تاثیر مکمل انار بر وضعیت آنتی‌اکسیدانی زنان جوان متعاقب فعالیت مقاومتی شدید

بابک هوشمند مقدم*، سیروس چوبینه

گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

*مسئول مکاتبات: b.hooshmand.m@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱۱/۳۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/٤/۹

چکیده

امروزه توجه محققان برای جلوگیری از تولید رادیکال‌های آزاد، بر مصرف آنتی‌اکسیدان‌های گیاهی به ویژه پلی‌فنول‌ها معطوف شده است. از این رو هدف از پژوهش حاضر تاثیر مصرف مکمل آب انار بر ظرفیت ضد اکسایشی تام (TAC) و مالون دی آلدهید (MDA) زنان جوان پس از یک جلسه فعالیت مقاومتی شدید بوده است. در قالب یک طرح نیمه تجربی، ۲۰ زن جوان که واجد معیارهای ورود به مطالعه بودند به طور تصادفی در دو گروه قرار گرفتند. گروه اول روزانه ۲۵۰ میلی‌لیتر آب انار طبیعی و گروه دوم روزانه ۲۵۰ میلی‌لیتر دارونما به مدت دو هفته دریافت کردند. بعد از دو هفته افراد هر دو گروه در یک جلسه فعالیت مقاومتی شدید شرکت کردند. نمونه‌های خون در شروع و پایان مطالعه پس از حداقل ۱۲ ساعت ناشتا بودن گرفته شد. TAC و MDA به ترتیب با روش FRAP و TBARS اندازه‌گیری شدند. همچنین برای استخراج نتایج از آزمون تی تست مستقل در سطح $p \leq ۰/۰۵$ استفاده گردید. نتایج نشان داد در گروه مصرف مکمل آب انار TAC پس از تمرین مقاومتی شدید افزایش معنی‌داری داشت ($p=۰/۰۳۸$). اما در گروه شبه دارو این تغییرات معنادار نبود. همچنین شاخص MDA در گروه مصرف مکمل آب انار پس از تمرین مقاومتی شدید کاهش معنی‌داری را نشان داد ($p=۰/۰۱٦$) که در گروه شبه دارو این تغییرات معنادار نبود. پژوهش حاضر نشان داد مصرف دو هفته مکمل آب انار قبل از فعالیت مقاومتی شدید می‌تواند باعث افزایش ظرفیت ضد اکسایشی تام و کاهش پراکسیداسیون لیپیدی در زنان جوان شود.

کلمات کلیدی: مالون دی آلدهید، ظرفیت ضد اکسایشی تام، مکمل آب انار، تمرین مقاومتی.

مقدمه

فعالیت بدنی شدید اکسیژن مصرفی و تولید بنیان‌های آزاد داخل سلولی را به طور قابل توجهی افزایش می‌دهد. تمرینات مقاومتی شدید نیز از طریق فرایند ایسکیمی- خون‌رسانی مجدد و فعال کردن مسیر گزانتین اکسیداز، به تولید گونه‌های فعال یا واکنشگر اکسیژن (ROS) و فشار اکسایشی منجر می‌شوند. این امر به عدم تعادل در هموئستاز اکسایشی- ضد اکسایشی و افزایش تولید ROS هنگام تمرین می‌انجامد (۳). اکسیدان‌ها یا رادیکال‌های آزاد، گونه‌هایی با نیمه عمر خیلی کوتاه و با واکنشگری خیلی قوی هستند.به طور معمول، گونه‌های فعال اکسیژن، تمایل به جابجا شدن در بدن دارند تا با الکترون ملکول‌های دیگر بدن واکنش دهند و بر روی قسمت‌های متفاوت سلول از جمله: اسیدهای نوکلئیک، پروتئین‌ها، لیپیدها و DNA اثر گذاشته و آنها را اکسید کنند و سرمنشأ بیماری‌هایی مانند سرطان، پیری، سندروم درد تنفسی بزرگسالان و سایر می‌باشند (۲۰). گونه‌های فعال اکسیژن، از طریق شبکه آنزیمی پیچیده و ملکول‌های

Archive of SID

www.SID.ir

آنتی اکسیدانی مانند: سوپراکسید دسموتاز (SOD)، کاتالاز (CAT)، گلوتاتیون پراکسیداز (GPX) که مسئول مصرف گونه‌های فعال اکسیژن می‌باشند، کنترل می‌شوند (۸). در فعالیت‌های ورزشی مقاومتی، با وجود نیازهای پایین اکسیژن در مقایسه با تمرین هوازی، تولید بنیان‌های آزاد و ROS از طریق ساز و کارهایی همانند مسیر تولید گزانتین و NADPH اکسیداز، فعال شدن نوتروفیل‌ها، خوداکسایشی کاتکولامین‌ها و کم‌خونی-کم‌اکسیژنی عضلات صورت می‌گیرد (۸). گزارش شده که تمرینات مقاومتی شدید باعث افزایش فشار اکسایشی و کاهش دفاع دستگاه‌های ضد اکسایشی می‌شوند (١٤).

کرکو (۲۰۱۰) نشان داده است که تمرین کوتاه مدت شدید مقاومتی باعث کاهش میزان ظرفیت ضد اکسایشی تام (TAC) و افزایش اکسایش چربی‌ها می‌گردد (۱۹). همچنین کاسترو و همکاران (۲۰۰۹) به این نتیجه رسیده‌اند که تمرینات شدید با شدت‌های ٦٠، ۷۰ و ۸۰ درصد ضربان قلب بیشینه، باعث کاهشTAC متناسب با شدت تمرین می‌شوند (٦). رامل و همکاران (٢٠٠٤) گزارش کرده‌اند که یک جلسه تمرین مقاومتی زیر بیشینه با شدت ۷۵ درصد یک تکرار بیشینه (1RM) میزان TAC را کاهش می-دهد (۲۲).

کلوزه و همکاران (٢٠٠٤) نشان داده‌اند که دویدن با ٦٥ درصد اکسیژن مصرفی بیشینه روی نوارگردان با شیب منهای ۱۵ درصد، موجب افزایش مالون در آلدهید (MDA) می‌شود (۷). به دلیل اثر سرکوب-گری دستگاه دفاع ضد اکسایشی بدن و پیشرفت اکسایشی چربی‌ها بر اثر ورزش‌های شدید، مربیان و ورزشکاران باید به دنبال استفاده از مکمل‌های ضد اکسایشی باشند.تعداد زیادی از ترکیبات ضد اکسایشی داخلی و خارجی، طبیعی یا مصنوعی، جهت درمان و یا پیشگیری از بیماری‌های مرتبط با بنیان‌های آزاد معرفی شده‌اند (۳۰).

امروزه از برخی از ضداکسایش‌های مصنوعی مانند بوتیل هیدروکسی‌آنیزول (BHA) و بوتیل هیدروکسی تولوئن (BHT) استفاده می‌شود که سمی، خطرزا و سرطان زا هستند (۳۰). در عین حال، استفاده از طب گیاهی به عنوان یک روش درمانی در افزایش شرایط ضد اکسایشی و یا پاکسازی رادیکال‌های آزاد، توجه فراوانی را به خود معطوف ساخته است. یکی از این مکمل‌های گیاهی که دارای خواص ضد اکسایشی است و امروزه از آن برای مقاصد درمانی استفاده می-شود، مکمل انار است (٤).

در دهه گذشته مطالعات زیادی روی خواص آنتی-اکسیدان، ضدسرطان و ضدالتهابی انار انجام شده است. ظرفیت آنتی‌اکسیدانی انار از طریق کاهش استرس اکسیداتیو و پراکسیداسیون لیپیدی می‌باشد (٤).

میوه انار حاوی فلاونوئیدها، پلی‌فنل‌ها، آنتوسیانین‌ها، آلکالوئیدها، اسیدهای آلی، انواع قندها و ویتامین‌ها است (٤). درخت انار متعلق به خانواده Punicaceace و خاستگاه اصلی آن ایران است. آب انار تازه شامل ۸۵ درصد آب، ۱۰ درصد قند و ۱/۵ درصد ترکیبات فنلیک، اسید اسکوربیک و پکتین می-باشد (۲۸).

خان و همکاران (۲۰۰۸) در مطالعه‌ای تحت عنوان پیشگیری شیمیایی سرطان از طریق آنتی اکسیدان‌های مواد غذایی گذارش کردند که یک سوم مرگ و میر سرطانی در کشور آمریکا از طریق مصرف مواد غذایی حاوی آنتی اکسیدان از جمله آب انار قابل پیشگیری است (۱۸). به علاوه در برخی از گزارش‌های موجود به اثرات مفید انار در کاهش چربی‌های نامطلوب خون و یا حتی اثرات ضدمیکروبی و ضد التهابی این ماده اشاره شده است (۱).

Archive of SID

www.SID.ir

چنانچه نتایج مطالعات حاکی از آن است که آنتی-اکسیدان موجود در انار، سه برابر چای سبز و شراب قرمز می‌باشد و در مقایسه با انگور، گریپ فروت و آب پرتقال، آنتی‌اکسیدان انار به دلیل سرشار بودن از ویتامین‌های E، A و C بیشتر است (۱).

انار، با برخورداری از اثرات ضد اکسایشی، می‌تواند ضمن مقابله با اثرات نامطلوب فشار اکسایشی ناشی از بیماری‌ها، باعث کاهش شاخص آسیب‌های غشای سلولی مانند: مالون دی آلدئید، کاهش بیان عامل رشد سایتوکاین B1 و افزایش ظرفیت ضد اکسایشی سرم و همچنین افزایش نیتریک اکساید که مهم‌ترین عامل ضدالتهابی و آنتی‌اکسیدانی در اندوتلیوم رگ‌هاست، باشد (۱۶). در مطالعه‌ای نشان داده شد که در مردان استرس اکسیداتیو بیشتر از زنان بوده است (۱۴).

نظر به مطالعات محدود در زمینه مصرف مکمل آب انار بر فشارهای اکسایشی به ویژه بعد از انجام فعالیت‌های مقاومتی شدید در زنان، مطالعه حاضر قصد دارد تا تاثیر مصرف آب انار را بر غلظت TAC و MDA را در زنان سالم پس از فعالیت مقاومتی شدید مورد بررسی قرار دهد.

مواد و روش کار

تحقیق حاضر در قالب طرح نیمه‌تجربی (مصرف مکمل آب انار+ فعالیت مقاومتی شدید و مصرف شبه دارو + فعالیت مقاومتی شدید) با دو مرحله اندازه گیری در راستای تعیین تاثیر مصرف مکمل آب انار بر شاخص‌های TAC و MDA سرم ۲۰ زن سالم جوان که واجد معیارهای ورود به مطالعه بودند به اجرا در آمد. معیارهای ورود شامل: تمایل به شرکت در مطالعه، تازه کار بودن افراد ورزشکار، گروه سنی ۲۶-۱۹ سال، عدم مصرف هرگونه مکمل ضد اکسایشی، عدم بارداری، نداشتن سابقه مصرف دارو، دخانیات، الکل و همچنین عدم ابتلا به بیماری‌هایی که نیاز به درمان‌های ویژه دارد و بیماری‌های خاص نظیر سرطان، بیماری‌های قلبی- عروقی، تنفسی و دیابت بود که به صورت هدفمند انتخاب شدند.

تمامی مراحل آزمون، در ابتدای طرح برای آزمودنی‌ها توضیح داده شد و سپس از تمامی آزمودنی‌ها برای شرکت در تحقیق، رضایت آگاهانه به صورت کتبی گرفته شد. پس از اخذ فرم رضایت نامه، آزمودنی‌ها به صورت تصادفی در دو گروه ۱۰ نفری مورد (مکمل) و شاهد (دارونما) تقسیم شدند. گروه مورد، روزانه ۲۵۰ML آب انار را که به صورت آب انار طبیعی و تازه و تهیه شده توسط محقق بود به مدت ۲ هفته در ساعت معین دریافت کردند. گروه شاهد نیز روزانه ML ۲۵۰ پلاسبو را که حاوی آب و اسانس انار بود، دریافت کردند. همچنین ترکیبات موجود در آب انار مصرفی تهیه شده به وسیله محقق در جدول ۱ آمده است.

به منظور همسان سازی دو گروه، ویژگی‌هایی مانند سن، وزن، قد، نمایه توده بدنی (BMI) و اکسیژن مصرفی بیشینه (VO2Max) اندازه‌گیری شدند. همچنین عدم سابقه ابتلا به بیماری‌های قلبی- عروقی، تنفسی، کلیوی و متابولیکی، عدم مصرف دارو و مواد مخدر با پرسش نامه بررسی سلامت مورد ارزیابی قرار گرفتند (۶).

وضعیت مصرف مکمل‌های ضداکسایشی و رژیم غذایی شرکت کنندگان با پرسش نامه یاد آمد غذایی ۲۴ ساعته کنترل گردید (۶). همچنین از تمام آزمودنی‌ها خواسته شد در طول دوره تحقیق از آب میوه و هر گونه قرص یا مکمل دارویی پرهیز کنند (۶).

آزمودنی‌ها ۴۸ ساعت قبل از شروع دوره، از هر گونه فعالیت بدنی منع شدند. برای اندازه‌گیری دقیق قد و وزن آزمودنی‌ها در تحقیق حاضر،از قد سنج دیواری با دقت ۰/۱ کیلوگرم و ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۱

Archive of SID

www.SID.ir

سانتی‌متر استفاده شد. برای جمع‌آوری داده‌های مربوط به ترکیب بدن، از دستگاه تجزیه و ترکیب بدن ساخت کشور کره جنوبی با مشخصه ioi استفاده شد. برای اندازه‌گیری VO2max از آزمون پله هاروارد استفاده گردید (۲۳). برنامه تمرینی آزمودنی‌های هر دو گروه شامل یک جلسه تمرین مقاومتی دایره‌ای با شدت ۹۰ درصد یک تکرار بیشینه بود. جلسه تمرین ۳ نوبت و هر نوبت ۵ ایستگاه (پرس سینه، پرس پا، قایقی نشسته، اکستنشن زانو و فلکشن بازو) را شامل می‌شد.

زمان فعالیت هر ایستگاه ۳۰ ثانیه و زمان استراحت بین ایستگاه‌ها نیز ۱۲۰ثانیه در نظر گرفته شد.زمان جلسه تمرین ۵۰ تا ۵۵ دقیقه شامل: گرم کردن ۱۵ تا ۲۰ دقیقه، برنامه تمرین با وزنه ۳۰ دقیقه و سرد کردن ۱۰ دقیقه بود (۲۵).

لازم به ذکر است که قبل از شروع برنامه اصلی، آزمودنی‌های گروه‌های تمرینی، طی دو جلسه به سالن بدنسازی مراجعه کردند و ضمن آشنایی با حرکات و آموزش‌های لازم، یک تکرار بیشینه برای ۵ حرکت مورد استفاده در این تحقیق به روش تکرارهای زیر بیشینه تا حد خستگی تعیین شد.برای استفاده از این روش، آزمودنی‌ها جابجایی یک وزنه زیر بیشینه را تا حد خستگی به گونه ای که تکرار حرکت کمتر از ۱۰ شود،انجام دادند. سپس با توجه به معادله زیر، حداکثر قدرت (یک تکرار بیشینه) فرد برای آن حرکت برآورد شد (۲۵).

تمام متغیرهای وابسته تحقیق در دو مرحله‌ی ابتدای دوره و انتهای دوره (بعد از مصرف مکمل و دارونما و فعالیت مقاومتی شدید) اندازه‌گیری شدند. از هر نفر در هر نوبت ۵ میلی‌لیتر خون در حالت ناشتا (۱۲ ساعت) از ورید بازویی دست راست گرفته شد. همه اندازه‌گیری‌ها، در دما، رطوبت، تهویه و نور محیطی یکسانی انجام شد. پس از خون‌گیری، نمونه‌های خونی به سرعت سانتریفیوژ شدند (۲۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۰ دقیقه) و در دمای منفی ۷۰ درجه سانتی-گراد تا زمان انجام آزمایش‌ها نگهداری شد. سپس سرم به دست آمده برای اندازه گیری TAC و MDA مورد استفاده قرار گرفت. TAC سرم با استفاده از روش FRAP و دستگاه اسپکتروفتومتر در طول موج ۵۹۳ نانومتر اندازه گیری شد (۲۹).

میزان MDA سرم نیز بر پایه واکنش با تیوباربیتوریک اسید (TBA) و به روش اسپکتروفتومتری در طول موج ۵۳۲ نانومتر تعیین شد (۱۷).

پس از تایید توزیع نرمال داده‌ها با استفاده از آزمون کلموگروف- اسمیرنوف، داده‌های خام توسط نرم-افزار SPSS نسخه ۲۲ و با استفاده از روش آماری تی تست مستقل در سطح $p \leq ۰/۰۵$ تجزیه و تحلیل شدند.

$$\text{یک تکرار بیشینه} = \frac{\text{وزنه جابجا شده (کیلوگرم)}}{۱/۰۲۷۸ - \left(۰/۰۲۷۸ \times \text{تعداد تکرار خستگی}\right)}$$

جدول ۱- ترکیب و ارزش غذایی آب انار مصرفی (در ۱۰۰گرم)

انرژی (کیلوکالری): ٦٩	مواد نشاسته ای (گرم): ۸	آهن (میلی‌گرم): ۱/۵	ویتامین C (میلی‌گرم): ۱۰
آب (گرم): ۷۹	کلسیم (میلی‌گرم): ۱۲	فسفر (میلی‌گرم): ۱۳	ویتامین B1 (میلی‌گرم): ۰/۳
پروتئین (گرم): ۰/۵	سدیم (میلی‌گرم): ۵	منیزیوم (میلی‌گرم): ٤	ویتامین B2 (میلی‌گرم): ۰/۰۳
چربی (گرم): ۰/۲	پتاسیم (میلی‌گرم): ۲۸۰	فولات (میلی‌گرم): ٦/٥	ویتامین B3 (میلی‌گرم): ۰/۰۳

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج

مشخصات کلی آزمودنی‌ها به تفکیک گروه در جدول ۲ نشان می‌دهد که اختلاف معنی‌داری بین گروهی از نظر قد، وزن، سن، شاخص توده بدنی و اکسیژن مصرفی بیشینه در ابتدای پروتکل وجود نداشت است. نتایج نشان داد که در مقایسه بین گروهی شاخص‌های مالون دی آلدهید و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تفاوت معنی‌داری وجود دارد. همچنین نتایج نشان داد که شاخص مالون دی آلدهید در گروه مصرف مکمل انار+فعالیت مقاومتی شدید کاهش معنی‌داری نسبت به گروه شبه‌دارو + فعالیت مقاومتی شدید داشت. همچنین غلظت ظرفیت تام آنتی اکسیدانی در گروه مصرف مکمل انار+ فعالیت مقاومتی شدید افزایش معنی داری نسبت به گروه شبه دارو+ فعالیت مقاومتی شدید داشت (نمودارهای ۱ و ۲).

همان طور که در جدول ۳ و نمودار ۱ و ۲ قابل مشاهده است TAC در گروه مکمل از ۱/۸۵ (میلی-مول در لیتر) به ۲/۱۶ (میلی‌مول در لیتر) و در گروه پلاسبو از۱/۸٤ (میلی‌مول در لیتر) به ۱/۸۸ (میلی‌مول در لیتر) رسید و این نشان دهنده افزایش معنادار TAC در گروه مصرف‌کننده مکمل آب انار بود، اما در گروه شبه دارو این تغییرات معنا دار نبود. همچنین شاخصMDA در گروه مکمل از ۳/۲۰ (نانومول بر میلی‌مول) به ۲/۰٦ (نانومول بر میلی‌مول) و در گروه پلاسبو از ۳/۱٦ (نانومول بر میلی‌مول) به ۳/۰٤ (نانومول بر میلی‌مول) رسید که این نشان‌دهنده کاهش معنادار MDA در گروه مصرف‌کننده مکمل آب انار بود، اما در گروه شبه دارو این تغییرات معنا دار نبود.

جدول ۲- ویژگی‌های جسمانی، فیزیولوژیکی و عملکردی شرکت کنندگان در تحقیق به تفکیک دو گروه

متغیر	گروه مورد	گروه شاهد	p
قد (سانتی‌متر)	۱٦٦±٤	۱٦٤±٥/۲۳	۰/٤۳
وزن (کیلوگرم)	٥٤/۲۲±٤/۷	٥۷/۱٦±۸/۱۲	۰/٤٥
سن (سال)	۲۳/٤٥±۱/٤۱	۲۳/٦۰±۱/٥٦	۰/٦۹
شاخص توده بدنی (کیلوگرم/متر مربع)	۱۹/٦٦±۲/۱۲	۲۱/۰۲±۲/۳۱	۰/۳۱
اکسیژن مصرفی بیشینه (میلی لیتر/کیلوگرم/دقیقه)	٤٦/٦٤±۳/۲۱	٤٦/٤٦±۲/۳	۰/۸۸

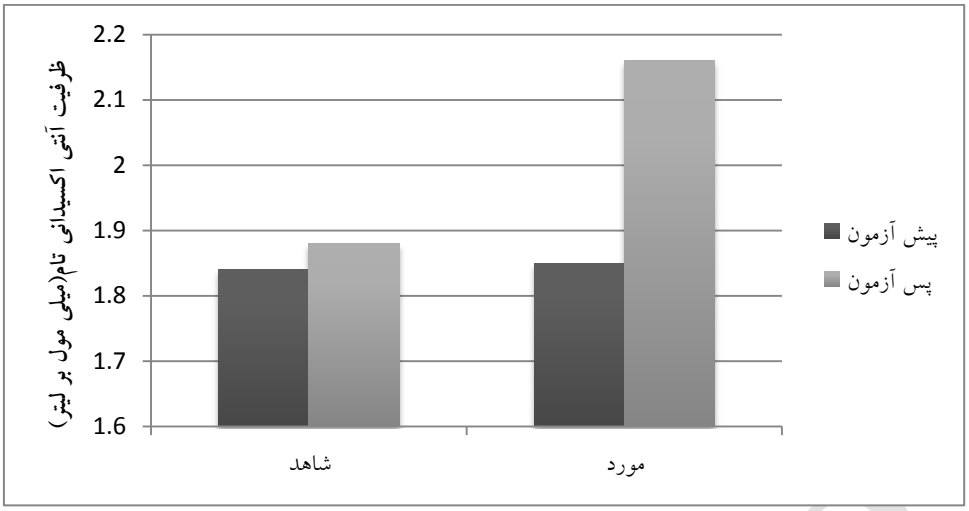
جدول ۳- تغییرات TAC و MDA قبل و بعد از پروتکل در دو گروه (اطاعات بر اساس میانگین± انحراف معیار است)

متغیر و گروه / مراحل		پیش آزمون (M ± SD)	پس آزمون (M ± SD)	p
TAC (میلی مول بر لیتر)	مورد	۱/۸٥±۰/۳٦	۲/۱٦±۰/٥٤	۰/۰۳۸*
	شاهد	۱/۸٤±۰/٤۱	۱/۸۸±۰/۳۱	۰/۷۲
MDA (نانو مول بر میلی مول)	مورد	۳/۲۰±۱/٤۹	۲/۰٦±۱/۸	۰/۰۱٦*
	شاهد	۳/۱٦±۱/۱	۳/۰٤±۱/٦۳	۰/۲۲

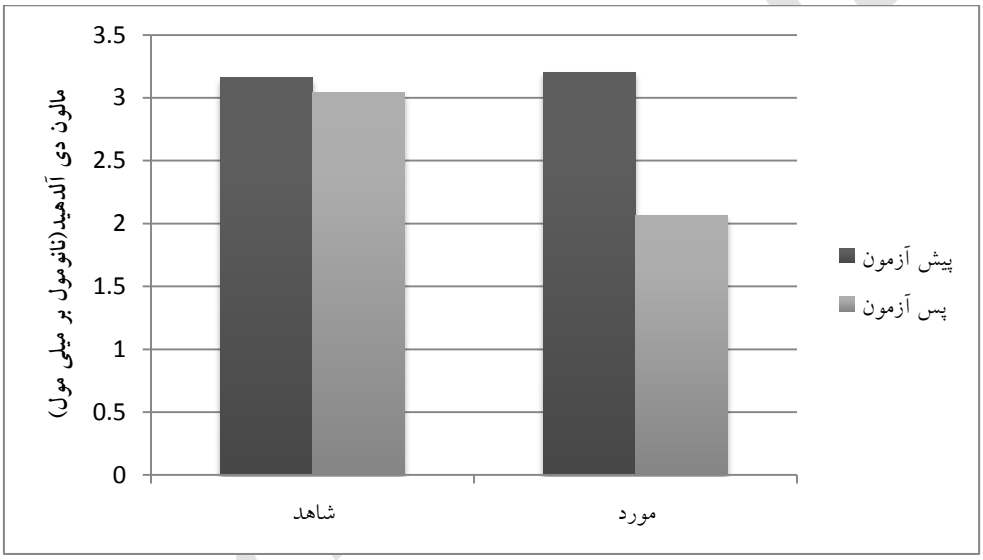
* وجود تفاوت معنی دار در گروه‌های مورد مطالعه

Archive of SID

www.SID.ir



نمودار ۱- تغییرات ATC در دو گروه مورد و شاهد در پیش و پس از آزمون



نمودار ۲- تغییرات MDA در دو گروه مورد و شاهد در پیش و پس از آزمون.

بحث

بر اساس نتایج مطالعه حاضر ظرفیت آنتی‌اکسیدانی سرم افراد تحت مطالعه بعد از یک جلسه فعالیت مقاومتی شدید در افرادی که از مکمل آب آنار استفاده می‌کردند افزایش معنی‌داری یافته است. مکانیسم‌هایی که ورزش می‌تواند باعث تولید رادیکال‌های آزاد شود شامل افزایش رهایش هورمون‌های کاتکولامینی در هنگام ورزش، آسیب‌های عضلانی، ایسکمی و تزریق مجدد خون، التهاب و هیپوکسی است (۱٤). آنتی-اکسیدان‌ها می‌توانند استرس اکسیداتیو را کاهش دهند و اثرات زیان بار آن را بر بدن بکاهند. امروزه بر روی انار و اجزای درخت آن پژوهش‌های بسیاری صورت گرفته و بیانگر خواص آنتی‌اکسیدانی آن است. پژوهش‌ها نشان دادند که اثرات آنتی‌اکسیدانی آن بیشتر از آب سیب و دو تا سه برابر چای سبز است (۱). مطالعات مختلف گزارش کرده‌اند که انار از جمله گیاهانی است که دارای خاصیت آنتی‌اکسیدانی

www.SID.ir

می‌باشد (٤). آزادزو و همکاران (۲۰۰٦) گزارش کرده‌اند که آب انار دارای خاصیت جاروکنندگی آنیون سوپراکسید، رادیکال هیدروکسیل و پراکسید هیدروژن می‌باشد، همچنین از آسیب‌های DNA جلوگیری می-کند (۲).

جیو و همکاران (۲۰۰۷) گزارش کردند که انار دارای بالاترین قدرت پاک کنندگی رادیکال آزاد می‌باشد (۱۵). مشخص شده که مکمل‌های رژیم غذایی حاوی آنتی‌اکسیدان مانند آب انار که حاوی منبع غنی پلی‌فنل و آنتی‌اکسیدان‌های دیگر می‌باشند در پیشگیری از بیماری‌های قلبی و عروقی نقش اساسی دارند (٤).

در حال حاضر برای جلوگیری از تولید بیش از حد استرس اکسایشی در هنگام فعالیت‌های ورزشی، از گیاهان دارویی به ویژه پلی فنول‌ها استفاده می‌کنند.

مرتنس تالکوت و همکاران (۲۰۰٦) گزارش کردند که آب انار به علت غنی بودن از پلی فنل‌ها دارای اثرات پیشگیری از بیماری‌های مختلف می‌باشد (۲۱).

پتانسیل آنتی‌اکسیدانی انار به علت وجود میزان زیاد پلی‌فنل‌ها می باشد. عمده‌ترین این پلی‌فنل‌ها پونیکا الاژین است که یک آلاژین پیچیده است و مسئول بیش از ۵۰ درصد فعالیت آنتی‌اکسیدانی آب انار است (٤).

گارسیا آلونسو و همکاران (۲۰۰٦) مصرف آبمیوه‌های دارای ترکیب فنلیک را در ارتقای وضعیت آنتی-اکسیدانی موثر دانستند. همچنین اثر منابع غنی پلی فنل و آنتی‌اکسیدان مانند آب انار را در پیشگیری از بیماری های قلبی– عروقی ذکر کرده اند (۱۳).

فعالیت ضدسرطانی آب انار از طریق سیکل سلولی، رگ‌زایی و تداخل با تکثیر سلول‌های سرطانی انجام می شود و در پیشگیری و درمان سرطان و بیماری-های التهابی مزمن حایز اهمیت است (٤).

بر اساس نتایج مطالع حاضر پراکسیداسیون لیپیدی افراد تحت مطالعه بعد از فعالیت مقاومتی شدید در افرادی که از مکمل آب انار استفاده می‌کردند کاهش معنی‌داری یافته است. مکمل‌های رژیم غذایی حاوی آنتی‌اکسیدان‌های پلی فنولیک در حیوانات باعث مهار اکسیداسیون LDL می‌شود (۱٦).

روسن بلات و همکاران (۲۰۰٦) گزارش کرده‌اند مصرف آب انار باعث کاهش ٤۲ درصدی پراکسیداسیون لیپیدی موش‌ها شده و سطح گلوتاتیون کاهش یافته را ۵۳ درصد افزایش می‌دهد (۲٤).

باسو و همکاران (۲۰۰۹) نشان دادند، انار ضمن مقابله با اثرات نامطلوب فشار اکسایشی ناشی از بیماری‌ها، شاخص آسیب‌های غشای سلولی مانند مالون در آلدئید و بیان رشدی سایتوکاین B1 را کاهش داده و ظرفیت ضداکسایشی سرم و نیتریک اکساید را افزایش می‌دهد (۲٦).

سازوکار تاثیرگذاری انار در کاهش مالون دی آلدئید به این صورت است که انار علاوه بر ویتامین‌های B1، B2، B3، B6، C، E و A حاوی پلی‌فنول می باشد. پلی فنول ها، آنتی اکسیدان‌های بسیار قوی هستند و می‌توانند رادیکال‌های آزاد را خنثی نموده و اثرات سیتوتوکسیک این عوامل مهاجم را خنثی نمایند (٤).

در مورد تحقیقاتی که با تحقیق حاضر هم سو می باشند می‌توان به تحقیقاتی مانند روسن بلات و همکاران (۲۰۰٦) ، شادمان فر و همکاران (۲۰۱۳)، فرهادی و همکاران (۲۰۱۳) و فضلی و همکاران (۲۰۰۹) اشاره کرد که گزارش کرده اند مصرف مکمل آب انار موجب کاهش مالون دی آلدئید پلاسمایی می‌گردد (۱۱، ۱۲، ۲٤، ۲٦).

همچنین گزارشات مختلف نشان داده که مصرف آب انار ظرفیت اکسیداتیو خون را کاهش می‌دهد (۹). به طور کلی آب انار دارای خاصیت آنتی‌اکسیدانی است که مصرف آن باعث افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی خون شده است و تقویت سیستم دفاع آنتی‌اکسیدانی با کاهش و خنثی‌سازی رادیکال‌های آزاد از عملکرد

Archive of SID

www.SID.ir

آنها بر لیپیدها جلوگیری کرده و پراکسیداسیون لیپیدی را کاهش می‌دهد (۲۶).

از دلایل استفاده از تمرین مقاومتی شدید در مطالعه فوق می توان به تحقیقاتی چون کرکو اشاره کرد که نشان داد تمرین کوتاه مدت شدید مقاومتی،باعث کاهش میزان TAC و افزایش اکسایش چربی‌ها می-گردد (۱۹).

همچنین کاسترو و همکاران (۲۰۰۹) با مطالعه دوچرخه‌سوارها به این نتیجه رسیدند که تمرینات با شدت‌های ۶۰، ۷۰ و ۸۰ درصد ضربان قلب بیشینه باعث کاهش TAC متناسب با شدت تمرین می شوند (۶).

رامل و همکاران (۲۰۰۴) گزارش کرده‌اند که یک جلسه تمرین مقاومتی زیر بیشینه با شدت ۷۵ درصد یک تکرار بیشینه میزان TAC را کاهش می‌دهد (۲۲). تکسیرا و همکاران (۲۰۰۹) در مطالعه ای اظهار کردند که در ورزشکاران قایقران، سطوح TAC کاهش و پراکسیداسیون چربی و کراتین کیناز افزایش داشت (۲۷). علت احتمالی کاهش TAC سرم به دنبال فعالیت مقاومتی شدید، واکنش ضد اکسایشی درون زا با بنیان‌های آزاد تولید شده در اثر فعالیت درمانده ساز می‌باشد که در نهایت منجر به کاهش ظرفیت ضداکسایشی بدن می‌گردد.

در تمرینات مقاومتی شدید، فرآیند ایسکسمی- خون رسانی مجدد و بارهای مکانیکی وارد شده بر بافت-های نرم درگیر، در ایجاد پراکسیداسیون لیپیدی و تولید بنیان‌های آزاد نقش موثر دارند.در طی ورزش، انحراف خون به سمت پوست و عضلات فعال باعث هیپوکسی زودگذر بافتی و عدم هماهنگی اکسیژن مصرفی و اکسیژن مورد نیاز در بافت‌های فعال حین شدت‌های بالای تمرینی می‌شود. به دنبال اکسیژن رسانی مجدد این بافت‌ها و قطع یا کاهش شدت فعالیت، تولید ROS افزایش می‌یابد. از این رو، زمینه آسیب به زیرساخت‌های سلولی در پی افزایش ROS، با افزایش پراکسیداسیون لیپیدی و کاهش عملکرد سلولی، فراهم می شود (۱۲).

با توجه به مطالب فوق ما در این مطالعه نشان دادیم که می شود با مصرف مکمل آب انار قبل از فعالیت مقاومتی شدید میزان TAC را افزایش و میزان MDA را نیز کاهش داد.تا به حال اثر ضداکسایشی گیاهان زیادی مانند چای سبز، عصاره سیر، عصاره پوسته دارچین، انگور و غیره، بعد از یک ورزش شدید مورد بررسی قرار گرفته است (۵، ۱۰).

با توجه به این مطالعه، مکمل آب انار هم با شرایط موجود در مطالعه به این لیست اضافه شد. از عوامل تفاوت این مطالعه با پژوهش‌هایی که در این زمینه مورد بررسی قرار گرفته است می‌توان به نوع برنامه ورزشی،سطح آمادگی آزمودنی‌ها، جنسیت آزمودنی‌ها، دوز و طول مدت مصرف آب انار ، نوع انار مصرفی و در نهایت به تفاوت‌های موجود در طرح تحقیق و تکنیک‌های آزمایشگاهی اشاره کرد.

از نقاط قوت این مطالعه می‌توان به آنالیز آب انار مصرفی، اشاره کرد که در هیچ مطالعه‌ای با توجه به جستجوهای محقق تا کنون مورد بررسی قرار نگرفته است.

نتیجه‌گیری

در نهایت این مطالعه نشان داد که مصرف روزانه ۲۵۰ML مکمل آب انار به مدت دو هفته قبل از فعالیت مقاومتی شدید در زنان سالم منجرب افزایش شاخص TAC و کاهش شاخص MDA می‌گردد. برای به دست آوردن نتایج بیشتر در این حوزه پیشنهاد می‌شود مطالعاتی در زمینه نوع آب انارهای مصرفی با توجه به منطقه کشت درخت انار و مقایسه آن با سایر آنتی‌اکسیدان‌ها با منشا گیاهی در هر دو جنس انجام گیرد.

Archive of SID

www.SID.ir

تشکر و قدردانی

از تمامی شرکت‌کنندگان در این تحقیق و شرکت بازرگانی ویرا مقدم مه ولات که ما را در انجام این مطالعه یاری کرده‌اند، صمیمانه تشکر می‌نماییم.

منابع

1. Aviram M., Dornfeld L., Rosenblat M., Volkova N., Kaplan M., Coleman R., 2000. Pomegranate juice consumption reduces oxidative stress, atherogenic modifications to LDL, and platelet aggregation: studies in humans and in atherosclerotic apolipoprotein E–deficient mice. *American Journal of Clinical Nutrition,* 71(5): 1062-1076.

2. Azadzoi KM., Schulman RN., Aviram M., Siroky M.B., 2006. Oxidative stress in arteriogenic erectile dysfunction: prophylactic role of antioxidants. *Journal of Urology*, 175 (3 pt 1): 1175-1176.

3. Azizi M., Razmjou S., Rajabi H., 2012. Investigate the relationship between inflammatory markers (TNF-α, IL-6), oxidation (MDA) and muscle damage after heavy workouts, swimming and vitamin-mineral supplements. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 13: 47-62.

4. Basu A., Penugonda K., 2009. Pomegranate juice: a heart‐healthy fruit juice. *Nutrition Reviews*, 67(1): 49-56.

5. Belviran M., Gokbel H., Okudan N., BaOaral K.,2012. Effects of grape seed extract supplementation on exerciseinduced oxidative stress in rats. *British Journal of Nutrition*, 108(2): 249- 256.

6. Castro MD., Cavalcanti NF., Lima L., Silva FD., Oliveira RD., Zanesco A., 2009.Production of free radicals and catalase activity during acute exercise training in young men. *Journal of Biology of Sport*, 26(2): 113-118.

7. Close GL., Ashton T., Cable T., Doran D., MacLaren D.P., 2004. Eccentric exercise, isokinetic muscle torque and delayed onset muscle soreness: the role of reactive oxygen species. *European Journal of Applied Physiology*, 91: 615–621.

8. Daud DM., Karim AA., Mohamad N., Hamid NA., Wan Ngah W.Z., 2006.Effect of exercise intensity on antioxidant enzymatic activities in sedentary adults. *Malaysian Journal of Biochemistry and Molecular Biology*, 13: 37-47.

9. De Nigris F., Williams-Ignarro S., Sica V., Lerman LO., DArmiento FP., Byrns RE., 2007. Effects of a pomegranate fruit extract rich in punicalagin on oxidation-sensitive genes and eNOS activity at sites of perturbed shear stress and atherogenesis. *International Cardiovascular Research Journal*, 73(2): 414-423.

10. Dehghan Gh., Ebrahimi S., Shaghaghi M., Jafari A., Mohammadi M., Badalzadeh R., 2010.Antioxidant effect of cinnamon bark extract following an exhaustive exercise in male rats. *Journal of Babol University of Medical Sciences*, 13(5): 21-28.

11. Farhadi H., Siakuhian M., Dolatkhah H., Rahimifardin S., Nariman Pour Salemi S., 2013. Effect of short-term garlic supplementation on dna damage after exhaustive exercise in non-athlete men. *European Journal of Experimental Biology*, 3(1): 455-459.

12 .Fazli D., Malekirad A., Bayrami M., Shariatzadeh S., Karkhaneh A., 2009.The effect of pomegranate juice (Punica granatum L.) on the oxidative stress of 15-17 year old girls in Arak.*Journal of Shahrekord University of Medical Sciences*, 10(4): 44-49.

13. Garcia-Alonso J., Ros G., Vidal-Guevara M.L., Jesus Periago M., 2006. Acute intake of phenolic-rich juice improves antioxidant status in healthy subjects. *Nutrition Research*, 26(7): 330-339.

14. Ghasemi E., Afzalpour ME., Saghebjoo M., Zarban A., 2012.Effects of short-tTerm green tea supplementation on total

Archive of SID

www.SID.ir

volunteers. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54(23): 8956-8961.

22. Ramel A., Wagner K.H., Elmadfa I., 2004. Plasma antioxidants and lipid oxidation after submaximal resistance exercise in men. *European Journal of Nutrition*, 43(1): 2-6

23. Rao AV., Phadke AV., Patil PB., Joshi AR., 2014.Comparison of non-exercise test and step and step test in estimation of aerobic capacity (vo2max) in yong adults. *National Journal of Physiology, Pharmacy and Pharmacology*,4 (Online First).

24. Rosenblat M., Hayek T., Aviram M., 2006. Anti – oxidative effects of pomegranate juice (PY) consumption by diabetic patients on serum and on macrophages. *Atherosclerosis*, 187(2): 363-371.

25. Saghebjoo M., Ghanbari-Niaki A., Rajabi H, Fathi R., 2011.Hedayati M. Effects of circuit resistance training on plasma Ghrelin levels in young women. *International Journal of Endocrinology and Metabolism*, 12(5): 529-535

26. Shadmanfard A., Nemati A., Naghizadeh Baghi A., Mazani M., 2013.The effect of pomegranate juice supplementation on oxidative stress in young healthy males. *Journal of Ardabil University of Medical Sciences*, 12 (5): 77-86.

27. Teixeira V., Valente H., Casal S., Marques F., Moreira P., 2009. Antioxidant status, oxidative stress, and damage in elite trained kayakers and canoeists and sedentary controls. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 19(5): 443-456.

28.Wang RF.,Xie WD., Xing DM., Ding Y., Wang W., Ma C., 2004. Bioactive compounds from the seeds of punica granatum (Pomegranate). *Journal of Natural Products*, 67(12): 2096-2098.

29. Zhang H., Jiang L., Ye S., Ye Y., Ren F., 2010. Systematic evaluation of antioxidant capacity and Lipid peroxidation in young women after a resistance training session. *Journal of Isfahan medical school*, 30 (202): 1268-1276

15. Guo S., Deng Q., Xiao J., Xie B., Sun Z., 2007. Evaluation of antioxidant activity and preventing DNA damage effect of pomegranate extracts by chemiluminescence method. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55(8): 334.

16. Ide T., Tsutsui H., Ohashi N., Hayashidani S., Suematsu N., Tsuchihashi M., 2002. Greater oxidative stress in healthy young men compared with premenopausal women. *Arteriosclerosis Thrombosis and Vascular Biology Journa*l, 22(3): 438-42.

17. Jahangard A., Hamedinia M., Hosseini kakhk A., Jafari A., Salehzadeh K., 2013.Effect of short-term garlic extract supplementation on oxidative stress indices during rest and induced-exercise exhaustion in male soccer players. *Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism*, 15:78-85.

18. Khan N., Afaq F., Mukhtar H., 2008. Cancer chemoprevention through dietary antioxidants: progress and promise. *Antioxidants and Redox Signaling*, 10(3): 475-510.

19. Kurkcu R., 2010.The effects of short-term exercise on the parameters of oxidant and antioxidant system in handball players. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 4(7): 448-452.

20. Lamina S., Ezema C.I., Theresa A.I., Anthonia E.U., 2013.Effects of free radicals and antioxidants on exercise performance. *Oxidants and Antioxidants in Medical Science*, 2(2); 83-91.

21. Mertens – Talcott SU., Jilma – Stohlawetz P., Rios J, Hingorani L., Derendorf H., 2006.Absorption, metabolism, and antioxidant effects of pomegranate (*Punica granatum I.*) polyphenols after ingestion of a standardized extract in healthy human

Archive of SID

www.SID.ir

30. Ziping X., Weihua F., Jlankang C., Dongdong C., Weibo J., 2009.Antioxidant activity and total peel and pulp of Chinese jujuba (*Ziziphus jujuba* mill). *Journal of fruits and Food Chemistry*, 33: 613-629.

antioxidant capacities of the ethanolic extract of different tissues of jujube (*Ziziphus jujuba* Mill.) from China. *Food and Chemical Toxicology*, 48: 1461–1465.

Archive of SID

www.SID.ir