Archive of SID
نشریه مطالعات کاربردی علوم زیستی در ورزش مقاله پژوهشی ص ۱۵۲-۱۴۱
دوره ۷، شماره ۱٤، پاییز و زمستان ۱۳۹۸ تاریخ دریافت: ۱۳۹٦/۰۵/۳۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹٦/۰۸/۲۹

اثر مکمل‌یاری کوتاه مدت چای سبز بر شاخص‌های اکسایشی و ضداکسایشی پس از فعالیت مقاومتی با شدت‌های متوسط و بالا در مردان کشتی گیر تمرین کرده

سوما خسروی[۱]، وحید تأدیبی[۲*]، داریوش شیخ‌الاسلامی وطنی[۳]

۱. کارشناس ارشد گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران.
۲. دانشیار گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران.
۳. دانشیار گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه کردستان، ایران.

چکیده

زمینه و هدف: عصاره چای سبز به عنوان یک آنتی‌اکسیدان اثرگذار بر کاهش استرس فشار اکسایشی ناشی از فعالیت مقاومتی معرفی شده است. هدف از این پژوهش بررسی اثر مکمل‌یاری کوتاه مدت عصاره چای سبز بر شاخص‌های منتخب اکسایشی و ضداکسایشی پس از فعالیت مقاومتی با دو نوع شدت متوسط و بالا در مردان کشتی گیر تمرین کرده بود. **روش تحقیق**: تعداد ۱۱ مرد کشتی‌گیر تمرین کرده با وزنه در یک طرح متقاطع دوسوکور کنترل شده با دارونما شامل چهار دوره مکمل‌یاری یک هفته‌ای با دارونما یا عصاره چای سبز با دوز مصرفی روزانه ۹۰۰ میلی‌گرم شرکت کردند. آزمودنی‌ها دو وهله فعالیت مقاومتی با شدت متوسط و دو وهله فعالیت مقاومتی با شدت بالا را پس از مصرف مکمل و یا دارونما انجام دادند که این وهله‌ها توسط دوره‌های دو هفته‌ای پاکسازی از هم جدا شدند. وهله‌های فعالیت مقاومتی با شدت بالا شامل شش حرکت در شش ست و چهار تکرار با شدت ۹۰ درصد یک تکرار بیشینه و وهله‌های فعالیت مقاومتی با شدت متوسط شامل شش حرکت در سه ست و ده تکرار با شدت ۷۰ درصد یک تکرار بیشینه انجام شد. پیش و پس از وهله‌های فعالیت مقاومتی، برای اندازه‌گیری شاخص‌های اکسایشی و ضداکسایشی خونگیری صورت گرفت. با توجه به توزیع غیرطبیعی داده‌ها، برای تجزیه و تحلیل یافته‌ها از آزمون کروسکال‌والیس استفاده گردید و سطح معنی‌داری $p<۰/۰۵$ در نظر گرفته شد. **یافته‌ها**: هیچ‌گونه تفاوت معنی‌داری بین استفاده از مکمل یا دارونما، چه در فعالیت مقاومتی با شدت بالا و چه با شدت متوسط، برای متغیرهای مالون‌دی‌آلدئید، ظرفیت ضداکسایشی تام و آنزیم سوپراکساید دیسموتاز دیده نشد ($p<۰/۰۵$). **نتیجه گیری**: یک هفته مصرف مکمل چای سبز اثر معنی‌داری بر شاخص‌های اکسایشی و ضداکسایشی پس از فعالیت مقاومتی با شدت متوسط یا بالا در مردان کشتی‌گیر تمرین کرده ندارد.

واژه‌های کلیدی: فعالیت مقاومتی، فشار اکسایشی، مالون‌دی‌آلدئید، سوپر اکساید دیسموتاز.

* نویسنده مسئول، آدرس: کرمانشاه، دانشگاه رازی، دانشکده علوم ورزشی؛
پست الکترونیک: vahidtadibi@razi.ac. ir
DOI: 10.22077/JPSBS.2017.773.1263

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

سلول‌های پستانداران برای محدود کردن تولید گونه‌های اکسیژن واکنشی[1] (ROS)، غیرفعال کردن آن‌ها و بهبودی آسیب سلولی؛ سازوکارهای گوناگونی دارند. با این حال در صورت عدم تعادل بین تولید اکسایش ها و ضد اکسایش ها هنگامی که سرعت تولید ROS به طور چشمگیری افزایش یابد یا دفاع ضد اکسایشی ناکافی باشد، فشار اکسایشی اتفاق می‌افتد (آگاروال[2] و دیگران، ۲۰۰۶). بسیاری از مطالعات اولیه نشان داده‌اند که فعالیت ورزشی تولید ROS را افزایش می‌دهد (دیلارد[3] و دیگران، ۱۹۷۸). در ضمن مطالعات نشان داده شده است که عضله اسکلتی در حال انقباض منبع اصلی تولید ROS است (مانفرد[4]، ۲۰۱۴). شواهد روزافزون بیانگر این است که گونه‌های اکسیژن واکنشی می‌توانند در مهار و پیشرفت آسیب تار عضلانی اثرگذار باشند که این ممکن است توانایی انقباض عضله و تولید نیرو را کاهش دهد و عملکرد عضله را دچار اختلال کند (بلومر[5]، ۲۰۰۷). فشار اکسایشی نقش پاتولوژیک در توسعه بیماری‌های مختلف مثل بیماری‌های قلبی- عروقی و بیماری‌های عصبی (کریستین[6]، ۲۰۰۰) دارد.

طی سال‌های اخیر شاهد افزایش چشمگیر تعداد مصرف کنندگان مکمل‌ها و داروهای مختلف با هدف افزایش کارآیی ورزشی در سراسر جهان هستیم (فراتی و دیگران، ۲۰۱۳). بعضی از پژوهشگران مکمل‌های ضد اکسایشی را به عنوان عاملی برای مقابله با فشار اکسایشی ناشی از فعالیت ورزشی و آسیب عضلانی معرفی کرده‌اند (سوسا[7] و دیگران، ۲۰۱۴). همچنین بسیاری از مطالعات به بررسی تاثیر مکمل‌های ضداکسایشی بر خستگی عضلانی و آسیب پس از انجام فعالیت ورزشی پرداخته‌اند (پاورز و جکسون[8]، ۲۰۰۸). یک تحقیق مروری پیشنهاد داده است که مصرف حاد ضداکسایش ها احتمالاً سودمند باشد، اگرچه مصرف مزمن اغلب آن‌ها اثر مضری بر عملکرد دارد (بریکهیس و هاپکینز[9]، ۲۰۱۵). در کل، برای این پرسش که آیا می‌توان با مصرف ضد اکسایش ها فشار اکسایشی برآمده از یک وهله فعالیت ورزشی را کاست یا خیر؟ هنوز پاسخ قطعی وجود ندارد.

در سال‌های اخیر سودمندی‌های بسیاری در مورد مصرف چای سبز گزارش شده است که می‌توان به پیش‌گیری از بیماری‌های مرتبط با رادیکال‌های آزاد و گونه‌های اکسیژن فعال مثل سرطان، بیماری‌های عصبی و بیماری‌های قلبی- عروقی اشاره کرد (زاوری[10]، ۲۰۰۶). رابطه بین مصرف چای سبز با مرگ و میر ناشی از بیماری‌های قلبی در دهه اخیر مورد توجه بسیاری از پژوهشگران قرار گرفته است. مطالعات انسانی نشان داده‌اند که مصرف طولانی چای سبز می‌تواند در برابر چاقی مفرط و دیابت نوع دو سودمند باشد و به کاهش خطر بیماری‌های قلبی- عروقی کمک کند (وکیلی و حسین پور، ۲۰۱۵). همچنین خواص ضد اکسایشی کاتچین‌ها مانند فعالیت‌های ضدچاقی، ضدالتهابی و ضد دیابتیک آنها گزارش شده است (زاوری، ۲۰۰۶). سودمندی چای سبز اصولا به ویژگی‌های ضد اکسایشی آن شامل توانایی کاتچین‌ها برای پاکسازی گونه‌های اکسیژن فعال با یون‌های فلزی نسبت داده شده است (کاشیما[11]، ۱۹۹۹). اپی‌گالو کاتچین-۳ گالات[12] (EGCG) که یکی از کاتچین‌های موجود در چای سبز است، به شدت آب‌دوست است و به عنوان ضد اکسایش در قسمت‌های آبی پلاسما فعالیت می‌کند؛ البته در شرایط آزمایشگاهی نشان داده شده که این ماده در لیپید پلاسما هم برای فعالیت های ضد اکسایشی وجود دارد (کیم[13] و دیگران، ۲۰۱۴). در نتیجه مطالعات سلولی فراوان، ارزش تغذیه‌ای کاتچین‌ها ثابت شده و به نظر می‌رسد که EGCG، یک ضداکسایش لیپیدی قوی‌تر از ویتامین C و E باشد (اینترا و کیو[14]، ۲۰۰۷). در شرایط آزمایشگاهی نشان داده شده است که EGCG فعالیت ضد اکسایشی دارد؛ برای مثال می‌تواند از قسمت‌های آب و چربی پلاسمای انسان در برابر آسیب اکسایشی محافظت کند. EGCG در لیپیدهای پلاسما آلفا توکوفرول را ذخیره می‌کند (لوتیتو و فراگا[15]، ۲۰۰۰)؛ همچنین آنیون سوپراکساید و رادیکال‌های پروکسیل و

1. Reactive oxygen species
2. Agarwal
3. Dillard
4. Manfred
5. Bloomer
6. Christen
7. Sousa
8. Powers & Jackson
9. Braakhuis & Hopkins
10. Zaveri
11. Kashima
12. Epi gallo catechin-3-gallate
13. Kim
14. Intra & Kuo
15. Lotito & Fraga

www.SID.ir

Archive of SID

هیدروکسیل را در شرایط آزمایشگاهی پاکسازی می نماید (جاوانوویک و سیمیک[1]، ۲۰۰۰). تحقیقات نشان داده اند که مصرف منظم چای سبز (حداقل نیم تا یک و نیم لیتر در روز) می‌تواند پتانسیل ضد اکسایشی پلاسما را افزایش داده و پراکسیداسیون لیپیدی و پروتئین را کاهش داده و از آسیب DNA محافظت کند. همچنین به نظر می‌رسد که مصرف چای سبز می‌تواند به هنگام قرار گرفتن در معرض بنزین، دود سیگار و ورزش درمانده‌ساز هوازی، سودمند باشد (الینگر[2] و دیگران، ۲۰۱۱).

با توجه به آثار ضداکسایشی چای سبز و همچنین با در نظر گرفتن این نکته که هنوز تاثیر آن بر افرادی که در اثر فعالیت ورزشی در برابر چالش اکسایشی قرار گرفته‌اند مشخص نیست، می‌توان در مطالعات آینده به بررسی این موضوع پرداخت. به نظر می‌رسد که فعالیت ورزشی منظم می‌تواند از طریق تولید خفیف ROS و تنظیم بالای آنزیم‌های ضداکسایشی، فشار اکسایشی را کاهش دهد و آنزیم‌هایی را تنظیم کند که مولکول‌های آسیب دیده مضر را از بین می‌برند (گومز کابررا[3] و دیگران، ۲۰۰۸). این پاسخ‌های تطبیقی در برابر استرس‌های شدید، از بدن محافظت می‌کنند (جی[4] و دیگران، ۲۰۱۰). از سوی دیگر، تولید شدید ROS با ورزش درمانده‌ساز، ممکن است برای سلول‌هایی که آماده نیستند، مضر باشد (گوتو[5] و دیگران، ۲۰۰۷). در این زمینه برای پیش‌گیری از آثار تخریبی فشار اکسایَشی، مصرف مکمل‌های ضداکسایشی پیشنهاد شده که امروزه موضوع بسیاری از تحقیقات است. در تحقیقی برای اولین بار آثار مصرف چای سبز بر فشار اکسایشی ناشی از فعالیت ورزشی در موش‌ها مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که مصرف چای سبز سطوح ظرفیت ضداکسایشی تام[6] پلاسما پس از فعالیت را افزایش می‌دهد و همچنین از پراکسیداسیون لیپیدی ناشی از فعالیت در کلیه‌ها، جلوگیری می‌کند (آلسیو[7] و دیگران، ۲۰۰۲). در مطالعه دیگری اثر مکمل یاری کوتاه مدت چای سبز بر ظرفیت ضد اکسایشی تام و پراکسیداسیون لیپیدی پس از یک وهله فعالیت مقاومتی شدید مورد بررسی قرار گرفت و نتایج نشان داد که مصرف چای سبز با افزایش معنی‌دار ظرفیت ضد اکسایشی تام و کاهش معنی‌دار مالون دی آلدئید[8] (MDA) همراه است (افضل پور و دیگران، ۲۰۱۴). در تحقیق دیگر، محققان به بررسی اثر مصرف چای سبز بر شاخص‌های فشار اکسایشی به هنگام استراحت و نیز فعالیت ورزشی در مردان تمرین کرده با وزنه پرداخته و گزارش کرده‌اند که چای سبز پتانسیل ضد اکسایشی پلاسما را افزایش و هیدرو پراکسید پلاسما را کاهش می‌دهد و از افزایش فعالیت‌های گزانتین اکسیداز و کراتین کیناز پلاسما جلوگیری می‌کند (پانزا[9] و دیگران، ۲۰۰۸). در یک مطالعه دیگر، فشار اکسایشی و آسیب عضله در ۱۶ بازیکن فوتبال که پس از مصرف یک دوز ۶۴۰ میلی‌گرمی چای سبز، تمرینات استقامت عضلانی شدید انجام دادند، مورد بررسی قرار گرفت و نتایج این مطالعه بیانگر آن بود که مصرف چای سبز فشار اکسایشی ناشی از فعالیت ورزشی و آسیب عضلانی را کاهش نمی‌دهد (جاوکو[10] و دیگران، ۲۰۱۲). تمرینات مقاومتی اغلب برای بهبود قدرت، توان و یا استقامت عضلانی در کشتی‌گیران استفاده می‌شوند و همچنین مدل آزمایشگاهی برای القای استرس اکسیداتیو و آسیب عضلانی ناشی از ورزش هستند (می بورگ[11]، ۲۰۱۴). در بین تحقیقات که اثر مکمل چای سبز را بر شاخص‌های اکسایشی و ضداکسایشی پس از فعالیت ورزشی بررسی نموده‌اند، بنا به جستجو و دانسته‌های ما، هیچ تحقیقی اثر این مکمل را در شدت‌های بالا و متوسط فعالیت مقاومتی بررسی نکرده است. همچنین در میان تحقیقات داخلی که در رابطه با چای سبز انجام شده است، تعداد بسیار محدودی اثر چای سبز را همراه با تمرین مقاومتی بر فشار اکسایشی مورد بررسی قرار داده‌اند. در مورد آثار حاد و مزمن چای سبز بر فشار اکسایشی ناشی از ورزش تحقیقاتی صورت گرفته است،

1. Jovanovic & Simic
2. Ellinger
3. Gomez Cabrera
4. Ji
5. Goto
6. Total antioxidant capacity (TAC)
7. Alessio
8. Malondialdehyde
9. Panza
10. Jówko
11. Myburgh

www.SID.ir

Archive of SID

اما نتایج ناهم خوان است و پاسخ به سوالاتی از این قبیل هنوز نامعلوم است که آیا ورزشکاران نیاز به مصرف مکمل‌های ضد اکسایشی برای مقابله با افزایش فشار اکسایشی ناشی از ورزش دارند یا خیر؟ به دلیل اثرات ضداکسایش ها بر مسیرهای پیام رسان؛ آیا مصرف کوتاه مدت مکمل‌های ضد اکسایشی بر فشار اکسایشی ناشی از ورزش اثرگذار است؟ در چه شدتی از ورزش و چه سطحی از فشار اکسایشی، مصرف چای سبز بهتر از عدم مصرف آن است؟ بنابراین، هدف تحقیق حاضر بررسی اثر مکمل چای سبز بر شاخص‌های اکسایشی و ضداکسایشی پس از وهله‌های فعالیت مقاومتی با شدت‌های بالا و متوسط در کشتی‌گیران تمرین کرده بود.

روش تحقیق

این مطالعه با یک طرح درون‌گروهی با آزمون‌های مکرر و موازنه متقابل انجام شد. از بین کشتی‌گیران (رشته فرنگی) با سن ۲۰ تا ۳۰ سال که سابقه تمرین مقاومتی داشتند، ۱۲ کشتی‌گیر داوطلب به صورت تصادفی انتخاب شدند. همه آزمودنی‌ها دارای تمرینات مقاومتی منظم با شدت متوسط در شش ماه قبل از مطالعه بودند که از هیچ گونه مکمل ضداکسایشی یا ورزشی استفاده نمی‌کردند و به هیچ‌گونه آسیب‌دیدگی و بیماری مبتلا نبودند. معیارهای خروج از تحقیق شامل مصرف هرگونه مکمل دیگری خارج از طرح پژوهش، عدم ادامه روند تمرینات ورزشی گذشته، ابتلا به هرگونه آسیب‌دیدگی یا بیماری در طول تحقیق (فام‌هی[1] و دیگران، ۲۰۰۸)، استفاده از مکمل‌های ضد اکسایشی یا ورزشی و خروج داوطلبانه از مطالعه بود که بر این مبنا، یک آزمودنی از تحقیق حذف و تعداد ۱۱ آزمودنی به عنوان نمونه آماری برای تجزیه و تحلیل داده‌ها در نظر گرفته شدند.

آزمودنی‌ها یک هفته پیش از آغاز تحقیق برای آشنایی با روش انجام کار، نحوه‌اجرای فعالیت مقاومتی، پرکردن پرسشنامه، اخذ رضایتنامه و اندازه‌گیری یک تکرار بیشینه درسالن ورزشی حضور یافتند. با توجه به اینکه افراد سابقه تمرین مقاومتی داشتند، از روش سنتی (روش آزمون و خطا با لحاظ کردن ۸۰ درصد مقادیر تخمینی افراد جهت اجرای اولین حرکت) جهت محاسبه یک تکرار بیشینه استفاده شد (کرامر و راتامس[3]، ۲۰۰۴). ۴۸ ساعت قبل از شروع اولین جلسه فعالیت، فرم یادآوری رژیم غذایی به آزمودنی‌ها تحویل شد و نحوه پر کردن آن به این صورت بود که هر آزمودنی نوع و میزان خوراکی‌هایی را که در طول ۲۴ ساعت پیش از انجام اولین وهله از فعالیت مقاومتی مصرف کرده بود، در آن فرم یادداشت می‌نمود و بر مبنای همان فرم تکمیل شده، در طول ۲۴ ساعت پیش از وهله‌های بعدی فعالیت مقاومتی از الگوی تغذیه‌ای مشابهی پیروی می‌کرد (یانگ[4] و دیگران، ۲۰۱۲). آزمودنی‌ها در طول تحقیق تمرینات خود را طبق روال گذشته در سالن توحید سنندج انجام دادند.

آزمودنی‌ها به چهار گروه تقسیم شده و هر گروه به ترتیب تصادفی چهار شرایط زیر را در یک دوره ۱۰ هفته‌ای تجربه کردند:۱- یک هفته مصرف مکمل چای سبز (جاوکو و دیگران، ۲۰۱۲) و در روز هشتم انجام فعالیت مقاومتی با شدت متوسط؛ ۲- یک هفته مصرف مکمل چای سبز و در روز هشتم انجام فعالیت مقاومتی با شدت بالا؛ ۳- یک هفته مصرف دارونما و در روز هشتم انجام فعالیت مقاومتی با شدت متوسط؛ ۴- یک هفته مصرف دارونما و در روز هشتم انجام فعالیت مقاومتی با شدت بالا. پس از هر مرحله مکمل‌یاری، ۱۴ روز جهت دوره پاکسازی در نظر گرفته شد (جاوکو و دیگران، ۲۰۱۵) در این مدت، آزمودنی‌ها تمرینات منظم کشتی خود را مانند قبل انجام دادند. وهله‌های فعالیت مقاومتی شامل حرکاتی به این ترتیب بود: ۱. جلو پا ماشین، ۲. پرس سینه هالتر، ۳. پشت پا ماشین، ۴. زیر بغل (لت) ۵. سر شانه هالتر، ۶. جلو بازو هالتر. وهله‌های فعالیت مقاومتی با شدت بالا دارای شدت۹۰ درصد از یک تکرار بیشینه، چهار تکرار و شش ست بود. وهله های فعالیت مقاومتی با شدت متوسط دارای شدت ۷۰ درصد از یک تکرار بیشینه، ۱۰ تکرار و سه ست در نظر گرفته شد. فواصل استراحتی بین ست‌ها و حرکات، به ترتیب یک و دو دقیقه بود (کرامر و راتامس، ۲۰۰۴).

مکمل چای سبز شامل روزانه دو کپسول ۴۵۰ میلی‌گرمی چای سبز بود (می بورگ، ۲۰۱۴) که از شرکت داروسازی

1. Pham-Huy
2. One repetition maximum
3. Kraemer & Ratamess
4. Yang

www.SID.ir

Archive of SID

گیاه اسانس دکتر سلیمانی (شماره پروانه بهداشتی ۰۰۴-گ-الف-۸۷-ف و بارکد ۶۲۶۰۶۰۸۲۰۰۱۷۰) تهیه شد. دارونما شامل روزانه دو کپسول ۴۵۰ میلی‌گرمی حاوی دکسترین بود که از داروخانه دکتر صلواتی واقع در سنندج به این صورت تهیه شد که کپسول‌های دارونما از جنس، شکل و رنگ کپسول‌های مکمل انتخاب شده و داخل آنها دکسترین ریخته شد، و در دو وعده صبح و شب یک ساعت پیش از مصرف وعده غذایی، مصرف گردید. (می بورگ، ۲۰۱۴).

نمونه‌های خونی ۵ دقیقه پیش از وهله‌های فعالیت مقاومتی (حدود ساعت ۹) و پس از ۵ دقیقه استراحت در حالت نشسته بعد از هر وهله فعالیت به میزان پنج سی سی از ورید بازویی، توسط کارشناس آزمایشگاه در حالت ناشتا گرفته شد (حدود ساعت ۱۰:۳۰). با توجه به تعدد نمونه گیری در طول اجرای تحقیق، در هر یک از مراحل خونگیری (پیش و پس از انجام فعالیت مقاومتی)، نمونه گیری از هر دو دست (هر بار از یک دست) انجام شد. سپس نمونه‌ها به آرامی در لوله‌های منعقد کننده ریخته شد و به سرعت به آزمایشگاه شفای سنندج منتقل گردید. نمونه‌های خونی در آزمایشگاه با دور ۳۰۰۰ و به مدت ۲۰ دقیقه سانتریفیوژ شد. پس از آن سرم به‌دست آمده کدگذاری و در دمای ۲۰- درجه‌سانتی‌گراد فریز گردید. پس از جمع‌آوری همه نمونه‌ها، مقادیر سوپراکساید دیسموتاز[1] (SOD)، MDA و TAC از طریق کیت‌های انسانی الایزا ویژه عوامل MDA، TAC و SOD اندازه‌گیری شدند که به ترتیب دارای شماره کاتالوگ CK-E10376، CK-E90262، CK-E11086 و حساسیتی معادل: ۰/۲۲ nmol/ml، ۱۵۲U/L، ۰/۰۳U/ml. همچنین ضریب تغییرات Intra-Assay و Inter-Assay برای تمامی کیت ها به ترتیب برابر با CV<۱۰٪ و CV<۱۲٪ بود. کیت ها از شرکت هانگژو استبیوفارم[2] کشور چین تهیه شدند.

داده‌ها به صورت میانگین و انحراف استاندارد نمایش داده شده‌اند. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ استفاده شد. برای بررسی توزیع طبیعی داده‌ها از آزمون شاپیرو-ویلک[3] استفاده گردید و از آنجا که توزیع داده‌ها طبیعی نبود، از آزمون ناپارامتریک کروسکال والیس[4] برای مقایسه تفاوت‌ها (دلتاهای چهار شرایط در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون) استفاده شد سطح معنی‌داری آماری نیز p<۰/۰۵ منظور گردید.

یافته‌ها

آزمون کروسکال والیس نشان داد که برای سطوح MDA سرم بین چهار شرایط در پیش‌آزمون و پس‌آزمون، تفاوت معنی‌داری وجود ندارد (به ترتیب p=۰/۱۷، p=۰/۰۹). همچنین بین تغییرات مقادیر MDA سرم از پیش آزمون به پس‌آزمون بین شرایط مختلف، تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (p=۰/۹۵). درصد تغییرات برای چهار شرایط فعالیت شدت بالا-مکمل، فعالیت شدت متوسط-مکمل، فعالیت شدت بالا-دارونما و فعالیت شدت متوسط-دارونما به ترتیب معادل ۲/۵۳، ۶/۸۳، ۱، ۱/۰۹ درصد افزایش بود.

همچنین برای مقادیر TAC یافته‌ها نشان داد که بین چهار شرایط در پیش آزمون و پس آزمون، تفاوت معنی‌داری وجود ندارد (به ترتیب با p=۰/۳۵، p=۰/۴۵). بین تغییرات مقادیر TAC از پیش آزمون به پس‌آزمون میان شرایط مختلف، تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (p=۰/۲۶). درصد تغییرات برای چهار شرایط فعالیت شدت بالا-مکمل، فعالیت شدت متوسط-مکمل، فعالیت شدت بالا-دارونما و فعالیت شدت متوسط-دارونما به ترتیب معادل ۱۳/۳۵، ۰/۷۲، ۳/۹۶، ۳/۷۰ درصد کاهش بود.

در مورد مقادیر SOD مشخص شد که بین چهار شرایط در پیش آزمون و پس آزمون تفاوت معنی‌داری وجود ندارد (به ترتیب۱۳=p، ۰/۲۵=p) همچنین بین تغییرات مقادیر SOD از پیش به پس‌آزمون بین شرایط مختلف، تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (p=۰/۱۷). درصد تغییرات برای چهار شرایط فعالیت شدت بالا-مکمل، فعالیت شدت متوسط -مکمل، فعالیت شدت بالا-دارونما و فعالیت شدت متوسط-دارونما به ترتیب معادل ۱۹/۵۷، ۸/۳۸، ۷/۹۱، ۶/۰۶ درصد کاهش بود. نتایج مربوط به متغیرهای تحقیق (MDA، SOD و TAC) در جدول ۱ آمده است.

1. Superoxide dismutase
2. Hangzhou Eastbiopharm
3. Shapiro– Wilk
4. Kruskal – Wallis

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱. مقادیر سرمی مالون دی‌آلدئید، سوپراکساید دیسموتاز و ظرفیت ضد اکسایشی تام در شرایط فعالیت مقاومتی با شدت بالا ، متوسط و همچنین دریافت مکمل چای سبز یا دارونما

متغیر	فعالیت شدت بالا+مکمل		فعالیت شدت متوسط+مکمل		فعالیت شدت بالا+دارونما		فعالیت شدت متوسط+دارونما	
	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون
MDA (nmol/ml)	۱۵/۴±۷/۱۰	۱۵/۸±۷/۱۰	۱۵±۶/۴۰	۱۶/۱±۸/۶۰	۱۹/۷±۱۰/۲۰	۱۹/۹±۱۰	۱۸/۶±۸/۸۰	۱۹/۱±۸۰
SOD (U/L)	۲۲۹/۵±۹۹/۲۰	۱۹۱/۴±۹۳/۴۰	۲۱۲/۴±۸۹/۲۰	۱۹۳±۱۰۶/۴۰	۱۷۰/۱±۸۲/۱۰	۱۴۹/۳±۹۲/۹۰	۱۶۴/۴±۷۳/۱۰	۱۵۰/۴±۷۸/۳۰
TAC (U/ml)	۱۲/۳±۶/۶۰	۹/۹±۵/۳۰	۱۱/۷±۵۰	۱۰/۲±۵/۱۰	۹/۳±۴/۶۰	۸/۴±۴/۴۰	۹/۹±۴/۹۰	۹/۳±۴/۸۰

بحث

یافته‌های مطالعه حاضر نشان داد که مصرف یک هفته مکمل چای سبز (روزانه ۹۰۰ میلی گرم) توسط مردان کشتی‌گیر با سابقه تمرین مقاومتی، بر هیچ کدام از شاخص‌های اکسایشی و ضداکسایشی چه در حالت استراحت و چه پس از فعالیت مقاومتی با شدت بالا (۹۰٪ یک تکرار بیشینه) یا فعالیت مقاومتی با شدت متوسط (۷۰٪ یک تکرار بیشینه) اثر معنی‌داری ندارد.

نتایج مطالعه حاضر در رابطه با مقادیر MDA با نتایج تحقیقات لوید و ارنست[1] (۲۰۱۴) هم‌خوانی دارد، اما با نتایج تحقیقات افضل پور و دیگران (۲۰۱۴) و جاوکو و دیگران (۲۰۱۵) هم‌خوانی ندارد. در تحقیق افضل پور و دیگران (۲۰۱۴) که MDA به طور معنی‌داری کاهش یافت، آزمودنی‌ها غیر ورزشکار و دوره مکمل‌سازی ۱۴ روز بود؛ اما در تحقیق حاضر آزمودنی‌ها تمرین کرده قدرتی و دوره مکمل‌سازی ۷ روز بود. در تحقیق جاوکو و دیگران (۲۰۱۵) دوره مکمل‌سازی چهار هفته بود و فعالیت ورزشی شامل رکاب‌زنی متناوب با حداکثر سرعت بود و MDA بعد از انجام فعالیت به طور معنی‌داری کاهش یافت. همان طور که پیداست در مطالعه مذکور، هم آزمون و هم دوره مکمل‌سازی با مطالعه حاضر متفاوت است و این می‌تواند دلیل ناهم‌خوانی نتایج باشد. علت هم‌خوانی با تحقیق لوید و ارنست (۲۰۱۴) شاید به این دلیل است که در هر دو تحقیق، آزمودنی‌ها ورزشکار و افراد فعال بوده‌اند و همچنین اثر حاد مصرف چای سبز بررسی شده است.که البته یکی از محدودیت‌های بالقوه تحقیق حاضر می‌تواند استفاده از MDA به عنوان یکی از پارامترهای پراکسایش لیپیدی، به جای پارامترهای خاص‌تر(برای مثال اندازه‌گیری ایزوپروستان‌های F2[2] در نمونه ادرار یا اندازه‌گیری ذرات اکسید شده LDL در خون با استفاده از روش‌های ایمونولوژیک) که توسط انجمن ایمنی مواد غذایی اروپا توصیه شده‌اند، باشد (انجمن ایمنی مواد غذایی اروپا یا EFSA، ۲۰۱۱).

نتایج تحقیق حاضر در رابطه با مقادیر TAC با نتایج تحقیقات جاوکو و دیگران که در سال ۲۰۱۲ انجام شده هم‌خوانی دارد؛ اما با نتایج پانزا و دیگران (۲۰۰۸)، جاوکو و دیگران (۲۰۱۱) و افضل‌پور و دیگران (۲۰۱۴) هم‌خوانی ندارد. دلیل ناهمخوانی با نتایج مطالعه افضل پور و دیگران (۲۰۱۴) که در آن TAC به طور معنی‌داری افزایش یافت، می‌تواند آزمودنی‌های غیرورزشکار و دوره مکمل سازی ۱۴ روزه در آن تحقیق باشد. در تحقیق جاوکو و دیگران (۲۰۱۱) دوره مکمل سازی چهار هفته بود و فعالیت استقامتی کوتاه مدت اجرا شد و TAC در حالت استراحت و پنج دقیقه بعد از انجام فعالیت به طور معنی‌داری کاهش یافت. همان طور که پیداست در آن تحقیق، هم نوع فعالیت و هم دوره مکمل‌سازی با مطالعه حاضر متفاوت است و این می‌تواند دلیل ناهمخوانی نتایج باشد. سازوکارهای بسیاری برای فعالیت‌های بیولوژیکی چای سبز و خصوصا EGCG ارائه شده‌اند که ممکن است با مصرف طولانی مدت

1. Lloyd & Earnest
2. F2 isoprostans

www.SID.ir

Archive of SID

چای سبز اتفاق بیفتند، این سازوکارها شامل فعالیت‌های ضداکسایشی، توقف چرخه سلولی تولید فشار اکسایشی، القای آپوپتوزیس، نوسان پیام‌رسانی سلول، مهار متیل‌دار شدن DNA و اثر بر بیان miRNA می‌باشند. با دسترسی به بسیاری از تحقیق های انتقال پیام، EGCG به عنوان یک عامل اثرگذار بر بسیاری از مسیرهای متفاوت انتقال پیام، مانند مهار بسیاری از پروتئین کینازها، سرکوب فعال‌سازی بسیاری از عوامل رونویسی و مسدود کننده مسیر برخی از گیرنده‌های واسطه شناخته شده است (هی سوک و دیگران، ۲۰۱۴). در کل، با وجود چنین سازوکارهایی که در اثر مصرف طولانی مدت چای سبز اتفاق می‌افتد، یکی از محدودیت‌های مطالعه حاضر می‌تواند مصرف کوتاه مدت این مکمل باشد.

در تحقیق پانزا و دیگران (۲۰۰۸) فعالیت مقاومتی شدید و دوره مکمل‌سازی هفت روزه بوده است و در پژوهش حاضر نیز این گونه است؛ اما دلیل ناهم‌خوانی نتایج می‌تواند تفاوت آزمودنی‌ها یعنی ورزشکار و غیر ورزشکار بودن آن‌ها باشد. برخی مطالعات در زمینه اثر منفی مکمل‌های ضد اکسایشی بر پارامترهای فیزیولوژیکی ورزشکاران، آثار ضد اکسایشی را نشان داده اند یا هیچ اثری مشاهده نکرده اند. جالب توجه است که افراد تمرین کرده همچنین ممکن است که در مقابل انفجار تنفسی ناگهانی تولید شده توسط ورزش شدید و حاد مقاوم باشند. در این زمینه نشان داده شده است که فعالیت ورزشی تا حد واماندگی، MDA گلبول‌های قرمز را در موش‌های کم تحرک افزایش داده، اما در موش‌های تمرین کرده این‌گونه نبوده است. همچنین SOD گلبول‌های قرمز در موش‌های کم تحرک کاهش یافته است، در حالی که افزایش فعالیت این آنزیم در موش‌های تمرین کرده گزارش شده است (پینگیتور[1] و دیگران، ۲۰۱۵). در نتیجه مطالعه چنین تحقیقاتی می‌توان به این موضوع اشاره کرد که دلیل چنین نتایجی در ورزشکاران سازگاری‌های ایجاد شده نسبت به انجام فعالیت ورزشی است؛ از این رو درتوجیه ایجاد فشار اکسایشی در بدن این دسته از افراد باید به این موضوع و رعایت نکات لازم در رابطه با آن، توجه داشت.

در بعضی از متون علمی گزارش شده است که پس از یک وهله فعالیت ورزشی، تولید رادیکال‌های آزاد افزایش می‌یابد و بدین ترتیب تغییراتی در دفاع ضد اکسایشی رخ می‌دهد، به گونه‌ای که سطوح ضد اکسایشی پلاسما نیز افزایش پیدا می‌کند؛ هرچند نتایج متناقض دیگری نیز گزارش شده است (مارگونیز[2] و دیگران، ۲۰۰۷؛ اسکارپانسکا- استاینبورن[3] و دیگران، ۲۰۰۸). همچنین نشان داده شده است که به هنگام نیاز به حفظ وضعیت ضد اکسایشی، مواد ضد اکسایشی غیر آنزیمی موجود در پلاسما افزایش می‌یابند (مارگونیز و دیگران، ۲۰۰۷). در برخی از مطالعات (جاوکو و دیگران، ۲۰۱۲)، سطوح پلاسمایی TAC بعد از فعالیت استقامتی عضله در طول دوره بازیافت، حفظ شده و همچنین مواد واکنشگر اسید تیوباربیتوریک[4] (TBARS) در پلاسما بعد از ۲۴ ساعت از دوره بازیافت، هنوز بالاتر از ارزش‌های قبل بودند که این می‌تواند نشان‌دهنده افزایش تولید رادیکال‌های آزاد اکسیژن در ورزشکاران به خاطر انجام آزمون باشد که ظرفیت آن‌ها را به خاطر دفع ROS و در نتیجه از بین بردن منابع تولید فشار اکسایشی، بسیار بالا می‌برد. در مطالعه‌ای دیگر (شینگ[5] و دیگران، ۲۰۰۷)، تغییرات سطوح خونی TAC و MDA بعد از دوچرخه سواری متناوب با شدت بالا در دوچرخه سواران بسیار تمرین گزارش شده است. بنابراین با توجه به مطالعات انجام شده در این زمینه و همان طور که اشاره شد، برای ایجاد شرایط فشار اکسایشی در ورزشکاران بایستی سطوح آمادگی بدنی و سازگاری‌های آنان در نظر گرفته شود.

تحقیق حاضرنشان داده شد که مصرف یک هفته مکمل چای سبز اثر معنی‌داری بر تغییرات سطوح SOD مردان تمرین کرده در وهله‌های فعالیت مقاومتی با شدت بالا یا متوسط ندارد. این نتیجه با نتایج تحقیقات جاوکو و دیگران (۲۰۱۱) و جاوکو و دیگران (۲۰۱۲) هم‌خوانی دارد، اما با نتایج

1. Pingitore
2. Margonis
3. Skarpanska-Stejnborn
4. Thiobarbituric acid reactive substances
5. Shing

www.SID.ir

Archive of SID

تحقیقات جاوکو و دیگران (۲۰۱۵) هم‌خوانی ندارد. دلیل هم‌خوانی با نتایج تحقیقات جاوکو و دیگران (۲۰۱۲) می‌تواند این باشد که آزمودنی‌ها بازیکنان فوتبال (یا در واقع تمرین کرده) بوده‌اند. در تحقیق حاضر نیز آزمودنی‌ها ورزشکار بودند و در هر دو تحقیق تغییر معنی‌داری مشاهده نشده است. دلیل ناهم‌خوانی با نتایج تحقیق جاوکو و دیگران (۲۰۱۵) که در آن SOD پس از انجام آزمون دوچرخه سواری متناوب با حداکثر سرعت کاهش یافت؛ می‌تواند متفاوت بودن دوره مصرف (۴ هفته) یا متفاوت بودن نوع فعالیت باشد که به آن اشاره شد. قبلا ثابت شده است که تولید رادیکال‌های آزاد اکسیژن می‌تواند ناشی از تغییر در فعالیت آنزیم‌های ضد اکسایشی در سلول‌های قرمز خون باشد (فیشر ویلمن و بلومر[1]، ۲۰۰۹). گزارش تغییرات در فعالیت SOD پس از ورزش مبهم است. در یک بررسی کاهش در فعالیت SOD بعد از مسابقه دوی شدید در ورزشکاران خوب تمرین کرده (فیشر ویلمن و بلومر، ۲۰۰۹) دیده شده است؛ اما در بررسی‌های دیگری افزایش فعالیت SOD در گلبول‌های قرمز خون مثلا بعد از دویدن نیمه ماراتن (مارزاتیکو[2] و دیگران، ۱۹۷۷) و آزمون پاروزنی فزاینده[3] (اسکارپانسکا-استاینبورن و دیگران، ۲۰۰۸) یا عدم تغییر بعد از آزمون فزآینده ورزش (وایدر[4] و دیگران، ۲۰۰۱) و مسابقه دوی سرعت (مارزاتیکو و دیگران، ۱۹۷۷) گزارش شده است. یکی دیگر از دلایل معنی‌دارنشدن یافته‌ها می‌تواند خطای آماری نوع دوم یا به عبارتی توان آماری پایین (به دلیل حجم کم نمونه) در رسیدن به سطح معنی‌داری باشد.

بر اساس یافته‌های تحقیق حاضر می‌توان به این نتیجه رسید که مصرف یک هفته مکمل چای سبز (۹۰۰ میلی گرم در روز) اثر معنی‌داری بر سطوح MDA، TAC و SOD سرم پس از فعالیت مقاومتی با شدت متوسط (۷۰ درصد از یک تکرار بیشینه) و یا با شدت زیاد (۹۰ درصد از یک تکرار بیشینه) ندارد. به طور کلی در این مطالعه بعد از مصرف حاد مکمل چای سبز، تغییر معنی‌داری در شاخص‌های اکسایشی و ضد اکسایشی در حالت استراحت مشاهده نشده و این می‌تواند دال بر این باشد که چرا مصرف یک هفته‌ای عصاره چای سبز تغییر معنی‌داری در پارامترهای فشار اکسایشی بعد از ورزش ایجاد نمی کند. احتمالاً زمان مصرف مکمل برای اثرگذاری کافی نیست و یک دوره طولانی‌تر مکمل‌سازی عصاره‌چای سبز برای کاهش آسیب اکسایشی ناشی از ورزش شدید لازم است.

استفاده از طرح متقاطع به منظور حذف تفاوت‌های فردی در پاسخ به مکمل یاری، نکته قوت تحقیق حاضر بود. هر چند عدم بررسی مسیرهای پیام رسان (EGCG و برخی پروتئین کینازهای درگیر) جهت شناخت چگونگی اثرگذاری مکمل چای سبز، و همچنین عدم بررسی دوره‌های بلند مدت‌تر مکمل‌سازی و همچنین عدم دسترسی به حجم بیشتر نمونه؛ از محدودیت‌های مطالعه حاضر است که توصیه می‌شود در مطالعات بعدی مورد توجه قرار گیرد.

نتیجه گیری: بر اساس یافته‌های تحقیق حاضر می‌توان به این نتیجه رسید که مصرف یک هفته مکمل چای سبز (۹۰۰ میلی گرم در روز) اثر معنی‌داری بر سطوح MDA، TAC و SOD پس از فعالیت مقاومتی با شدت متوسط (۷۰ درصد) و یا با شدت زیاد (۹۰ درصد) در کشتی گیران مرد تمرین کرده ندارد. بنابراین مصرف کوتاه مدت یک هفته‌ای این مکمل نمی‌تواند در مهار اکسیدان‌های ناشی از فعالیت مقاومتی در ورزشکاران مقاومتی کارساز باشد.

قدردانی و تشکر

از آزمودنی‌های این تحقیق که با صبر و علاقه خود امکان اجرایی شدن این طرح را میسر کردند و همچنین مربیان کشتی فرنگی سالن تختی سنندج، آقایان جمال عثمانی، صادق خشنودی، بابک فلاحی و افشین نسیمی کمال تشکر و قدردانی را داریم.

1. Fisher-Wellman & Bloomer
2. Marzatico
3. Incremental rowing test
4. Vider

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

Afzalpour, M. E., Ghasemi, E., & Zarban, A. (2014). Effects of an intensive resistant training sessions and green tea supplementation on malondialdehyde and total thiol in non-athlete women. Journal homepage. *Zahedan Journal of Research in Medical Sciences, 16***(3), 59-63. [Persian]**

Agarwal, A., Gupta, S., & Sikka, S. (2006). The role of free radicals and antioxidants in reproduction. *Current Opinion in Obstetrics & Gynecology, 18***(3), 325–332.**

Alessio, H. M., Hagerman, A. E., Romanello, M., Carando, S., Threlkeld, M. S., Rogers, J., ... & Wiley, R. L. (2002). Consumption of green tea protects rats from exercise-induced oxidative stress in kidney and liver. *Nutrition Research*, *22***(10), 1177-1188.**

Bloomer, R. J. (2007). The role of nutritional supplements in the prevention and treatment of resistance exercise-induced skeletal muscle injury. *Sports Medicine, 37***(6), 519–32.**

Braakhuis, A. J., & Hopkins, W. G. (2015). Impact of dietary antioxidants on sport performance: a review. *Sports Medicine*, *45***(7), 939-955.**

Christen, Y. (2000). Oxidative stress and Alzheimer disease. *The American Journal of Clinical Nutrition, 71***(2), 621S–9S.**

Dillard, C. J., Litov, R. E., Savin, W. M., Dumelin, E. E., & Tappel, A. L. (1978). Effects of exercise, vitamin-E, and ozone on pulmonary-function and lipid peroxidation. *Journal of Applied Physiology, 45***(6), 927–932.**

EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). (2011). Guidance on the scientific requirements for health claims related to antioxidants, oxidative damage and cardiovascular health. *European Food Safety Authority Journal*, *9***(12), 2474.**

Ellinger, S., Müller, N., Stehle, P., & Ulrich-Merzenich, G. (2011). Consumption of green tea or green tea products: Is there an evidence for antioxidant effects from controlled interventional studies? *Phytomedicine, 18***(11), 903–15.**

Fisher-Wellman, K., & Bloomer, R. J. (2009). Acute exercise and oxidative stress: A 30 year history. *Dynamic Medicine, 8***(1), 1-25.**

Forati, H., Hojjati, Z., & Rahmani-Nia, F. (2013). The effect of caffeine consumption on muscular strength and endurance in amateur male soccer players. *Journal of Practical Studies of Biosciences in Sport, 2***(4), 68-77. [Persian]**

Gomez-Cabrera, M. C., Domenech, E., Romagnoli, M., Arduini, A., Borras, C., Pallardo, F. V., ... & Vina, J. (2008). Oral administration of vitamin C decreases muscle mitochondrial biogenesis and hampers training-induced adaptations in endurance performance. *The American Journal of Clinical Nnutrition*, *87***(1), 142-149.**

Goto, S., Naito, H., Kaneko, T., Chung, H. Y., & Radák, Z. (2007). Hormetic effects of regular exercisein aging: Correlation with oxidative stress. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism, 32***(5), 948–53.**

www.SID.ir

Intra, J., & Kuo, S. M. (2007). Physiological levels of tea catechins increase cellular lipid antioxidant activity of vitamin C and vitamin E in human intestinal caco-2 cells. *Chemico-Biological Interactions*, *169***(2), 91-99.**

Ji, L. L., Dickman, J. R., Kang, C., & Koenig, R. (2010). Exercise-induced hormesis may helphealthy aging. *Dose Response, 8***(1), 73–9.**

Jovanovic, S. V., & Simic, M. G. (2000). Antioxidants in nutrition. *Annals of the New York Academy of Sciences, 899***(1), 326–34.**

Jowko, E., Dlugolecka, B., Makaruk, B., & Cieslinsk, I. (2015). The effect of green tea extract supplementation on exercise-induced oxidative stress parameters in male sprinters. *European Journal of Nutrition, 54***(5), 783–791.**

Jowko, E., Sacharuk, J., Balasinska, B., Ostaszewski, P., Charmas, M., & Charmas, R. (2011). Green tea extract supplementation gives protection against exercise-induced oxidative damage in healthy men. *Nutrition Research, 31***(11), 813–821.**

Jowko, E., Sacharuk, J., Balasinska, B., Wilczak, J., Charmas, M., Ostaszewski, P., & Charmas, R. (2012). Effect of a single dose of green tea polyphenols on the blood markers of exercise-induced oxidative stress in soccer players. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism, 22***(6), 486 -496.**

Kashima, M. (1999). Effects of catechins on superoxide and hydroxyl radical. *Chemical & Pharmaceutical Bulletin, 47***(2), 279–83.**

Kim, H. S., Quon, M. J., & Kim, J. A. (2014). New insights into the mechanisms of polyphenols beyond antioxidant properties; lessons from the green tea polyphenol, epigallocatechin 3-gallate. *Redox Biology*, *2***, 187-195.**

Kraemer, W. J., & Ratamess, N. A. (2004). Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *36***(4), 674-688.**

Lamprecht, M. (2014). *Antioxidants in sport nutrition***. 1Edition. CRC Press. 112-123.**

Lloyd, H., & Earnest, C. P. (2014). Effect of acute green tea extract ingestion on fat oxidation during exercise in women. *Journal of the International Society of Sports Nutrition, 11***(1), P15.**

Lotito, S. B., & Fraga, C. G. (2000). Catechins delay lipid oxidation and alpha-tocopherol and beta-carotene depletion following ascorbate depletion in human plasma. *Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine, 225***(1), 32–38.**

Margonis, K., Fatouros, I. G., Jamurtas, A. Z., Nikolaidis, M. G., Douroudos, I., Chatzinikolaou, A., ... & Kouretas, D. (2007). Oxidative stress biomarkers responses to physical overtraining: implications for diagnosis. *Free Radical Biology and Medicine*, *43***(6), 901-910.**

Marzatico, F., Pansarasa, O., Bertorelli, L., Somenzini, L., & Della, G. V. (1997). Blood free radical antioxidant enzymes and lipid peroxides following long-distance and lactacidemic performances in highly trained aerobic and sprint athletes. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, *37***(4), 235-239.**

www.SID.ir

Archive of SID

Myburgh, K. H. (2014). Polyphenol supplementation: benefits for exercise performance or oxidative stress? *Sports Medicine, 44***(1), S57–S70.**

Panza, V. S., Wazlawik, E., RicardoSchutz, G., Comin, L., Hecht, K. C., & da Silva, E. L. (2008). Consumption of green tea favorably affects oxidative stress markers in weight-trained men. *Nutrition, 24***(5), 433-442.**

Pham-Huy, L. A., He, H., & Pham-Huy, C. (2008). Free radicals, antioxidants in disease and health. *International Journal of Biomedical Science: IJBS*, *4***(2), 89.**

Pingitore, A., Pace Pereira Lima, G., Mastorci, F., Quinones, A., Iervasi, G., & Vassalle, C. (2015). Exercise and oxidative stress: Potential effects of antioxidant dietary strategies in sports. *Nutrition, 31***(7-8), 916–922.**

Powers, S. K., & Jackson, M, J. (2008). Exercise-induced oxidative stress: cellular mechanisms and impact on muscle force production. *Physiological Reviews, 88***(4), 1243–76.**

Shing, C. M., Peake, J. M., Ahern, S. M., Strobel, N. A., Wilson, G., Jenkins, D. G., & Coombes, J. S. (2007). The effect of consecutive days of exercise on markers of oxidative stress. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism, 32***(4), 677–685.**

Skarpanska-Stejnborn, A., Pilaczynska-Szczesniak, L., Basta, P., Deskur-Smielecka, E., & Horoszkiewicz -Hassan, M. (2008). The influence of supplementation with artichoke (Cynara scolymus L.) extract on selected redox parameters in rowers. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism, 18***(3), 313–327.**

Sousa, M., Teixeira, V. H., & Soares, J. (2014). Dietary strategies to recover from exercise-induced muscle damage. *International Journal of Food Sciences and Nutrition, 65***(2), 151–63.**

Vakili, J., & Hosseinpour, L. (2015). The effects of 8 weeks aerobic exercise training along with green tea consumption on the cardiovascular risk factors in obese women. *Journal of Practical Studies of Biosciences in Sport, 3***(5), 78-88. [Persian]**

Vider, J., Lehtmaa, J., Kullisaar, T., Vihalemm, T., Zilmer, K., Kairane, Č., ... & Zilmer, M. (2001). Acute immune response in respect to exercise-induced oxidative stress. *Pathophysiology*, *7***(4), 263-270.**

Yang, M., Wang, Y., Davis, C. G., Lee, S. G., Fernandez, M. L., Koo, S. I., ... & Chun, O. K. (2014). Validation of an FFQ to assess short-term antioxidant intake against 30 d food records and plasma biomarkers. *Public Health Nutrition*, *17***(2), 297-306.**

Zaveri, N.T. (2006). Green tea and its polyphenolic catechins: Medicinal uses in cancer and non-cancer applications. *Life Sciences, 78****(18),*** **2073-2080.**

www.SID.ir

Abstract

The acute effect of green tea supplementation on oxidative and antioxidant indices after resistance exercise at moderate and high intensities in trained wrestlers men

Soma Khosravi[1], Vahid Tadibi[2]*, Dariush Sheikholeslami Vatani[3]

1. MSc of Exercise Physiology, Department of Exercise Physiology, Faculty of Sports Sciences, Razi University, Kermanshah, Iran.
2. Associate Professor, Department of Exercise Physiology, Faculty of Sports Sciences, Razi University, Kermanshah, Iran.
3. Associate Professor, Department of Physical Education and Sports Sciences, Faculty of Humanities and Social Sciences, University of Kurdistan, Iran.

Background and Aim: Green tea extract has been suggested as an effective antioxidant to reduce the oxidative stress following resistance exercise. The purpose of this study was to investigate the acute effect of green tea extract supplementation on the oxidative and antioxidant indices after resistance exercise at moderate and high intensities in trained men. **Materials and Methods**: Eleven male resistance-trained wrestlers participated in a double-blind randomized placebo-controlled crossover design, including four periods of 1-week treatment with placebo and green tea extract (900 mg daily). The participants performed two medium-intensity resistance and two high-intensity resistance training, which were separated with 2-weks washout periods. The high-intensity exercise sessions included six exercises with six sets and four repetitions with 90% of 1RM, and the medium-intensity exercise sessions included six exercises with three sets and 10 repetitions with 70% of 1RM. Blood sampling conducted before and after the resistance training sessions to measure the oxidative and antioxidant indices. Regarding the non-normal distribution of data, the Kruskal-Wallis test were used for statistical analysis and the significance level was set at ($p>0.05$) . **Results:** No significant differences was observed between using green tea supplementation or placebo for the levels of malondialdehyde, total antioxidant capacity or superoxide dismutase, neither with high nor with medium intensity exercise sessions. **Conclusion:** Green tea supplementation for one week has no significant effect on oxidative and antioxidant indices after medium or high intensity resistance exercise sessions in male wrestlers.

Keywords: Resistance exercise, Oxidative stress, Malondialdehyde, Superoxide dismutase.

Journal of Practical Studies of Biosciences in Sport, vol. 7, no. 14, Fall & Winter 2019/2020
Received: Aug 21, 2017 ***Accepted: Nov 20, 2017***

* **Coressponding Author, Address: Faculty of Sports Sciences, Razi University, Kermanshah, Iran;**
Email: vahidtadibi@razi.ac.ir **DOI: 10.22077/JPSBS.2017.773.1263**

www.SID.ir