMI of 21.38 ± 3.61 ml/kg/min were randomly selected for this research. The 10-member group attended four stages, called control, training, supplementation, and training + supplementation group, in a cross-sectional way. The training protocol which has been used in the test was Bruce Protocol. After attending one training session, the subjects took selenium supplementation in the form of capsules (200 mg daily) for 14 days. Immediately after the training, the blood samples were taken from arm vessels and was analyzed. For the determination of the normal distribution of data, the Shapiro-Wilk test has been employed. Then an analysis of variance repeated measure test and dependent t-test were used for extraction of results at the significant level of $p<0.05$.

Results: The results showed that following acute exhaustive aerobic training, H_2O_2 serum levels have increased significantly ($p=0.01$) and then significantly decreased ($p=0.001$) by taking selenium supplementation for 14 days ($p=0.001$); however, after training and selenium supplementation, GSH serum levels did not show any significant changes ($p=0.27$).

Conclusion: Since taking selenium supplementation for 14 days could significantly decrease the high H2O2 levels, following a session of acute exhaustive aerobic training, it seems that this supplementation can have a positive effect on the oxidative stress, caused by acute training

.**Key Words**: Oxidative stress, Selenium, Peroxide Hydrogen, Glutathione, Acute aerobic exercise.

[Downloaded from journals.hsu.ac.ir on 2022-09-29]