تاثیر مکمل یاری کوتاه مدت عصاره شاه توت (*Blackberry Extract*) بر ظرفیت آنتی اکسیدانی تام پلاسما و شاخص پراکسیداسیون لیپیدی مردان چاق متعاقب یک جلسه فعالیت مقاومتی

سیروان آتشک[a]*، عبدالله نیلوفری[a]، کمال عزیزبیگی[b]

[a] استادیار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مهاباد، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، مهاباد، ایران
[b] استادیار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد سنندج، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، سنندج، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۲/۴/۵ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۲/۷/۹

چکیده

مقدمه: اضافه وزن و چاقی از عوامل خطرزای اصلی بیماری های قلبی-عروقی و مرگ و میر به شمار می‌رود و شواهد موجود بیانگر اینست که چاقی با افزایش استرس اکسایشی و یا کاهش توانایی آنتی اکسیدانی بدن همراه است. بعلاوه، علی رغم اثرات سودمند تمرینات ورزشی منظم گزارش داده شده است که یک جلسه فعالیت ورزشی باعث افزایش استرس اکسایشی می شود. با این حال مصرف مکملهای غذایی ممکن است باعث تعدیل این شاخص‌ها در ورزش شود. لذا مطالعهٔ حاضر به منظور بررسی تاثیرمصرف عصاره شاه توت بر ظرفیت آنتی اکسیدانی تام پلاسما و شاخص پراکسیداسیون لیپیدی مردان چاق متعاقب یک جلسه فعالیت مقاومتی صورت گرفت.

مواد و روش‌ها: در یک مطالعهٔ دو سویه کور، ۲۰ مرد چاق (BMI ≥30) به طور تصادفی در یکی از دو گروه شبه دارو (۱۰ نفر) و مکمل (۱۰ نفر) قرار گرفتند. گروه مکمل روزانه ۱۰۰ گرم عصاره شاه توت را به مدت هفت روز دریافت کردند و گروه شبه دارو نیز به همین مقدار شبه دارو مصرف نمودند. افراد دو گروه در یک جلسه فعالیت مقاومتی متشکل از ۹ حرکت ورزشی با شدت 60% 1-RM شرکت کردند و نمونه‌های خون وریدی آنها در سه مرحلهٔ؛ قبل از مصرف مکمل (۱هفته قبل از فعالیت)، قبل و ۲۴ ساعت بعد از فعالیت مقاومتی به منظور تعیین غلظت مالون دی آلدئید سرم (به عنوان شاخص پراکسیداسیون لیپیدی) و ظرفیت آنتی اکسیدانی تام پلاسما جمع آوری شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که غلظت بیو مارکر مالون دی آلدئید در گروه شبه دارو در مقایسه با گروه دریافت کننده مکمل عصاره شاه توت بعد از انجام فعالیت مقاومتی به طور معنی داری افزایش پیدا می‌کند (P<۰/۰۵). با این حال، ظرفیت آنتی اکسیدانی تام پلاسما تفاوت معنی‌داری در هیچ یک از زمانهای قبل و ۲۴ ساعت بعد از فعالیت ورزشی در دو گروه نشان نداد (p >۰/۰۵).

نتیجه گیری: نتایج حاصل از مطالعهٔ حاضر بیانگر این بود که علی‌رغم اینکه یک جلسه فعالیت مقاومتی باعث افزایش سطوح مالون دی آلدئید در افراد چاق می‌شود، با این حال مصرف عصاره شاتوت به عنوان یک مکمل آنتی اکسیدانی می تواند تاثیر مثبتی بر پراکسیداسیون لیپیدی غشای سلول‌ها و جلوگیری از اثرات مخرب رادیکال های آزاد داشته باشد.

واژه‌های کلیدی: *استرس اکسایشی، فعالیت مقاومتی، مصرف عصاره شاتوت*

* نویسنده مسئول مکاتبات email: s.atashak@iau-mahabad.ac.ir

jftn.srbiau.ac.ir

مقدمه

امروزه شیوع جهانی چاقی به عنوان یک چالش بزرگ، در حوزه‌های مختلف اجتماعی و درمانی به شمار می‌رود (Forsythe *et al*., 2009) و تحقیقات متعدد نشان داده‌اند که چاقی عمده ترین عامل خطر ساز بسیاری از بیماریهای شایع جهان از جمله دیابت، بیماریهای قلبی-عروقی، فشار خون بالا، اختلالات متابولیکی و انواع مختلف سرطان‌ها است (Parisi & Goodman, 2008). همچنین، شواهد موجود بیانگر اینست که چاقی با افزایش استرس اکسایشی و یا کاهش توانایی آنتی اکسیدانی بدن همراه است (Ozata *et al*., 2002; Vassalle *et al*., 2009). به طوریکه مشخص شده است که چاقی میزان استرس اکسیداتیو میوکاردیال (Vincent *et al*., 1999) و پراکسیداسیون لیپیدی را بالا می‌برد (Dobrian *et al*., 2000). بعلاوه افزایش استرس اکسایشی عامل مهمی در سندرم متابولیک مرتبط با چاقی بوده و ممکن است نقش اساسی در پاتوفیزیولوژی بیماریهای مختلف از قبیل دیابت نوع ۲ داشته باشد (Nojima *et al*., 2008).

از طرفی، نتایج برخی از مطالعات صورت گرفته حاکی از آن است که شرکت در فعالیت‌های ورزشی منظم می‌تواند روش مناسبی برای پیشگیری از عواقب و بیماری های ناشی از چاقی باشد (Calderon *et al*., 2005). با این حال، علی الرغم این واقعیت که انجام فعالیت های ورزشی منظم با سازگاری‌های فیزیولوژیکی متعددی همراه بوده، و مزیتهای فراوانی برای سلامتی افراد از قبیل جلوگیری از بیماری‌های قلبی-عروقی، دیابت، چاقی و انواع مختلف سرطانها به همراه دارد (Thirumalai *et al*., 2011)، اما بعضی از گزارشات بیانگر این است که یک جلسه فعالیت ورزشی شدید می تواند باعث تولید رادیکال‌های آزاد بروز صدمات سلولی و متعاقب آن آسیب های ناشی از استرس اکسایشی[1] شود (Belviran & Gökbel, 2006)، چراکه استرس اکسایشی و تولید رادیکال های آزاد می‌تواند تحت اثر هر عاملی که افزایش مصرف اکسیژن را به دنبال داشته باشد بیشتر شود. هنگام فعالیت‌های شدید ورزشی، میزان مصرف اکسیژن تا نهایت مرزهای زیستی موجود افزایش می‌یابد و این یکی از عواملی است که می تواند تولید رادیکال‌های آزاد را افزایش دهد (دیدنی و همکاران، ۱۳۹۱). McBride و همکاران (۲۰۰۰) نشان دادند یک جلسه فعالیت مقاومتی شدید باعث افزایش معنی دار غلظت مالون دی آلدئید پلاسما به عنوان شاخص استرس اکسایشی در مردان تمرین کرده می شود. همچنین گزارش داده شده است که ورزش‌های مقاومتی به ویژه انقباضات برونگرا باعث آسیب بافت عضلانی و متعاقب آن شروع فرایندهای التهابی و سرانجام تولید رادیکال‌های آزاد اکسیژن و پرواکسیداسیون لیپیدی می‌شود (آتشک و همکاران، ۱۳۹۱).

بعلاوه از آنجایی که یکی از منابع اصلی تولید رادیکال‌های آزاد و شاخص‌های استرس اکسایشی از قبیل مالون دی آلدئید توده چربی بدن است و افراد چاق دارای توده چربی بیشتری نسبت به افراد با وزن طبیعی می باشند لذا این احتمال وجود دارد که در طی فعالیت‌های ورزشی میزان تولید گونه‌های فعال اکسیژن و رادیکال‌های آزاد در افراد چاق بیشتر از افراد دیگر باشد. در همین راستا گزارش داده شده است که به دنبال فعالیت بدنی، استرس اکسیداتیو در مردان و زنان چاق در مقایسه با افراد با وزن طبیعی بیشتر افزایش می‌یابد چرا که چربی پلاسمایی افراد چاق در مقایسه با افراد با وزن طبیعی با سرعت و مقدار بیشتری اکسید می شود (Vincent *et al*., 2004).

با این حال، یکی از راه‌کارهای مناسب برای محافظت در برابر اثرات نامطلوب فشار اکسایشی ناشی از فعالیت‌های ورزشی شدید می‌تواند بکارگیری عوامل تغذیه‌ای و استفاده از مکمل‌های آنتی اکسیدانی باشد (آتشک و همکاران، ۱۳۹۱؛ جعفری و همکاران، ۱۳۹۰). به طوریکه، در سال‌های اخیر توجه فزاینده‌ای مبنی بر اثر بخشی مصرف مکمل‌ها به ویژه مکمل‌های گیاهی و طبیعی در مقابله با آسیب‌های ناشی از تولید رادیکال‌های آزاد صورت گرفته است (قاسمی و همکارن، ۱۳۹۱؛ جعفری و همکاران، ۱۳۹۰). در این راستا با وجود حجم گسترده‌ی مواد آنتی اکسیدانی درون شاه توت، بدون شک می‌توان به اثرات مفید عصاره شاه توت به عنوان یک آنتی‌اکسیدان که بتواند سیستم آنتی‌اکسیدانی بدن را تقویت و از آثار نامطلوب استرس اکسایشی جلوگیری کند اشاره کرد

[1] Oxidative Stress

jftn.srbiau.ac.ir

(Imran *et al*., 2010). پژوهش‌های صورت گرفته بیانگر اینست که عصاره شاه توت سرشار از ترکیبات فلانوئیدی (آنتوسیانین‌ها) می‌باشد که بسیاری از واکنش‌های اکسیداسیونی که بدلیل رادیکال‌های آزاد ایجاد می گردند را مهار و باعث می شوند که آسیب وارده به سلول‌ها و بافت‌ها از بین رفته و یا به تاخیر بیافتد (Fukumoto & Mazza, 2000; Pergola *et al*., 2006; Srivastava *et a*l., 2010).

لذا با توجه به اینکه انجام فعالیت‌های ورزشی شدید ممکن است باعث ایجاد و تشدید شرایط استرس اکسایشی در افراد چاق شود و از طرفی نظر به مطالعات محدود و متناقض در زمینه مکمل‌سازی عصاره شاه توت و فرآورده‌هایش بر فشار اکسایشی به ویژه بعد از انجام فعالیت‌های ورزشی مطالعهٔ حاضر قصد دارد تا تاثیر مصرف کوتاه مدت عصاره شاه توت را بر غلظت مالون دی آلدئید، به عنوان شاخص پراکسیداسیون لیپیدی، و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام پلاسما در مردان پس از یک جلسه فعالیت مقاومتی مورد بررسی قرار دهد.

مواد و روش‌ها

در یک کار آزمایی نیمه تجربی با طرح دو سو کور ۲۰ دانشجوی مرد چاق با BMI≥۳۰ و دامنه سنی ۳۰-۲۰ سال به صورت هدفمند و داوطلبانه انتخاب، و پس از شرح کامل موضوع، اهداف، روش‌های تحقیق، آسیب‌های احتمالی ناشی از فعالیت ورزشی و اخذ فرم رضایت نامه و پرسشنامه سلامت، به طور تصادفی در دو گروه مکمل عصاره شاه توت (۱۰ نفر) و دارونما (۱۰ نفر) جایگزین شدند. هیچ کدام از آزمودنی‌ها در طی شش ماه گذشته هیچ گونه مکمل و یا دارویی مصرف نکرده بودند. بعلاوه، فاقد هر گونه سابقهٔ مشکلات سلامتی مزمن رایج و بیماری‌های مختلف از قبیل: بیماری‌های تنفسی، متابولیکی، قلبی-عروقی، کلیوی و کبدی بودند. همچنین در راستای تعیین چگالی بدن و درصد چربی بدن از ضخامت سنج پوستی[1] و فرمول سه نقطه‌ای دانشکده‌ی پزشکی ورزشی آمریکا[2] (ضخامت چین‌های پوستی پشت بازو، شکم و فوق خاصره سمت راست) استفاده شد.

- پروتکل آماده سازی و مصرف مکمل

میوه شاه توت را از کوهستان‌های شمال غرب کشور جمع‌آوری نموده و به ازای هر ۱۰۰ گرم شاه توت ۱۰۰ میلی لیتر آب اضافه نموده و به مدت ۱۰ دقیقه جوشانده و پس از سرد شدن دم کرده را در ظرف‌های دربسته قرار دادیم و افرادی که در گروه یک جلسه تمرین مقاومتی و مصرف شاه توت و گروه مصرف شاه توت قرار داشتند یک هفته قبل از اجرای آزمون فعالیت مقاومتی به مدت یک هفته روزانه مقدار ۱۰۰ میلی لیتر به روش دم کرده دریافت کردند. لازم به ذکر است مقدار دوز انتخابی مکمل نیز مطابق پژوهش‌های پیشین بود. در گروه دارونما نیز به همین شکل تجویز شد. از کلیه آزمودنی های دو گروه درخواست شد که در طول مطالعه، رژیم غذایی معمول خود را پیروی کنند و بسته به گروهی که در آن هستند فعالیت بدنی خود را تغییر ندهند و یا در فعالیت‌های ورزشی دیگر شرکت ننمایند. به علاوه، با استفاده از پرسشنامه تغذیه‌ای ۲۴ ساعته در حین اجرای مطالعه تغذیه‌ی آزمودنی‌ها پایش شد تا اثر عوامل مزاحم ثبت و حذف گردد.

- برنامه تمرینی

در ابتدا به منظور آشنایی آزمودنی‌ها با حرکات و دستگاه‌های مورد استفاده در آزمون ورزشی مقاومتی و به دست آوردن یک تکرار بیشینه (1-RM) در هر یک از حرکات دو هفته قبل از اجرای پروتکل تحقیق، آزمودنی‌ها به سالن بدنسازی دانشگاه فراخوانده شدند. لازم به ذکر است برای تعیین یک تکرار بیشینه (1-RM) از فرمول Brzycki با تعداد تکرار کمتر از ۱۰ استفاده شد. سپس یک هفته بعد از مصرف مکمل، آزمودنی‌های دو گروه در یک جلسه فعالیت مقاومتی با شدت ۶۰٪1-RM که شامل اجرای ۳ ست با تکرار ۱۰ تایی از حرکات خم کردن بازو[3]، پشت بازو[4]، دراز و نشست[5]، اسکات۹۰ درجه[6]، پشت ران خوابیده[7] ، پرس سینه[8]، جلو ران[9]، پرس سرشانه[10] و سیم کش قایقی[11] بوده که به صورت ایستگاهی صورت می‌گرفت و کلیه عظلات حجیم بدن درگیر فعالیت می‌شدند. تمامی حرکات تحت نظارت پژوهشگر و همکارانش در باشگاه اجرا شد.

[1] Caliper [2] *American College of Sports Medicine* (*ACSM*) [3] Arm Curl [4] Triceps Extension [5] Sit – up
[6] Squat 90º [7] Leg Curl [8] Bench Press [9] Leg Extension [10] Overhead Press [11] Seated Row

jfn.srbiau.ac.ir

- نمونه گیری خونی

به‌منظور بررسی تأثیر فعالیت مقاومتی با مصرف شاه توت بر میزان غلظت مالون دی آلدئید و ظرفیت آنتی اکسیدانی تام نمونه‌های خونی کلیه‌ی آزمودنی‌های دو گروه در سه مرحله جمع‌آوری شد. بدین ترتیب اولین مرحله خونگیری یک روز قبل از مصرف مکمل در ساعت ۸ صبح به حالت ناشتا از محل ورید پیش آزمودنی‌ها اخذ شد. در این مرحله از همه آزمودنی‌ها خواسته شده بود که دو روز قبل از نمونه‌گیری از انجام هر گونه فعالیت ورزشی سنگین پرهیز نمایند. سپس آزمودنی‌ها به‌مدت یک هفته به مصرف مکمل پرداخته و نمونه‌های خونی بعدی بلافاصله قبل از شروع فعالیت ورزشی و ۲۴ ساعت پس از اجرای فعالیت ورزشی‌مقاومتی از آزمودنی‌ها جمع‌آوری شد. سپس به‌منظور سنجش میزان مالون دی آلدئید سرمی، به عنوان شاخص اصلی پراکسیداسیون لیپیدی، از تست اسید تیوباربیتوریک[1] و روش اسپکتوفتومتری استفاده شد. بعلاوه، ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام پلاسما با استفاده از روش FRAP[2] مورد اندازه‌گیری قرار گرفت (Strain, 1996 Benzie &).

- تجزیه و تحلیل آماری

در راستای تجزیه و تحلیل داده‌ها، ابتدا برای بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها از آزمون کلموگروف- اسمیرنوف استفاده شد. سپس از روش آماری آنالیز واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر استفاده شد، که پس از مشاهده اختلاف بین مراحل نمونه‌گیری و بین گروه‌ها، از آزمون پس تعقیبی بونفرونی[3] استفاده شد. کلیه محاسبات آماری در سطح معنی داری ۰/۰۵ ≥P و با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۸ انجام شد.

یافته ها

در جدول ۱ میانگین و انحراف استاندارد مشخصات عمومی آزمودنی‌های به تفکیک دو گروه ارائه شده است. اطلاعات این جدول بیانگر این است که تفاوت معنی‌داری در شاخص توده بدن (BMI)، درصد چربی بدن، سن، قد و وزن بین دو گروه مشاهده نشد (P>۰/۰۵) و گروهها با یکدیگر همگن بودند. نتایج تحقیق بیانگر این بود که غلظت مالون دی آلدیئد سرمی (MDA) در دو گروه ۲۴ ساعت بعد از یک جلسه فعالیت مقاومتی افزایش پیدا می‌کند. با این حال الگوی تغییرات در دو گروه متفاوت بود. به طوری که دامنه تغییرات غلظت مالون دی آلدئید در گروه دریافت کننده مکمل عصاره شاه توت معنی دار نبود (P=۰/۲۴۱) در حالیکه در گروه شبه دارو به طور معنی داری افزایش یافت (P=۰/۰۰۷). بعلاوه، بررسی نتایج با استفاده از تحلیل واریانس با اندازه گیری‌های مکرر با عامل درون گروهی نشان داد که تاثیر زمان در دوره‌های زمانی مختلف بر مقادیر MDA معنی‌دار می‌باشد (P<۰/۰۰۱). لذا با توجه به مشاهده‌ی اختلاف معنی‌دار در زمان‌های متفاوت، نتایج حاصل از آزمون تعقیبی بونفرونی حاکی از بالاتر بودن غلظت 8-iso-PGF2α در ۲۴ ساعت پس از فعالیت در گروه شبه دارو نسبت به گروه دریافت کننده مکمل عصاره شاه توت بود (P=۰/۰۰۷). بعلاوه، بررسی نتایج تغییرات غلظت ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام پلاسما (FRAP) نشان داد که تفاوت معنی داری در میانگین تغییرات دو گروه در دوره‌های زمانی مختلف و پس از یک جلسه فعالیت مقاومتی وجود ندارد (P>۰/۰۵) (نمودار ۲). به عبارتی مصرف مکمل عصاره شاه توت و فعالیت مقاومتی بر دامنه تغییرات سرمی FRAP تاثیری معنی‌داری ندارد.

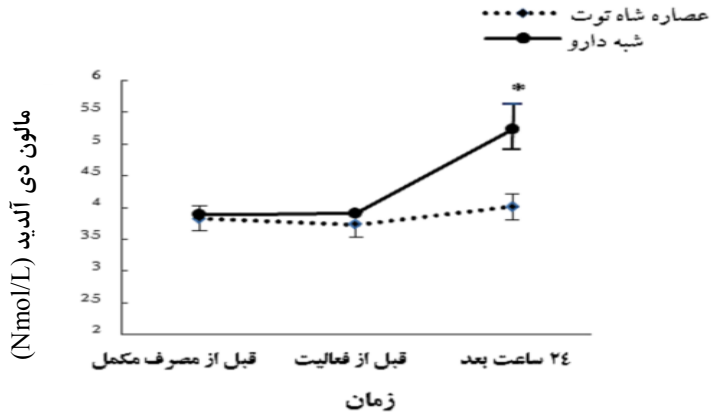
جدول ۱- میانگین و انحراف معیار شاخص‌های جسمانی و ترکیب بدنی آزمودنی‌های پژوهش به تفکیک دو گروه

متغیر/ گروه	مکمل شاه توت	شبه دارو	P
تعداد	۱۰	۱۰	-
سن (سال)	۲۵/۳۰ ± ۳/۳۰	۲۴/۹۰ ± ۴/۲۵	۰/۶۳۱
وزن (کیلوگرم)	۹۸/۸۰ ± ۶/۸۷	۱۰۰/۰۱ ± ۴/۱۳	۰/۴۶۱
قد (متر)	۱/۷۳ ± ۰/۰۴	۱/۶۷ ± ۶/۱۵	۰/۱۸۱
BMI (kg/m^2)	۳۳/۰۴ ± ۲/۱۰	۳۳/۴۹ ± ۱/۱۴	۰/۵۳۴
درصد چربی بدن	۳۸/۰۱ ± ۱/۲۴	۳۸/۳۶ ± ۲/۲۸	۰/۴۹۰

تفاوت معنی داری در بین دو گروه وجود نداشت (P>۰/۰۵).

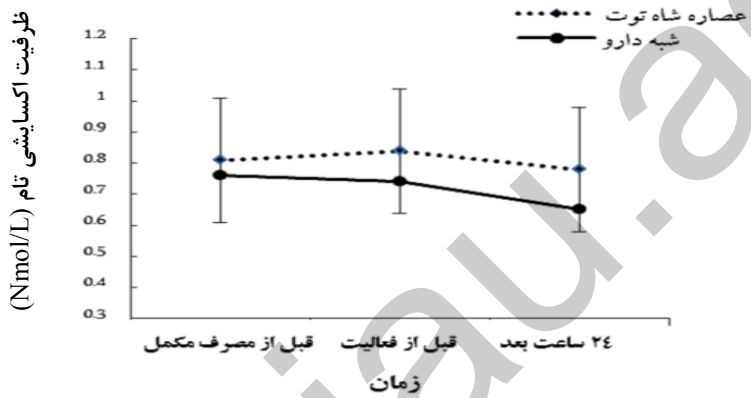
[1] Thiobarbituric Acid Reactive Substances (***TBARS***)
[2] Ferric Reducıng Antıoxıdant Power
[3] Benferonipost Hoc

jftn.srbiau.ac.ir



* تفاوت معنی دار با قبل از فعالیت و مکمل سازی (P<۰/۰۵)

نمودار ۱- تغییرات غلظت مالون دی آلدئید در گروه های مکمل و شبه دارو پس از مکمل سازی و فعالیت مقاومتی



نمودار ۲- تغییرات غلظت ظرفیت آنتی اکسیدانی تام (FRAP) دو گروه پس از فعالیت مقاومتی

بحث

اگرچه اغلب مطالعات نشان داده اند که تمرینات ورزشی منظم و طولانی مدت اثرات سودمندی بر سلامت افراد جامعه به ویژه افراد چاق دارد (Atashak *et al.*, 2011)، اما شواهد شواهد مستقیم و غیر مستقیم بیانگر این است که فعالیت‌های سنگین بدنی ممکن است موجب افزایش تولید رادیکال‌های آزاد و استرس اکسایشی در عضلات و سایر بافت‌های فعال بدن شود (William *et al.*, 2000)، به طوریکه این واقعیت به خوبی مورد اثبات قرار گرفته است که تولید اکسیدان‌ها با افزایش میزان فعالیت‌های متابولیک ناشی از انقباضات عضلات اسکلتی افزایش می‌یابد (ذوالفقاردیدنی و همکاران، ۱۳۹۱) و در نتیجه علی‌رغم فواید سلامتی متعدد تمرینات ورزشی طولانی مدت برای افراد چاق ورزش‌های شدید کوتاه مدت ممکن است باعث تشدید عوارض ناشی از چاقی از قبیل دیابت و نفروپاتی شود (Villa-Caballero *et al.*, 2000). لذا شناخت و ارائه راهکار مناسب که بتواند از تولید شاخص‌های استرس اکسایشی طی فعالیت‌های شدید بدنی به ویزه در افراد چاق و دارای اضافه وزن جلوگیری کند می‌تواند کاربردهای بسیار مهمی داشته باشد. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که یک جلسه فعالیت مقاومتی باعث افزایش معنی‌دار غلظت مالون دی آلدئید پلاسما (MDA)، به عنوان شاخص پراکسیداسیون لیپیدی، در گروه شبه دارو در مقایسه با گروه مصرف کننده عصاره شاه توت می شود، در حالیکه کاهش ظرفیت آنتی اکسیدانی تام در دو گروه معنی دار نبود.

همسو با یافته‌های پژوهش حاضر Cardoso و همکاران (۲۰۱۲) نشان دادند که شاخص پراکسیداسیون لیپیدی (TBARS) و پروتئین کربونیل شده متعاقب یک جلسه فعالیت مقاومتی در زنان میانسال افزایش پیدا می‌کند. بعلاوه Vincent و همکاران (۲۰۰۴) گزارش دادند که غلظت مالون دی آلدئید (MDA) پس از انجام دو نوع پروتکل ورزشی مقاومتی و هوازی، در هر دو دسته افراد چاق و با وزن طبیعی افزایش معنی‌داری پیدا می‌کند،

ifn.srbiau.ac.ir

با این توضیح که میزان افزایش در افراد چاق بیشتر بوده است. Deminice و همکاران (۲۰۱۰) نیز به یافته‌های مشابه دست پیدا کردند و مشاهده نمودند که یک جلسه فعالیت مقاومتی باعث افزایش شاخص‌های استرس اکسایشی پلاسمایی مردان ورزشکار می‌شود. بعلاوه، محققان دیگر گزارش داده‌اند که ورزش‌های مقاومتی می‌تواند از طریق مکانیزم تئوری "آسیب تزریق مجدد- ایسکمی"[1] باعث تولید استرس اکسایشی (McBride *et al*., 1998) شود. این مکانیزم بیانگر این است که در هنگام فعالیت‌های ورزشی مقاومتی، انقباضات عضلانی شدید باعث کاهش موقت جریان خون و در دسترس بودن اکسیژن و درنتیجه ایسکمی شود، که به دنبال آن و در مرحله انبساط عضلانی تزریق مجدد خون باعث عرضه فراوان اکسیژن و درنتیجه تولید رادیکال‌های آزاد اکسیژن می شود. فرضیه و مکانیزم بعدی که می‌توان برای افزایش استرس اکسایشی متعاقب فعالیت‌های مقاومتی به آن اشاره کرد استرس و فشارهای مکانیکی[2] است (Viitala *et al*., 2004). بر اساس این مکانیزم ورزش‌های مقاومتی باعث آسیب بافت عضلانی و متعاقب آن شروع فرایندهای التهابی و سرانجام تولید رادیکال‌های آزاد اکسیژن و پرواکسیداسیون لیپیدی می شود.

با این حال Dixon و همکاران (۲۰۰۶) با مطالعه بر روی دانشجویان ورزشکار و غیر ورزشکار هیچ گونه تغییر معنی‌داری را غلظت مالون دی آلدئید سرمی متعاقب یک جلسه پروتکل فعالیت مقاومتی با ۸ حرکت ورزشی و تکرارهای ۱۰ تایی مشاهده نکردند. شاید یکی از دلایل تناقض یافته‌های این محققان با مطالعهٔ حاضر نوع فعالیت مورد استفاده و سطح آمادگی جسمانی آزمودنی‌های تحقیق باشد، زیرا همانطور که اشاره شده است آزمودنی‌های تحقیق حاضر بر خلاف مطالعه دایسکون و همکاران چاق بوده و به طبع سطح امادگی پایین تری خواهند داشت. همچنین یافته حاضر با نتایج برخی دیگر از تحقیقات قبلی نیز در تضاد است (Mcanulty *et al*., 2005; Surmen-Gur *et al*., 1999)، و شاید تفاوت در عوامل اثر گذار و مداخله گری از قبیل سن، جنس، نوع پروتکل ورزشی، شدت و آزمودنی‌ها می‌تواند از دلایل مغایرت نتایج این مطالعات با پژوهش حاضر باشند.

از طرفی مطالعات متعددی قابلیت مداخلات تغذیه‌ای را در کاهش پاسخ‌های اکسایشی پس از فعالیت ورزشی بررسی کرده‌اند. در این بین با توجه به عوارض احتمالی مکمل‌های شیمیایی، شواهد و تحقیقات چندی در زمینه مکمل‌های گیاهی و طبیعی انجام شده است که می‌توان اثرات مفید این مکمل‌ها را در تعدیل استرس اکسایشی ناشی از فعالیت‌های بدنی به وضوح مشاهده کرد. نتایج تحقیق حاضر نیز نشان داد مصرف کوتاه مدت عصاره میوه شاه توت می‌تواند از افزایش معنی‌داری غلظت مالون دی آلدئید در افراد چاق متعاقب یک جلسه فعالیت مقاومتی جلوگیری کند. در این راستا Cho و همکاران (۲۰۱۲) دریافتند که تجویز عصاره شاه‌توت باعث تعدیل پراکسیداسیون لیپیدی در موش‌ها می‌شود. همچنین گزارش داده شده است که عصاره شاه توت از طریق مهار و پاکسازی رادیکالهای آزاد و افزایش فعالیت آنزیم‌های اکسیدانی می‌تواند اثرات ضد اکسایشی قدرتمندی داشته باشد (Dai *et al*., 2007; Cotelle, 2001).

همسو با یافته‌های پژوهش حاضر، در تحقیقی که در آن از چای سبز به عنوان مکمل گیاهی بر شاخص‌های استرس اکسایشی در مردان وزنه بردار استفاده شده بود، مشاهده شد که چای سبز مانع از افزایش معنی‌دار GSH و MDA ناشی از فعالیت ورزشی در وزنه بردارها می شود (Panza *et al*., 2008). همچنین McLeay و همکاران (۲۰۱۲) نشان دادند که مصرف کوتاه مدت نوشیدنی عصاره زغال اخته[3] قبل و بعد از ورزش مقاومتی اکسنتریک باعث تسریع دوره ریکاوری (برگشت به حالت اولیه) و جلوگیری از افزایش شاخص‌های استرس اکسایشی در زنان سالم می‌شود. بعلاوه در پژوهش دیگری گزارش داده شده است که مصرف مکمل عصاره دانه انگور می‌تواند از طریق جلوگیری از پراکسیداسیون لیپیدی و افزایش فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی از استرس اکسایشی ناشی از فعالیت‌های ورزشی حلوگیری بعمل آورد (Belviranl *et al*., 2012). Morillas-Ruiz و همکاران (۲۰۰۴) نیز با تحقیق بر روی ۳۰ مرد ورزشکار به نتایج مشابه دست پیدا کردند و دریافتند که مصرف مکمل‌های آنتی‌اکسیدانی

[1] Ischemia-Reperfusion Injury [2] Mechanical Stress [3] Blueberry

ifrc.srbiau.ac.ir

طبیعی پلی فنولیکی به جای نوشیدنی‌های ورزشی‌می‌تواند باعث جلوگیری از شاخص‌های پراکسیداسیون لیپیدی و پروتدین کربونیل شده و آسیب‌های سلولی در ورزشکاران شود.

نتیجه‌گیری

لذا نتایج مطالعه حاضر و مطالعات مشابه مذکور می‌تواند حاوی مفاهیم علمی و کاربردی مهمی در ارتباط با مصرف مکمل‌های طبیعی غنی از آنتی اکسیدان، به منظور حفظ سلامت و جلوگیری از آسیب‌های استرس اکسایشی ناشی از فعالیتهای ورزشی در ورزشکاران و به ویژه افراد چاق باشد. با این حال، مشخص شدن اثرات واقعی مصرف عصاره این میوه به‌عنوان یک مکمل و مکانیزم‌های احتمالی درگیر در این زمینه تحقیقات بیشتر و جامع‌تری را می طلبد.

سپاسگزاری

نویسندگان مقاله از همکاری تمامی افرادی که در مطالعه حاضر شرکت داشتند تشکر و قدردانی می‌کنند.

منابع

آتشک، س.، شرفی، ح.، آذربایجانی، م. ع.، گلی، ا.، بتوراک، ک. و کریمی، و. (۱۳۹۱). تاثیر مکمل سازی اسید چرب امگا-۳ بر پراکسیداسیون لیپیدی و ظرفیت آنتی اکسیدانی تام پلاسما متعاقب یک جلسه فعالیت مقاومتی در مردان ورزشکار جوان. مجله علوم پزشکی کردستان، دوره هفدهم، صفحات ۵۹-۵۱.

جعفری، ا.، ذکری، ر.، دهقان، غ ر. و ملکی راد، ع. ا. (۱۳۹۰). تاثیر مکمل سازی کوتاه مدت عصاره سیر بر مارکرهای استرس اکسیداتیو والتهاب متعاقب یک جلسه فعالیت هوازی در مردان غیر ورزشکار. مجله سلول و بافت، شماره دوم، صفحات ۳۳-۲۵.

حسن ذوالفقار، د.، کارگرفرد، م. و کریم آزاد مرجانی، و. (۱۳۹۱). اثر مکمل و فعالیت بی هوازی بر شاخص های استرس اکسایشی در ورزشکاران واترپلو. مجله دانشکده پزشکی اصفهان، سال سی ام، شماره ۱۹۹، صفحات ۱۱۳۰-۱۱۱۹.

قاسمی، ا.، افضل پور، م. ا.، ثاقب جو، م. و زربان، ا. (۱۳۹۱). تأثیر مکمل سازی کوتاه مدت چای سبز بر ظرفیت آنتی اکسیدانی تام و پراکسیداسیون لیپیدی زنان جوان پس از یک جلسه تمرین مقاومتی شدید. مجله دانشکده پزشکی اصفهان، سال سی ام، شماره ۲۰۲، صفحات ۱۲۷۶-۱۲۶۷.

Atashak, S., Piree, M., Azarbayejani, M. A., Stannard, S. R. & Haghighi, M. M. (2011). Obesity-related cardiovascular risk factors after long- term resistance training and ginger supplementation. J Sport Sci & Med. 10: 685-691.

Belviran, M. & Gökbel, H. (2006). Acute Exercise Induced Oxidative Stress and Antioxidant Changes. Eur J Gen Med. 3: 126-131.

Belviran, M., Gökbel, H., Okudan, N. & Başaral, K. (2012). Effects of grape seed extract supplementation on exercise-induced oxidative stress in rats. Br J Nutr. 108(2): 249-56.

Benzie, I. F. & Strain, J. J. (1996). The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of ‘‘antioxidant power: the FRAP assay. Anal Biochem. 239: 70–76.

Calderon, K. S., Yucha, C. B. & Schaffer, S. D. (2005). Obesity-Related Cardiovascular Risk Factors: Intervention Recommendations to Decrease Adolescent Obesity. J Pediatr Nurs 2005. 20: 2-13.

Cardoso, A. M., Bagatini, M. D., Roth, M. A., Martins, C. C., Rezer, J. E. P. & Mello, F. F. (2012). Acute effects of resistance exercise and intermittent intense aerobic exercise on blood cell count and oxidative stress in trained middle-aged women. Braz J Med Biol Res. 45(12): 1172-1182.

Cho, B. O., Ryu, H. W., Jin, C. H., Choi, D. S., Kang, S., Kim, D. S., Byun, M. & Jeong, I. J. (2011). Blackberry Extract Attenuates Oxidative Stress through Up-regulation of Nrf2-Dependent Antioxidant Enzymes in Carbon Tetrachloride-Treated Rats. J Agric Food Chem. 59(21): 11442–11448.

Cotelle, N. (2001). Role of flavonoids in oxidative stress. Curr Top Med Chem. 1(6): 569-90.

Dai, J., Patel, J. D. & Mumper, R. J. (2007). Characterization of blackberry extract and its antiproliferative and anti-inflammatory properties. J Med Food. 10(2): 258-65.

Deminice, R., Sicchieri, T., Payão, P. O. & Jordão, A. A. (2010). Blood and Salivary Oxidative Stress Biomarkers Following an Acute Session of Resistance Exercise in Humans. Int J Sports Med. 32: 599-603.

Dixon, C. B., Robertson, R. J., Goss, F. L., Timmer, J. M., Nagle, E. F. & Evans, R. W. (2006). The effect of acute resistance exercise on serum malondialdehyde in resistance-

jfn.srbiau.ac.ir

trained and untrained collegiate men. J Strength Cond Res. 20(3): 693-8.

Dobrian, A. D., Davies, M. J., Prewitt, R. L. & Lauterio, T. J. (2000). Development of hypertension in a rat model of diet-induced obesity. Hypertension, 35: 1009-1015.

Forsythe, L. K., Julie, M. W., Wallace, M. & Barbara, E. (2008). Obesity and inflammation: the effects of weight loss. Nutrit Res Rev. 21: 117–13.

Fukumoto, L. R. & Mazza, G. (2000). Assessing antioxidant and prooxidant activities of phenolic compounds. J Agric Food Chem. 48(8): 3597-604.

Imran, M., Khan, H., Shah, M., Khan, R. & Khan, F. (2010). Chemical composition and antioxidant activity of certain Morus species. J Zhejiang Univ Sci. 11(12): 973-80.

Mcanulty, S., Mcanulty, L., Nieman, D., Morrow, J., Utter, A. & Dumke, C. (2005). Effect of resistance exercise and carbohydrate ingestion on oxidative stress. Free Radical Res. 39: 1219-1224.

McBride, J. M., Kraemer, W. J., McBride, T. T. & Sebastianelli, W. (1998). Effect of resistance exercise on free radical production. Med Sci Sports Exer. 30: 67–72.

McLeay, Y., Barnes, M. J., Mundel, T., Hurst, S. M., Hurst, R. D. & Stannard, S. R. (2012). Effect of New Zealand blueberry consumption on recovery from eccentric exercise-induced muscle damage. J Int Soc Sport Nutr. 9: 19. 1-12.

Morillas-Ruiz, J. M., Villegas García, J. A., López, F. J., Vidal-Guevara, M. L. & Zafrilla, P. (2006). Effects of polyphenolic antioxidants on exercise-induced oxidative stress. Clin Nutr. 25(3): 444-53.

Nojima, H., Watanabe, H., Yamane, K., Kitahara, Y., Sekikawa, K. & Yamamoto, H. (2008). Effect of aerobic exercise training on oxidative stress in patients with type 2 diabetes mellitus. Metabolism. 57, 170–176.

Ozata, M., Mergen, M., Oktenli, C., Aydin, A., Sanisoglu, S. Y. & Bolu, E. (2002). Increased oxidative stress and hypozincemia in male obesity. Clin Bioch. 35: 627–631.

Panza, V. S., Wazlawik, E., Ricardo Schütz, 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): 433-42.

Parisi, S. M. & Goodman, E. (2008). Obesity and Cardiovascular Disease Risk in Children and Adolescents. Current Cardiovascular Risk Reports. 2:47–52.

Pergola, C., Rossi, A., Dugo, P., Cuzzocrea, S. & Sautebin, L. (2006). Inhibition of nitric oxide biosynthesis by anthocyanin fraction of blackberry extract. Nitric Oxide. 15(1): 30-9.

Srivastava, A., Greenspan, P., Hartle, D. K., Hargrove, J. L., Amarowicz, R. & Ronald, B. (2010). Antioxidant and Anti-inflammatory Activities of Polyphenolics from Southeastern U.S. Range Blackberry Cultivars. J Agric Food Chem. 58(10): 6102–6109.

Surmen-Gur, E., Ozturk, E., Gur, H., Punduk, Z. & Tuncel, P. (1999). Effect of vitamin E supplementation on post-exercise plasma lipid peroxidation and blood antioxidant status in smokers: with special reference to haemoconcentration effect. Eur J Appl Physiolo and Occupational Physiology. 79: 472-478.

Thirumalai, T., Therasa, S. V., Elumalai, E. K. & David, E. (2011). Intense and exhaustive exercise induces oxidative stress in skeletal muscle. Asian Pac J Trop Dis. 1(1): 63-66.

Vassalle, S., Maffei, S., Ndreu, R. & Mercuri, A. (2009) Age-related oxidative stress modulation by smoking habit and obesity. Clin Bioch. 42: 739–741.

Viitala, P. E., Newhouse, I. J., LaVoie, N. & Gottardo, C. (2004). The effects of antioxidant vitamin supplementation on resistance exercise induced lipid peroxidation in trained and untrained participants. Lipids Health Dis. 3: 3-14.

Villa-Caballero, L., Nava-Ocampo, A.A., Frati-Munari, A. & Ponca-Monter, H. (2000). Oxidative stress, acute and regular exercise: are they really harmful in the diabetic patient? Med. Hypoth. 55: 43-46.

Vincent, H. K., Morgan, J. W. & Vincent, K. R. (2004). Obesity exacerbates oxidative stress levels after acute exercise. Med Sci Sports Exerc. 36(5): 772- 9.

Vincent, H. K., Powers, S. K., Stewart, D. J., Shanely, R. A., Demirel, H. & Nalto, H. (1999). Obesity is associated with increased myocardial oxidative stress. Int J Obes Relat Metab Disord. 23: 67-74.

William, E. G., kirkendal, D. T., William, L. & Phiadelphia, W. (2000). *Text Book Exercise and Sport* Scince. 299-317.

ifrc.srbiau.ac.ir