

مقاله اصلی

پاسخ برخی شاخص‌های استرس اکسیداتیو به یک ورزش شدید متعاقب یک دوره کوتاه مدت مکمل سازی بربرین در مردان جوان غیر ورزشکار

تاریخ دریافت: ۹۹/۰۲/۲۱ - تاریخ پذیرش: ۹۹/۰۷/۲۷

چکیده

مقدمه: شواهد اپیدمیولوژیک از نقش آنتی اکسیدانی بربرین در شرایط استرس اکسیداتیو حکایت دارد. با این وجود، عملکرد آنتی اکسیدانی آن متعاقب انقباضات عضلانی شدید به خوبی مشخص نشده است. مطالعه حاضر با هدف پاسخ برخی شاخص‌های اکسیدان یا آنتی اکسیدانی به ورزش شدید متعاقب مکمل سازی بربرین انجام می‌گیرد.

روش کار: برای این منظور ۲۶ مرد جوان غیر ورزشکار در دامنه سنی ۱۸ تا ۲۴ سال (15 ± 80 کیلوگرم) به شیوه تصادفی به دو گروه مکمل ($n=13$) و دارونما ($n=13$) تقسیم شدند. گروه مکمل یک آزمون ورزشی شدید را متعاقب ۱۰ روز مکمل سازی بربرین (روزانه ۱۲۰۰ میلی‌گرم) اجرا نمودند و نمونه گیری‌های خون در شرایط قبل، بلافاصله و ۱ ساعت پس از توقف آزمون با هدف تعیین پاسخ آنتی و تأخیری مالون دی آلدئید (MDA) و کاتالاز (CAT) به بارگیری بربرین و مقایسه با گروه دارونما به عمل آمد. گروه دارونما نیز همین شرایط را اما با مصرف دارونمای پلاکسودکستین تجربه نمودند. داده‌ها با استفاده از آزمون آنالیز واریانس دوسویه با اندازه گیری‌های مکرر مقایسه شدند.

نتایج: تفاوت معنی داری در پاسخ‌های آنتی و تأخیری MDA به مکمل سازی بربرین با گروه دارونما مشاهده شد ($p < 0.05$). به عبارتی، مکمل سازی بربرین به کاهش معنی دار MDA متعاقب آزمون ورزشی شدید در مقایسه با مصرف دارونما منجر شد. با این وجود، پاسخ آنتی و تأخیری CAT به آزمون ورزشی تحت تاثیر مکمل سازی بربرین قرار نگرفت.

نتیجه گیری: با تاکید بر کاهش MDA می‌توان نتیجه گیری نمود مکمل سازی بربرین به کاهش اثرات اکسایشی ناشی از اجرای ورزشی شدید در مردان جوان غیر ورزشکار منجر می‌شود.

کلمات کلیدی: آنتی اکسیدان، استرس اکسیداتیو، بربرین، ورزش شدید

پی نوشت: این مطالعه فاقد تضاد منافع می باشد.

مجتبی ایزدی*^۱

امیر حسین رستمی^۲

گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد

ساوه، ساوه، ایران

گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد

ساوه، ساوه، ایران

Email:

izadimojtsbs2006@yahoo.com

مقدمه

رادیکال‌های آزاد مولکول‌هایی ناپایدار با نیمه عمری چند نانو ثانیه تا چند ساعت برای رسیدن به حالت پایدار ماکرو مولکول‌ها را اکسید می‌کنند (۱). مطالعات اخیر آشکار نموده‌اند که انقباضات عضلانی با افزایش رادیکال‌های آزاد در عضلات درگیر همراه است (۲). بطوریکه که ۲ تا ۵ درصد اکسیژن مصرفی در میتوکندری عضلات در حین فسفوریلاسیون اکسیداتیو تبدیل به نام سوپر اکسید (O₂) به عنوان یکی از رادیکال‌های آزاد تبدیل می‌شود (۳). استرس اکسیداتیو به عدم تعادل بین اکسیدان‌ها یا رادیکال‌های آزاد با آنتی اکسیدان‌ها اطلاق می‌شود، تحت این شرایط وزنه به نفع اکسیدان‌ها یا رادیکال‌های آزاد که با آسیب‌های اکسایشی و تسریع مسیرهای زیانبار پاتولوژیک همراه است منجر می‌شود (۵). این وضعیت همچنین در خلال یا ساعت‌هایی پس از انقباضات عضلانی شدید نیز مشاهده می‌شود چراکه تحت این شرایط مصرف اکسیژن گاه تا ۲۰ برابر افزایش می‌یابد که با افزایش رادیکال‌های آزاد و اکسیدان‌هایی نظیر مالون دی‌آلدئید (MDA) همراه است (۵). مالون دی‌آلدئید ترکیبی آلدئیدی، فعال و بسیار واکنش پذیر است و در بدن انسان از پراکسیداسیون اسیدهای چرب غیراشباع تولید می‌شود. بنابراین با اندازه‌گیری میزان MDA در نمونه‌های بیولوژیک مختلف می‌توان به میزان پراکسیداسیون چربی‌ها پی برد و از آن به عنوان یک نشانگر برای اندازه‌گیری سطح استرس اکسیداتیو در یک موجود زنده استفاده نمود. خاطر نشان می‌شود که افراد غیر فعال از سطوح سرمی و میزان MDA بالاتری نسبت به افراد فعال یا ورزشکار برخوردارند (۶). در شرایط استرس اکسیداتیو، سیستم آنتی اکسیدانی با افزایش تولید آنتی اکسیدان‌های آنزیمی و غیر آنزیمی نظیر سوپراکسیداز دیسموتاز (SOD)، کاتالاز (CAT) و گلوکاتایون پراکسیداز (GPX) با هدف کاهش استرس اکسیداتیو و مهار اکسیدان‌ها یا رادیکال‌های آزاد وارد عمل می‌شود (۷،۸). بین آنتی اکسیدان‌ها، CAT آنزیمی وابسته به آهن است که در اکثر سلول‌های هوایی حضور دارد و در اندامک‌هایی تحت عنوان پراکسی زوم‌ها H₂O₂ را به H₂O تبدیل می‌کند (۹).

مطالعات پیشین آشکار نموده‌اند که اجرای منظم تمرینات ورزشی بواسطه افزایش آنتی اکسیدان‌های آنزیمی یا غیر آنزیمی با کاهش یا مهار اکسیدان‌ها یا رادیکال‌های آزاد به کاهش استرس اکسیداتیو منجر می‌شوند. بطوریکه در مطالعه طبیعی و همکاران (۱۳۹۶) هشت هفته تمرین مقاومتی به کاهش MDA و افزایش GPX در مردان جوان سالم منجر شد (۱۰). در مطالعه‌ای الوسوا و همکاران (۲۰۰۳) نیز ۱۶ هفته تمرین هوایی با افزایش CAT و GPX در مردان و زنان جوان سالم همراه بود (۱۱). با این وجود، کانتر و همکاران (۱۹۹۸)، عدم تغییر SOD, CAT و GPX را متعاقب ۲۱ هفته تمرین استقامتی در مردان غیر ورزشکار گزارش نموده‌اند (۱۲). برخی مطالعات نیز از مکمل‌های آنتی اکسیدانی جهت افزایش آنتی اکسیدان‌ها و مهار رادیکال‌های آزاد با هدف کاهش استرس اکسیداتیو در خلال یا پس از تمرینات ورزشی شدید استفاده نموده‌اند. بطوریکه اثربخشی مکمل‌های نظیر پروتئین وی و دیگر مکمل‌های آنتی اکسیدانی بر شاخص‌های التهابی و استرس اکسیداتیو متعاقب تمرینات ورزشی توسط برخی محققان گزارش شده است (۱۳،۱۴). اما کمتر مطالعه‌ای که اثرات بربرین را تحت شرایط استرس اکسیداتیو ناشی از ورزشی شدید دنبال نماید به چشم می‌خورد.

بربرین آلکالیدی گیاهی با تاریخ درمانی بسیار طولانی است که مبدا شناخت اثرات درمانی آن به ۲۵۰۰ سال پیش در کشورهای هند و چین بر می‌گردد. ترکیبات این ماده موثر آلکالیدی بیشتر در ریشه، ریزوم و پوست ساقه گیاهان *Berberis Vulgaris* و *Berberis aristata* وجود دارد (۱۵). اثر حفاظتی بربرین روی بافت کبدی (۱۵،۱۶) و کلیه‌ها (۱۷،۱۸) که بواسطه اثرات آنتی اکسیدانی آن نمایان می‌شود بارها گزارش شده است. چنگ و همکاران (۲۰۱۳) نیز اشاره نموده‌اند که یک ماه مصرف بربرین به کاهش MDA و ROS همچنین افزایش نیتریک اکساید در مردان جوان منجر می‌شود (۱۹). در مطالعه چاندیرا و همکاران (۲۰۱۸) نیز ۴۵ روز مکمل سازی بربرین به میزان ۵۰ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن توسط موش‌های دیابتی به افزایش SOD, CAT و GPX همچنین

انوار اندازه گیری مشترک انجام شد. برای اندازه گیری وزن بدن از ترازوی Seca با دقت ۰/۵ کیلوگرم و برای اندازه گیری قد از قدسنج دیواری با دقت خطای کمتر ۰/۵ سانتی متر استفاده گردید. شاخص توده بدن با استفاده مجذور قد به وزن بدن محاسبه شد.

شیوه مکمل سازی و نمونه گیری خون

پس از اندازه گیری شاخص های تنسجی، آزمودنی های گروه تجربی برای مدت ۱۰ روز، مکمل بربرین را در قالب قرص های ۱۲۰۰ میلی گرمی در نوبت صبح بعد از صبحانه مصرف کردند. سپس در صبح روز یازدهم در حالت ناشتا (۱۰ تا ۱۲ ساعت گرسنگی شبانه) ساعت ۸ صبح در محیط آزمایشگاه حضور یافته و نیم ساعت پس از صرف یک صبحانه استاندارد معادل ۳۰۰ کیلو کالری (شامل ۴۵ گرم نان تنوری، ۴۵ گرم پنیر سفید پگاه و یک لیوان آب جوش) (۲۱) نمونه گیری خون اول (پیش آزمون) به عمل آمده و نیم ساعت پس از آن آزمون ورزشی را اجرا نمودند. ۳ دقیقه پس از اتمام آزمون، نمونه گیری خون دوم به آمد (پاسخ آنی) و یک ساعت بعد نمونه گیری سوم (پاسخ تأخیری) به عمل آمد. در این فاصله یک ساعت آزمودنی در حالت استراحت بوده و از مصرف مواد غذایی منع شدند. گروه کنترل نیز به همین شیوه عمل نمودند با این تفاوت که آزمودنی های این گروه دارنمای مالتودکسترین تهیه شده از شرکت فراتشخیص تهران را مشابه با بربرین مصرف نمودند. در هر نمونه گیری، مقدار ۵ سی سی خون از ورید بازویی هر آزمودنی گرفته شد و بلافاصله جهت جداسازی سرم از سانتریفیوز با سرعت ۲۰۰۰ دور در دقیقه در زمان ۱۰ دقیقه استفاده شد. سطوح CAT و MDA با استفاده از کیت های تخصصی شرکت نوند سلامت (ایران) به روش کالریمتریک اندازه گیری شد.

آزمون ورزشی

آزمون ورزشی نیم ساعت پس از صبحانه استاندارد در قالب اجرای یک جلسه ورزش شدید ۲۰ دقیقه ای در قالب دوره های ۵ دقیقه ای تست پله (۵۰ سانتیمتر ارتفاع) با فواصل

افزایش آنتی اکسیدان های غیر آنزیمی گلوتاتیون (GSH)، ویتامین E و ویتامین C منجر شد (۲۰). با این وجود، اثر مکمل سازی آن بر شاخص های آنتی اکسیدانی یا استرس اکسیداتیو بدنبال ورزش شدید حاد هنوز مطالعه نشده است. بر پایه شواهد موجود که از اثرات آنتی اکسیدانی بربرین حمایت می کنند این فرضیه مطرح می شود که مصرف این مکمل آنتی اکسیدانی با کاهش استرس اکسیداتیو متعاقب فعالیت ورزشی شدید همراه است. از این رو، مطالعه حاضر با هدف تعیین اثر یک دوره مکمل سازی بربرین بر سطوح MDA به عنوان یک شاخص استرس اکسیداتیو و CAT به عنوان یکی از مهمترین آنتی اکسیدان های آنزیمی در مردان جوان غیر ورزشکار انجام می گیرد.

روش کار

جامعه آماری مطالعه نیمه تجربی دوسو کور حاضر را دانشجویان پسر غیرفعال دانشگاه تشکیل می دهند که پس از انتخاب نمونه به شیوه تصادفی به دو گروه مکمل سازی بربرین ($n = 13$) و دارونما ($n = 13$) تقسیم شدند. افراد مورد مطالعه غیر ورزشکار و غیر سیگاری هستند. بطوریکه در ۶ ماه گذشته در برنامه تمرینی منظمی شرکت نداشته اند و از دارو یا مکمل های غذایی استفاده ننموده اند. همچنین دامنه نوسان وزن آنها در ۶ ماه گذشته کمتر از یک کیلوگرم گزارش شد. عدم سابقه صرع، دیابت، آسم و دیگر بیماری های مزمن قلبی-عروقی یا متابولیکی و ناهنجاری های ارتوپدی هستند از معیارهای ورود به مطالعه هستند. از طرفی، مشاهده آسیب های احتمالی و هر گونه اختلال تغذیه یا متابولیکی ناشی از مصرف مکمل از معیارهای خروج از مطالعه به شمار می رود. این مطالعه در کمیته پژوهش دانشگاه آزاد اسلامی تصویب (Ethic code: IR.SSU.REC.1398.426) و فرم رضایت نامه جهت شرکت در مطالعه توسط همه آزمودنی ها تکمیل شد.

شاخص های آنتروپومتریک

قد و وزن افراد، بدون کفش و با کمترین پوشش اندازه گیری شد. اندازه گیری های آنتروپومتریک توسط یک نفر با

روش‌های آماری

کلیه مراحل آماری در محیط نرم افزار SPSS نسخه ۱۶ انجام گرفت. توزیع نرمال داده‌ها با آزمون کولموگروف اسمیرنوف مورد تایید قرار گرفت. از آزمون تی مستقل جهت مقایسه شاخص‌های بیوشیمیایی مذکور دو گروه در شرایط پایه (قبل از آزمون) استفاده شد. از آزمون تحلیل واریانس دو طرفه با اندازه گیری‌های مکرر و آزمون تعقیبی LSD در سطح معنی داری آلفای کمتر از ۵ درصد جهت تعیین پاسخ آبی و تأخیری متغیرهای وابسته به آزمون ورزشی استفاده گردید. p کمتر از ۵ درصد معنی دار در نظر گرفته شد.

نتایج

سطوح شاخص‌های آنتروپومتریک آزمودنی‌های هر دو گروه در جدول ۱ خلاصه شده است. یافته‌های حاصل از آزمون تی مستقل نشان داد که تفاوت معنی داری در هر یک از شاخص‌های آنتروپومتریک بین دو گروه وجود ندارد. بر پایه آنچه از آزمون آنوای یکسویه مشاهده می‌شود تفاوت معنی داری در سطوح پایه (پیش آزمون) MDA و CAT بین دو گروه بربرین و دارونما وجود ندارد (جدول ۲).

استراحتی یک دقیقه‌ای انجام گرفت (۲۲). طوریکه برای اجرای انقباض‌های برون‌گرا از نیمکتی به ارتفاع ۵۰ سانتی متر به عنوان پله استفاده شده است. بدین شکل که آزمودنی با دو وزنه که در دو دستش قرار دارد (هر وزنه ۷ درصد وزن بدن؛ مجموعاً ۱۴ درصد وزن بدن) در مقابل پله می‌ایستد و با اجازه مجری آزمون را به شیوه بالا و پایین رفتن از پله شروع می‌نماید، یک دور تمرین دارای ۴ قسمت است (۱. بالا با پای راست، ۲. بالا با پای چپ، ۳. پایین با پای راست، ۴. پایین با پای چپ) مدت اجرای این آزمون ۲۰ دقیقه می‌باشد که در قالب ۴ مرحله ۵ دقیقه‌ای با فواصل استراحتی یک دقیقه‌ای انجام می‌گیرد و در هر دقیقه آزمودنی باید ۲۴ سیکل پله را انجام دهد. تعداد گام‌ها در دقیقه با استفاده از نرم افزار مترونوم، ۹۶ بوق در دقیقه تنظیم شد تا آزمودنی بتواند ۲۴ مرحله بالا و پایین رفتن کامل از پله را اجرا نماید. از این ۴ مرحله، دو مرحله بالا رفتن را با پای راست و دو مرحله دیگر را با پای چپ شروع می‌کند. پای راست هنگام بالا آوردن بدن به صورت کانستریک و هنگام پایین آمدن آزمودنی به صورت اکسنتریک منقبض می‌شود.

جدول ۱- میانگین و انحراف استاندارد شاخص‌های آنتروپومتریک در گروه‌های مورد مطالعه

متغیر	گروه بربرین	گروه دارونما	سطح معنی داری (Sig)
سن (سال)	۲۳/۸ ± ۲/۸۹	۲۴/۷ ± ۳/۹۷	۰/۵۰۴
قد (سانتی متر)	۱۸۰/۵ ± ۶/۹۵	۱۸۱/۴ ± ۷/۴۰	۰/۷۶۶
وزن (کیلو گرم)	۷۸/۵۴ ± ۹/۹۸	۸۲/۷۷ ± ۱۶/۶۰	۰/۴۳۹
شاخص توده بدن (کیلوگرم بر متر مربع)	۲۴/۱۴ ± ۳/۲۳	۲۵/۱۳ ± ۴/۵۷	۰/۵۲۹

جدول ۲- میانگین و انحراف استاندارد سطوح پایه MDA و CAT در گروه‌های بربرین و دارونما

متغیر	گروه بربرین	گروه دارونما	سطح معنی داری (Sig)
مالون دی آلدئید (nmol/ml)	۳/۸۴۱ ± ۱/۷۹۴	۳/۹۸۵ ± ۱/۴۰۲	۰/۸۲۲
کاتالاز (nmol/min/ml)	۱۴/۷۳ ± ۲/۶۴۲	۱۵/۹۲ ± ۱/۹۹۴	۰/۲۰۸

منجر می‌شود. از طرفی، بر پایه یافته‌های حاصل از آزمون تعقیبی LSD، تفاوت معنی داری در سطوح MDA بین مراحل نمونه گیری مشاهده شد.

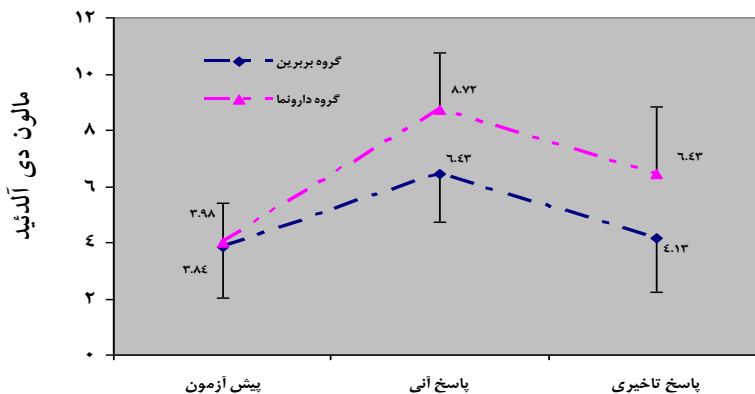
یافته‌های حاصل از آزمون آنالیز واریانس به معنی داری اثر تعامل زمان و گروه در خصوص MDA اشاره دارد (p = ۰/۰۲۶). به عبارتی مکمل سازی بربرین به تغییر معنی دار MDA پس از آزمون ورزشی

آزمون به میزان معنی داری پایین تر از گروه دارونما است. به عبارتی، مکمل سازی بربرین به کاهش سطح MDA متعاقب آزمون ورزشی در قالب انقباض های عضلانی برون گرا در مردان جوان منجر می شود. الگوی تغییرات MDA بین مراحل نمونه گیری در نمودار ۱ نشان داده شده است.

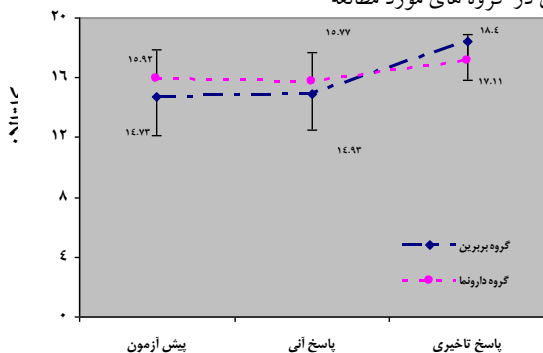
پس از اطمینان از تغییر معنی دار MDA بواسطه مکمل سازی بربرین، برای تعیین سطح معنی داری اختلاف داده ها در هر مرحله از نمونه گیری بین دو گروه از آزمون تی مستقل استفاده شد که در جدول ۳ قابل مشاهده است. این یافته ها به این نکته اشاره دارد که سطح MDA در گروه بربرین، بلافاصله و یک ساعت پس از

جدول ۳: پاسخ های آنی و تأخیری MDA به آزمون ورزشی در گروه های بربرین و کنترل (nmol/ml)

مراحل اندازه گیری MDA			
گروه	پیش آزمون	پاسخ آنی	پاسخ تأخیری
گروه بربرین	۳/۸۴۱ ± ۱/۷۹۴	۶/۴۲۶ ± ۱/۷۰۴	۴/۱۲۸ ± ۱/۸۹۱
گروه دارونما	۳/۹۸۵ ± ۱/۴۰۲	۸/۷۲۴ ± ۲/۰۳۹	۶/۴۲۶ ± ۲/۴۱۰
سطح معنی داری (تی مستقل)	۰/۸۲۲	۰/۰۰۵	۰/۰۱۲



نمودار ۱: الگوی تغییرات MDA بین مراحل نمونه گیری در گروه های مورد مطالعه



نمودار ۲- الگوی تغییرات CAT بین مراحل نمونه گیری در گروه های مورد مطالعه

عدم معنی داری اثر تعامل زمان و گروه ($p = 0.099$)، بر پایه یافته های حاصل از آزمون تحلیل واریانس) بیانگر عدم تاثیر مکمل سازی بربرین بر CAT نسبت به گروه دارونما است. از طرفی، مقایسه داده ها در هر مرحله از نمونه گیری بین دو گروه توسط آزمون تی مستقل بیانگر عدم معنی داری تفاوت بین آنهاست که معرف عدم تاثیر بربرین بر فعالیت CAT در هر مرحله نسبت به گروه دارونما است (جدول ۴، نمودار ۲).

جدول ۴- پاسخ های آنی و تأخیری CAT به آزمون ورزشی در گروه های بربرین و کنترل (nmol/min/ml)

مراحل اندازه گیری CAT			
گروه	پیش آزمون	پاسخ آنی	پاسخ تأخیری
گروه بربرین	۱۴/۷۳ ± ۲/۶۴۲	۱۴/۹۳ ± ۲/۰۶۰	۱۸/۴۰ ± ۲/۵۹۴
گروه دارونما	۱۵/۹۲ ± ۱/۹۹۴	۱۵/۷۷ ± ۱/۸۶۹	۱۷/۱۱ ± ۱/۷۸۸
سطح معنی داری (تی مستقل)	۰/۲۰۸	۰/۲۹۰	۰/۱۵۳

بحث

علیرغم عدم تغییر فعالیت CAT در گروه مکمل نسبت به دارونما متعاقب آزمون ورزشی، اما یافته‌های مطالعه حاضر به اثر آنتی اکسایشی یا ضد استرس اکسیداتیو بربرین پس از تمرین ورزشی شدید اشاره داد. چراکه سطوح MDA بلافاصله و یک ساعت پس از آزمون ورزشی در گروه بربرین به میزان معنی داری پایین تر از گروه دارونما است. از این رو، اثر کاهندگی مکمل سازی بربرین بر MDA متعاقب انقباض‌های عضلانی شدید در افراد ناورزیده از یافته‌های مطالعه حاضر است. به عبارتی، اگرچه سطوح MDA بلافاصله پس از آزمون ورزشی در هر دو گروه سیر صعودی داشت اما سطوح آن در گروه بربرین به میزان معنی داری پایین تر از گروه دارونما بود. از طرفی، پس از یک ساعت استراحت متعاقب آزمون ورزشی سطوح MDA در هر دو گروه سیر نزولی پیدا کرد. با این وجود سطوح آن در گروه بربرین به میزان معنی داری پایین تر از گروه دارونما بود. این یافته‌ها به نوعی از اثر کاهندگی بربرین بر استرس اکسیداتیو ناشی از انقباضات عضلانی شدید حمایت می‌کند.

در این زمینه، اگرچه مطالعاتی که اثر آنتی اکسیدانی بربرین متعاقب تمرینات ورزشی را گزارش نماید به چشم نمی‌خورد. اما برخی مطالعات نیز از اثرات آنتی اکسیدانی یا کاهش استرس اکسیداتیو یا دیگر اثرات درمانی بربرین در شرایط فیزیولوژیکی حمایت نموده اند. بطوریکه، در مطالعه چنگ و همکاران (۲۰۱۳)، یک ماه مصرف بربرین توسط افراد سالم به کاهش سطوح MDA، گونه‌های واکنشی اکسیژن ROS و ذرات کوچک اندوتلیال همراه با افزایش نیتریک اکساید در مقایسه با گروه کنترل که دارونما مصرف کرده‌اند منجر شد (۱۹). این محققان با استناد به یافته‌های خود اشاره نموده‌اند که درمان با بربرین بواسطه کاهش استرس اکسیداتیو به افزایش عملکرد اندوتلیال عروقی منجر می‌شود. چاندیرا و همکاران (۲۰۱۸) نیز افزایش آنزیم‌های آنتی اکسیدانی نظیر SOD و GPX را متعاقب ۴۵ روز مکمل سازی بربرین در موش‌های دیابتی گزارش نموده اند (۲۰).

هو و همکاران (۲۰۱۲) نیز به اثر کاهندگی لیپیدی و کاهش وزن بدن همراه با نقش احتمالی موثر در پیشگیری و درمان پوکی استخوان اشاره نموده اند. بطوریکه مصرف ۱۲ هفته‌ای بربرین به کاهش قابل توجه تری گلیسرید و کلسترول در مردان چاق منجر شد (۲۳). در مطالعه قرشی و همکاران (۲۰۱۹) نیز اگرچه تمرینات دایره‌ای مقاومتی به بهبود ریسک فاکتورهای قلبی-عروقی و CRP در مردان سالمند منجر شد اما اثربخشی این شیوه تمرینی توأم با مصرف بربرین روی هر

یک از این متغیرها به مراتب بیشتر از گروه تمرین به تنهایی بود (۲۴). چن و همکاران (۲۰۱۱) نیز کاهش MDA و ROS را به دنبال یک ماه مصرف بربرین در افراد سالم گزارش نموده اند (۲۵).

علیرغم اثربخشی بربرین بر MDA در مطالعه حاضر، اما فعالیت CAT نسبت به گروه دارونما دستخوش تغییر معنی داری نشد. این یافته‌ها در حالی گزارش می‌شود که در مطالعه مهرزادی و همکاران (۲۰۱۸)، علیرغم کاهش AST, ALT و MDA و همچنین افزایش فعالیت آنتی اکسیدان‌های گلوکوتایون و GPX متعاقب مصرف ۱۰۰ گرم بربرین به ازای هر کیلوگرم وزن بدن به مدت ۱۰ روز در رت‌های آزمایشگاهی اما فعالیت CAT و SOD در پاسخ به مصرف بربرین تغییر معنی داری پیدا نکرد (۲۶). از طرفی، در مطالعه ای (چاندیرا ۲۰۱۸) ۴۵ روز مکمل سازی بربرین به میزان ۵۰ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن به موش‌های دیابتی شده با STZ به افزایش هگزوکیناز و گلوکز فسفات دهیدروژناز همچنین CAT و دیگر آنتی اکسیدان‌های آنزیمی نظیر SOD و GPX و آنتی اکسیدان‌های غیر آنزیمی گلوکوتایون (GSH)، ویتامین E، ویتامین C و پروتئین آنتی آپوپتیکی Bcl-2 کبدی منجر شد. از طرفی، یافته‌ها آشکار نمود که مصرف بربرین به کاهش هایپرگلیسمی کبدی وابسته به عدم تعادل آنتی اکسیدان‌ها و التهاب و آپوپتوز همچنین تعادل آنزیم‌های متابولیسم کربوهیدرات منجر می‌شود (۲۰). علیرغم اینکه یافته‌های مطالعه حاضر به عدم تفاوت پاسخ‌های آنتی و تأخیری CAT به آزمون ورزشی در گروه بربرین و دارونما اشاره دارند اما عدم پاسخ CAT به این مکمل سازی را شاید بتوان به عواملی نظیر کوتاه بودن دوره مکمل سازی یا دوز مصرفی پایین نسبت به دیگر مطالعات همچنین نوع جمعیت مورد مطالعه نسبت داد. چراکه اغلب مطالعات از ویژگی‌های آنتی اکسیدانی بربرین حمایت نموده اند. از طرفی، تعداد پایین نمونه‌های مورد مطالعه و پراکندگی نمرات نیز شاید در عدم معنی دار بودن تفاوت‌ها موثر باشد. چراکه مشاهده نمودار ۲ بیانگر این نکته است که علیرغم سطوح پایین تر CAT قبل از اجرای آزمون اما میزان فعالیت آن در فاصله یک ساعت پس از توقف آزمون بالاتر از گروه مکمل است. به عبارتی سیر صعودی CAT در یک ساعت پس از آزمون در گروه بربرین نسبت به دارونما به نوعی بیانگر میل آن به افزایش در فواصل تأخیری پس از آزمون است. بر این اساس، شاید اگر مقادیر آن در فواصل تأخیری طولانی تری پس از آزمون بین دو گروه مقایسه می‌شد به نوعی میل به افزایش در گروه بربرین به دارونما بیشتر نمایان می‌شد که البته این عدم اندازه گیری از محدودیت‌های

آنتی اکسیدانی همچین عدم نمونه گیری خون در فواصل تأخیری بیشتر پس از توقف آزمون ورزشی از محدودیت‌های مطالعه حاضر است.

نتیجه گیری

مکمل سازی کوتاه مدت بربرین با بهبود نیمرخ آنتی اکسیدانی پس از آزمون ورزشی مقاومتی شدید در مردان غیر ورزشکار همراه است. به عبارتی، با چشم پوشی از عدم معنی داری افزایش CAT بلافاصله و یک ساعت پس از آزمون ورزشی در گروه بربرین نسبت به دارونما، اما با تاکید بر کاهش قابل توجه MDA نسبت به گروه دارونما می توان به اثرات آنتی اکسیدانی و ضد استرس اکسیداتیوی بربرین در افراد ناورزیده یا آن دسته از ورزشکارانی که برای مدت دور از تمرینات ورزشی بوده‌اند تاکید نمود. از طرفی، شناخت دقیق مکانیسم‌های عهده دار عملکرد آنتی اکسیدانی بربرین بهنگام یا متعاقب انقباض‌های عضلانی شدید نیازمند اندازه گیری دیگر مولفه‌های آنتی اکسیدانی یا استرس اکسیداتیوی می باشد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله از حضور دانشجویان در مطالعه و همکاری کارکنان آزمایشگاه تخصصی دانش در اندازه گیری متغیرها تشکر و قدردانی می نمایند.

اصلی مطالعه حاضر است و اجرای آن در مطالعات آتی پیشنهاد می شود. با این وجود، روند صعودی CAT در فواصل تأخیری پس از آزمون ورزشی (نمودار ۲) اگرچه نسبت به گروه دارونما غیر معنی دار است اما از دید بالینی حائز اهمیت است.

لازم به اشاره است کاتالاز از مهمترین آنتی اکسیدان‌های آزمی است که نقش مهمی را در مهار نیدروژن پراکساید بواسطه غیر فعال کردن یون سوپراکسید دارد (۲۷). از این رو، حتی تغییرات جزئی آن با اثرات آنتی اکسیدانی و مهار اکسیدان‌ها یا رادیکال‌های آزاد همراه است. اثر افزایشی بربرین بر فعالیت کاتالاز و دیگر آنتی اکسیدان‌ها همچین توسط فرهاد فر و همکاران (۲۰۲۰) نیز گزارش شده اند (۲۸). این محققان در مطالعه خود که از مکمل سازی بربرین با پروسه‌ای متفاوت استفاده نموده‌اند اشاره دارند که اگرچه مصرف بربرین به تنهایی با اثرات آنتی اکسیدانی نظیر افزایش SOD, GPX, CAT در رت‌های آزمایشگاهی همراه است اما اثرات آنتی اکسیدانی آن متعاقب مصرف آن در کنار تمرینات مقاومتی طولانی مدت نسبت به گروه‌هایی که تنها تحت مداخله با بربرین یا تمرین مقاومت بوده‌اند به مراتب بیشتر است (۲۸). محققان بر این باورند که اثرات آنتی اکسیدانی بربرین به عنوان میوه گیاه زرشک بواسطه حفظ یا افزایش آنتی اکسیدان‌ها، مهار یا خنثی سازی رادیکال‌های آزاد و کاهش پراکسیداسیون لیپیدها نمایان می شود (۲۹،۳۰). با این وجود، اگرچه اندازه گیری MDA و CAT متعاقب یک جلسه ورزش شدید در پاسخ به مکمل سازی بربرین از نقاط قوت مطالعه حاضر است اما اندازه گیری این متغیرها به تنهایی معرف اثرات آنتی اکسیدانی بربرین یا دیگر مکمل‌های آنتی اکسیدانی نمی باشد و اندازه گیری دیگر مولفه‌های استرس اکسیداتیو و آنتی اکسیدانی در مطالعات آتی پیشنهاد می شود. از این رو، اشاره می شود که عدم اندازه گیری دیگر شاخص‌های معرف استرس اکسیداتیو یا سیستم

References

- Aitken R, Roman SD. Antioxidant systems and oxidative stress in the rate. *Oxid Med Cell Longev*. 2008 Oct-Dec; 1(1): 15-24.
- Cardozo-Pelaez F, Song S, Parthasarathy A, Hazzi C, Naidu K, Sanchez-Ramos J. Oxidative DNA damage in the aging mouse brain. *Mov Disord*. 1999 Nov; 14(6):972-80.
- Chevion S, Moran DS, Heled Y, Shani Y, Regev G, Abbou B, Berenshtein E, Stadtman ER, Epstein Y. Plasma antioxidant status cell injury after sever physical exercise *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2003 Apr 29; 100(9): 5119-5123.
- Fisher-Wellman K, Bloomer RJ. Acute exercise and oxidative stress a 30 years history. *Dyn Med*. 2009 Jan 13; 8:1.
- Kanter MM, Lesmes GR, Kaminsky LA, La Ham-Saeger J, Nequin ND. Serum ceratine kinase and lactate dhydrogenaz change following and 8 km race. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*. 1988; 57(1):60-3.
- Valado A, Pereira L. Effect of the intense anaerobic exercise on nitric oxide and malondialdehyde in studies of oxidative stress. *J Biol Biomed Engineer* 2007; 1(1): 78-82.
- Nakhostin-Roohi B, Babaei P, Rahmani-Nia F, Bohlooli S. Effect of vitamin c supplement on lipid peroxidation, muscle damage and inflamantion after 30 min exercise. *J Sports Med Phys Fitness*. 2008 Jun; 48(2):217-24.
- Seifi-Skishahr F, Siahkohian M, Nakhostin-Roohi B. Influence of aerobic exercise at high and moderate intensities on lipid peroxidation in untrained men. *J Sports Med Phys Fitness*. 2008 Dec; 48(4):515-21.
- Mittler R. Oxidative stress, antioxidants and stress tolerance. *Trends Plant Sci*. 2002 Sep; 7(9):405-10.
- Tayebi S, M, Khalili F, Saeidi A. Effects of Eight Weeks Resistance Training with Two Different Intensity on Oxidative Stress Markers of Young Men. *Sport Physiology*. Spring 2017; 9(33): 187-200.

11. [Elosua R](#), [Molina L](#), [Fito M](#), [Arquer A](#), [Sanchez-Quesada JL](#), [Covas MI](#), [Ordoñez-Llanos J](#), [Marrugat J](#). Response of antioxidant stress biomarkers to 6 week aerobic physical activity program and to acute physical activity in healthy young man and woman. [Atherosclerosis](#). 2003 Apr; 167(2):327-34.
12. [Kanter M](#). Free radicals, exercise and antioxidant supplementation. [Proc Nutr Soc](#). 1998 Feb; 57(1):9-13.
13. Soleimani H, Talebi-Garakani E, Safarzade A. The Effect of Endurance Training and Whey Protein Consumption on Levels of Antioxidant Enzymes and Oxidative Stress in the Heart Muscle of Rats Fed a High-Fat Diet. [Iranian Journal of Nutrition Sciences & Food Technology](#). 2018; 13(2): 1-10.
14. Azizi M, Razmjou S, Rajabi H, Hedayati M, Sharifi S. Effects of antioxidant supplementation on oxidative stress and muscle injury in elite female swimmers after a strenuous training period. [Iranian Journal of Nutrition Sciences & Food Technology](#). 2010; 5(3): 1-10.
15. [Domitrović R](#), [Jakovac H](#), [Blagojević G](#). Hepatoprotective activity of berberine is mediated by inhibition of TNF-, COX-2, and iNOS expression in CCl4-intoxicated mice. [Toxicology](#). 2011 Feb 4; 280(1-2):33-43.
16. [Feng Y](#), [Siu KY](#), [Ye X](#), [Wang N](#), [Yuen MF](#), [Leung CH](#), [Tong Y](#), [Kobayashi S](#). Hepatoprotective effects of berberine on carbon tetrachloride-induced acute hepatotoxicity in rats. [Chin Med](#). 2010 Sep 18; 5:33.
17. [Bashir S](#), [Gilani AH](#). Antiuro lithic effect of berberine is mediated through multiple pathways. [Eur J Pharmacol](#). 2011 Jan 25; 651(1-3):168-75.
18. Singh AP, Muthuraman AC, Jaggi AS, Singh N, Grover K, Dhawan R, Animal models of acute renal failure. [Pharmacol Rep](#). 2012; 64(1):31-44.
19. [Cheng F](#), [Wang Y](#), [Li J](#), [Su C](#), [Wu F](#), [Xia WH](#), [Yang Z](#), [Yu BB](#), [Qiu YX](#), [Tao J](#). Berberine improves endothelial function by reducing endothelial microparticles-mediated oxidative stress in humans. [Int J Cardiol](#). 2013 Aug 10; 167(3):936-42.
20. [Chandrasegaran G](#), [Elanchezhyan C](#), [Ghosh K](#). Effects of Berberine chloride on the liver of streptozotocin-induced diabetes in albino Wistar rats. [Biomed Pharmacother](#). 2018 Mar; 99:227-236.
21. Sancho A, Moncada- Jiménez J. The acute effect of energy drinks on the physical and cognitive performance of male athletes. [Kinesiology Slovenica](#) 2005; 11(2): 5-16.
22. Eizadi M, Ghasemi Shob M, Rashidi M. Effects of whey protein supplementation after high intensity eccentric contraction on liver enzymes in non athletic young men. [Koomesh](#). 2018; 20 (1): 15-24.
23. [Hu Y](#), [Ehli EA](#), [Kittelsrud J](#), [Ronan PJ](#), [Munger K](#), [Downey T](#), [Bohlen K](#), [Callahan L](#), [Munson V](#), [Jahnke M](#), [Marshall LL](#), [Nelson K](#), [Huizenga P](#), [Hansen R](#), [Soundy TJ](#), [Davies GE](#). Lipid-lowering effect of berberine in human subjects and rats. [Phytomedicine](#). 2012 Jul 15; 19(10):861-7.
24. Ghorashi SA, Zilaei Bouri S, Azarbayjani MA. Cardiovascular Effects Circular Training (Resistance-Interval) Combined with Berberine in Overweight Elderly Men. [International Journal of Health Studies](#). 2019; 5(2): 25-30.
25. Chen S. Inhibition of endothelial microparticles-mediated oxidative stress by berberine and its relation with endothelial function in humans. [Heart](#). 2011; 97: 90-91.
26. [Mehrzadi S](#), [Fatemi I](#), [Esmailizadeh M](#), [Ghaznavi H](#), [Kalantar H](#), [Goudarzi M](#). Hepatoprotective effect of berberine against methotrexate induced liver toxicity in rats. [Biomed Pharmacother](#). 2018 Jan; 97:233-239.
27. Song NT, Kaspersen KHF, Hafstad AD, Basnet P, Ytrehus K, Acharya G. Effects of High Intensity Interval Training on Pregnant Rats, and the Placenta, Heart and Liver of their Fetuses. [PLoS One](#). 2015 Nov 13; 10(11):e0143095.
28. Farhadfar E, Behpour N, Azarbaeijani MA, Moradi A. The effect of endurance training and berberine chloride consumption on antioxidant enzymes in diabetic male wistar rats heart tissue. [Feyz](#) 2020; 23(6): 627-36.
29. Kalalian Moghadam H, Baloch Nejad Mojarad P, Roghani M, khaksari M, Norouzi P, Fazli M, et al. The effect of berberine chloride on oxidative stress in hippocampus of streptozotocin-diabetic rats. [SJJMU](#) 2014; 22(4): 123-31.
30. Bezheh N, Mahbot Moghadam T, Shahin M. The Effect of Short-Term Supplementation of Barberry Extract on Glycemic Indices in Patients with Type 2 Diabetes Following an Aerobic Exercise. [Iran J Pharm Res](#) 2015; 7(3): 503-18.

*Original Article***Response of some stress oxidative markers to an intense exercise following a short-term berberine supplementation in non-athletes young men**

Received: 10/05/2020 – Accept: 18/10/2020

Mojtaba Eizadi^{1*}
Amir Housein Rostami²¹Assistant professor, Department of Exercise Physiology, Saveh Branch, Islamic Azad University, Saveh, Iran.²Ms.C, Department of Exercise Physiology, Saveh Branch, Islamic Azad University, Saveh, Iran.Email:
izadimojtaba2006@yahoo.com**Abstract****Introduction:** Epidemiological evidence suggests the antioxidant role of berberine in oxidative stress status. However, its antioxidant function following intense muscle contractions has not been well characterized. The present study was performed with aim to investigate the response of some oxidant or antioxidant indices to intense exercise following berberine supplementation.**Material and Methods** For this purpose, 26 non-athlete young men aged 18-24 years (80 ± 15 kg) were randomly divided into two supplement (n=13) and placebo (n=13) groups. The supplement group performed an intense exercise test following 10 days of berberine supplementation (1200mg/daily) and blood samples were taken before, immediately and 1 hour after the test to determine acute and delayed responses of malondialdehyde (MDA) and catalase (CAT) to berberine loading and compared with placebo group. The placebo group also experienced the same conditions but with the maltodextrin placebo. Data were compared using repeated measures ANOVA.**Results:** There was a significant difference in the acute and delayed MDA responses to berberine supplementation with the placebo group ($p < 0.05$). In other words, berberine supplementation led to a significant decrease in MDA following an intense exercise test compared to placebo. However, acute and delayed response of CAT to the exercise test was not affected by berberine supplementation.**Conclusion:** Emphasizing decreased MDA, it can be concluded that berberine supplementation reduces the oxidative effects of intense exercise in young non-athlete men.**Keywords:** Antioxidant, Berberine, Intense exercise, Oxidative stress**Acknowledgement:** There is no conflict of interest.