The effect of Barberry Juice supplement on Prostaglandin E2 level caused by intense aerobic activity in active young girls

Babak Hooshmand Moghadam[1], Mohammad Reza Kordi[2], Sahabeh Mahdian[3]

Background and Aim: Intense exercise can cause damages caused by oxidative stress and inflammation and, as a result, reduce exercise performance. The present study aimed at determining the effect of barberry juice supplement on the inflammation caused by intense aerobic activity in active young girls.

Materials and Methods: In a quasi-experimental study, 20 young girls who had the inclusion criteria were randomly divided into two equal groups of case (receiving Barberry juice supplement) ans control (receiving placebos). The case and the control groups received 250 ml natural Barberry juice and 250ml placebos for two weeks, respectively. After the period, both of the groups took an intense aerobic exercise programme. Immediately before and after receiving Barberry juice and placebos; and also immediately after the exercise program me bordering exhaustion prostaglandin E2 (PGE2) serum level was assessed.

Results: Repeated measurements revealed that PGE2 serum levels at rest state and after intense exercise activity reduced in the Barberry juice group .Besides, there were significant differences between groups the Barberry juice and placebo groups, ($P \leq 0.05$)

Conclusion: Generally speaking, the supplement of Barberry juice can be useful in preventing decreased performance caused by the inflammatory effects of PGE2 due to intense physical exercise.

Key Words: Supplementation, Barberry juice, Prostaglandin E2, Intense exercise activity.

Journal of Birjand University of Medical Sciences. 2017; 24 (Supplementary: Biochimistry & Metabolism): 1-9.

Received: February 5, 2017 ***Accepted: May 24, 2017***

[1] *Department of Exercise Physiology. University of Tehran, Tehran, Iran.*
[2] ***Corresponding Author;*** *Department of Exercise Physiology, University of Tehran, Tehran, Iran.*
Email: mrkordi@ut.ac.ir Tel : +989123300076
[3] *Department of Exercise Physiology. Alborz International Campus, University of Tehran, Tehran, Iran*

مقاله اصیل پژوهشی

تأثیر مصرف مکمل آب زرشک بر سطح پروستاگلاندین E2 ناشی از فعالیت شدید هوازی در دختران جوان فعال

بابک هوشمند مقدم[1]، محمدرضا کردی[2]، سحابه مهدیان[3]

چکیده

زمینه و هدف: فعالیت ورزشی شدید می‌تواند موجب آسیب‌های ناشی از استرس اکسایشی و التهاب و در نتیجه کاهش عملکرد ورزشی شود. هدف از انجام مطالعه حاضر، تعیین تأثیر مصرف دو هفته مکمّل آب زرشک بر التهاب ناشی از فعالیت شدید هوازی در دختران جوان فعال بود.

روش تحقیق: در یک مطالعه نیمه‌تجربی، 20 زن جوان که واجد معیارهای ورود به مطالعه بودند، به‌شکل تصادفی در دو گروه 10نفری تجربی (دریافت‌کننده مکمّل آب زرشک) و کنترل (دریافت‌کننده دارونما) قرار گرفتند. افراد گروه تجربی روزانه 250ml آب زرشک طبیعی و افراد گروه کنترل روزانه 250ml دارونما به‌مدت دو هفته دریافت کردند. بعد از دو هفته، افراد هر دو گروه در یک جلسه فعالیت شدید هوازی شرکت کردند. میزان پروستاگلاندین E2(PGE2) سرمی، قبل و بعد از مصرف و بلافاصله پس از آزمون تا مرز واماندگی (آزمون بروس) اندازه‌گیری شد.

یافته‌ها: میزان PGE2 سرمی پس از فعالیت شدید ورزشی در گروه تجربی (85/5±21/2) کاهش معنی‌داری در مقایسه با گروه کنترل (103/4±71/3) داشت (P≤0/05).

نتیجه‌گیری: به‌طور کلی مصرف 2 هفته آب زرشک می‌تواند برای کمک به بهبود عملکرد ورزشی از طریق کاهش آثار التهابی PGE2، در فعالیت ورزشی شدید مؤثّر باشد.

واژه‌های کلیدی: مکمّل آب زرشک، پروستاگلاندین E2، فعالیت ورزشی شدید

مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی بیرجند. 1396؛ 24: (ویژه‌نامه: بیوشیمی و متابولیسم): 1-9.

دریافت: 1395/11/17 پذیرش: 1396/03/03

*کدثبت کارآزمایی بالینی: IRCT2017052634144N1

[1] گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

[2] **نویسنده مسؤول؛** گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

آدرس: تهران- دانشگاه تهران- دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی

تلفن:09367116090 نمابر:88021527 پست الکترونیکی:mrkordi@ut.ac.ir

[3] گروه فیزیولوژی ورزشی، پردیس بین المللی البرز، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

مقدمه

فعالیت ورزشی شدید می‌تواند از محرّک‌های ایجاد التهاب باشد. فعالیت ورزشی شدید پاسخی شبیه به آنچه در مسمومیّت و آسیب مشاهده می‌شود، ایجاد می‌کند (1). نتایج تحقیقات نشان داده است که تمرینات و فعالیت ورزشی ممکن است باعث آسیب عضلانی در سطح میکروسکوپی شده و در نهایت منجر به التهاب شود (2، 3). فعالیت‌های ورزشی به‌ویژه تمرینات شدید درمانده‌ساز، یکی از محرّک‌های ایجاد التهاب است (4).

پروستاگلاندین[1]، یک ملکول لیپیدی 20 کربنه است و ساختاری شبیه به کلسترول دارد که مهار ساخت آن موجب کاهش التهاب می‌شود. پروستاگلاندین‌ها (PG) دارای سه گونه بسیار مهم PGE، PG12 و PGF2α می‌باشند (5). پروستاگلاندین E2 (PGE2)، نوع غالب آن در بدن است که از حلقوی‌شدن اسیدهای چرب غیر اشباع 20 کربنه (اسیدآراشیدونیک[2]) مشتق می‌شود و در زنجیره جانبی خود دو اتصال دوگانه دارد. PGE2 به‌عنوان پیش‌ساز سایر بیومارکرهای التهابی از جمله اینترلوکین‌ها می‌باشد و با کاهش آن سایر بیومارکرهای التهابی همچون ایکوزانوئید اسید[3]، لکوترین[4] و ترومبوکسان[5] که موجب التهاب، درد، تب و تورّم در بدن می‌شوند، کاهش می‌یابند (7، 6). آثار التهابی PGE2 شامل: تب، افزایش نفوذپذیری عروق، اتساع عروق و افزایش بیان سایتوکین‌های التهابی مانند: اینتروکین[6]ها و پروتئین واکنش‌دهنده C[7] می‌باشد؛ همچنین افزایش PG، افزایش آنزیم‌های اکسایشی و افزایش رادیکال‌های آزاد ،کاهش عملکرد ورزشی و افزایش آسیب در افرادرا در پی دارد (8، 9) و موجب سرکوب دستگاه ایمنی می‌شود (10).

پژوهش‌های انجام‌شده در زمینه تأثیر فعالیت ورزشی شدید و درمانده‌ساز بر مقادیر PGE2 بسیار محدود است. Demers و همکاران نشان دادند، یک وهله فعالیت طولانی‌مدت (مسابقه دو ماراتن) در مردان و زنان ورزشکار باعث افزایش پروستاگلاندین پلاسما می‌شود (11). همچنین تحقیق دیگری که روی اسب‌های مسابقه انجام شده است، نتیجه پژوهش قبل را مورد تأیید قرار داده است (12). Peake و همکاران در تحقیقی با هدف مقایسه تأثیر شدّت‌های مختلف تمرین و تغییرات سایتوکین‌های پیش و ضدّ التهابی، گزارش کردند شدت تمرین منجر به افزایش سایتوکین‌های التهابی PGE2 می‌شود (13).

به نظر می‌رسد فعالیت ورزشی با شدّت بالاتر نسبت به شدّت‌های پایین‌تر موجب التهاب و تولید رادیکال‌های آزاد[8] بیشتر و افزایش معنی‌دار PGE2 می‌شود و حتی یک جلسه فعالیت ورزشی شدید می‌تواند یکی از عوامل ایجاد التهاب باشد (3). بررسی‌های بسیاری از محققان نشان داده است که ورزش و فعالیت بدنی زمانی می‌تواند تأثیر و کاربرد مطلوبی داشته باشد که فرد در مورد تغذیه و برنامه‌های غذایی خود، برنامه‌ریزی مناسبی داشته باشد. بنابراین پیشرفت ورزشکاران در رشته‌های گوناگون ورزشی تنها منوط به تمرین‌های دشوار و مداوم نیست، بلکه کمّیت و کیفیّت تغذیه آنان نیز حائز اهمیت است (14). از این رو در دنیا به‌ویژه ایران، طبّ مکمّل به‌خصوص طب سنتی با منشأ گیاهی جایگاه ویژه‌ای دارد (15).

گیاه زرشک[9] از خانواده Berberidaceae، ازجمله گیاهان بومی ایران است که در طب سنتی ایران به‌عنوان گیاه ضدّ التهاب شناخته شده است (15). این گیاه به‌طور فراوان در کوهستان‌های شمال شرق ایران و خراسان رویش دارد و در طب سنتی به شکل‌های مختلفی مورد استفاده قرار می‌گیرد

[1] *Prostaglandin*
[2] *Arachidonic acid*
[3] *Acid Eicosanoid*
[4] *Leukotriene*
[5] *Thromboxane*
[6] *Interleukin*
[7] *C-Reactive Protein*
[8] *Free radical*
[9] *Berberis vulgaris*

(16). همچنین در بررسی منابع، به موارد زیادی از خواص فارماکولوژیکی[1] این گیاه اشاره شده است که مهمترین آنها شامل: جلوگیری از رشد باکتری‌ها، کاهش انقباض عضلات صاف، کاهش التهاب، جلوگیری از تجمّع پلاکت‌ها، تحریک ترشح صفرا، کاهنده فشارخون، محرّک سیستم ایمنی، هیپوگلیسمی، پایین‌آورنده چربی، ضدّ تومور، کاهنده اختلالات عصبی و ... می‌باشد (17- 21). این اثرات را مربوط به ترکیب مؤثّر این گیاه یعنی آلکالوئید بربرین[2] می‌دانند (22). مطالعات نشان داده‌اند، آب زرشک سرشار از ترکیب‌های آنتی‌اکسیدانی است که مهمترین آنها بربرین، بربامین[3]، پالماتین[4] و مالیک‌اسید[5] هستند (18، 23). همچنین کاربرد این گیاه در درمان بسیاری از انواع بیماری‌های عفونی ذکر شده است (19).

شواهد زیادی در طب سنتی ایران از اثرات ضدّ التهابی میوه زرشک وجود دارد. اما تاکنون مطالعه‌ای در ارتباط با تأثیر مکمّل آب زرشک بر روی التهاب ناشی از فعالیت و تمرینات ورزشی انجام نشده است. به همین دلیل پیشینه تحقیقاتی کافی نیز در این زمینه وجود ندارد. از آنجایی که انجام فعالیت و تمرینات ورزشی شدید، احتمالاً با توسعه استرس اکسایشی و التهاب همراه است و موجب بروز آسیب بافتی به‌خصوص در عضلات اسکلتی و کاهش عملکرد جسمانی در افراد فعال می‌شود، مطالعه حاضر با هدف بررسی تأثیر مصرف آب زرشک بر میزان PGE2 سرمی پس از یک جلسه فعالیت درمانده‌ساز در دختران جوان فعال انجام شد.

روش تحقیق

پژوهش حاضر از نوع نیمه‌تجربی (به‌دلیل عدم کنترل تمام عوامل مؤثّر بر شاخص اندازه‌گیری) با مدل انسانی است که با استفاده از دو گروه آزمودنی شامل: گروه تجربی (دریافت‌کننده مکمّل آب زرشک) و گروه کنترل (دارونما) اجرا شد. پس از تکمیل رضایت‌نامه و پرسش‌نامه آگاهی‌های پزشکی ورزشی و تشریح روند پژوهش، از بین 70نفر از دانشجویان دانشگاه آزاد مشهد که داوطلب شرکت در این پژوهش بودند،20 دانشجوی علاقه‌مند که معیارهای لازم را دارا بودند، به‌روش نمونه‌گیری هدفمند و دردسترس انتخاب شدند. معیار تعیین حجم نمونه، پژوهش‌های هم‌راستا و تعداد افراد دارای شرایط شرکت در مطالعه بود.

معیارهای ورود به مطالعه شامل: فعالیت ورزشی منظم در یک‌سال گذشته حداقل هفته‌ای سه جلسه، قرار گرفتن در گروه سنّی 19 تا 26سال، عدم ابتلا به بیماری، عدم استفاده از مکمّل و داروی خاص، عدم بارداری و عدم مصرف دخانیات و الکل بود.

افراد مورد مطالعه فرم سلامت خود را که شامل: مشخصات فردی، قد، وزن، سابقه بیماری یا مصرف داروهای خاص و نداشتن عفونت، آسم و بیماری‌های خاص بود، کامل کرده و رضایت خود را به شکل کتبی اعلام کردند. سپس به‌شکل تصادفی (بر اساس اصول احتمالات) در دو گروه 10نفری شامل: گروه دریافت‌کننده مکمّل آب زرشک و گروه دارونما قرار گرفتند. با استفاده از پرسش‌نامه تغذیه‌ای 24ساعته، در حین اجرای مطالعه، تغذیه افراد مورد مطالعه در سه روز مختلف پایش شد تا اثر عوامل مزاحم ثبت و حذف گردد (23).

چند روز قبل از اجرای پروتکل اصلی آزمون، افراد مورد مطالعه به آزمایشگاه مراجعه کردند و برای همسان‌سازی دو گروه، ویژگی‌هایی مانند سن، قد، وزن، نمایه توده بدنی (BMI) و اکسیژن مصرفی بیشینه[6] اندازه‌گیری شد؛ همچنین به هر یک از افراد روش صحیح اجرای آزمون آموزش داده شد. برای سنجش Vo2max با استفاده از دستگاه گاز آنالایزر، از پروتکل بروس استفاده شد. از افراد مورد مطالعه خواسته شد در طول دوره مصرف مکمل، از دارویی که بر

[1] *Pharmacology*
[2] *Berberine*
[3] *Berbamine*
[4] *Palmatine*
[5] *Malic acid*
[6] *VO2MAX*

عملکرد ایمنی تأثیر می‌گذارد، استفاده نکنند؛ برنامه غذایی متداول خود را تغییر ندهند و از مکمّل غذایی، دخانیات یا کافئین استفاده نکنند.

گروه تجربی روزانه 250میلی‌لیتر آب زرشک را که به‌شکل طبیعی و تازه (زرشک قائنات) و توسط محقق آماده شده بود، به‌مدّت دو هفته در ساعت معین دریافت کردند. نحوه تهیه آب زرشک به این شکل بود که میوه تازه زرشک پس از جمع‌آوری از درختچه و پاک‌سازی، با آب سرد شستشو داده شد؛ سپس در مخزن آبگیری و بعد از آن به‌صورت بهداشتی بسته‌بندی شد. ترکیبات موجود در آب زرشک تهیه‌شده توسط محقّق، در جدول یک آمده است. گروه کنترل نیز روزانه 250 میلی‌لیتر دارونما که حاوی مخلوطی از آب و رنگ خوراکی بدون هیچ ترکیبی که از لحاظ شکل همانند آب زرشک باشد، به‌مدّت دو هفته دریافت کردند.

افراد مورد مطالعه بلافاصله بعد از دو هفته مصرف آب زرشک و دارونما، در یک فعالیت درمانده‌ساز شرکت کردند. پروتکل ورزشی در این پژوهش شامل دویدن افراد روی تردمیل با شیب اولیه 10درجه و سرعت 7/2کیلومتر در ساعت بود. در هر دقیقه یک‌درصد شیب دستگاه افزایش پیدا می‌کرد تا اینکه هر فرد به 85درصد حداکثر ضربان قلب خود می‌رسید. بعد از رسیدن به این مرحله، فرد شش‌دقیقه شرایط خود را حفظ می‌کرد؛ پس از آن، چنانچه فرد به حدّ واماندگی نرسیده بود، دوباره به‌ازای هر دقیقه یک‌درصد شیب دستگاه افزایش می‌یافت تا زمانی که فرد به حدّ واماندگی برسد (24).

جدول 1- ترکیب و ارزش غذایی آب زرشک مصرفی (در 100گرم)

انرژی (kcal): 50	آهن (mg): 1/8
کربوهیدرات (g): 5/4	فسفر (mg): 15
پروتئین (g): 0/56	منیزیوم (mg): 3
چربی (g):0/02	فولات (mg): 2/5
فیبر (g): 0/7	ویتامین C: 2
کلسیم (mg): 3/6	ویتامین B1 (mg): 0/35
سدیم (mg): 0/4	ویتامین B2(mg) : 0/03
پتاسیم (mg): 70	ویتامین B3(mg): 0/03

عمل خونگیری در سه مرحله انجام گرفت. مرحله اول در شروع پروتکل و قبل از مصرف مکمّل و دارونما، مرحله دوم پس از مصرف مکمّل و دارونما و قبل از فعالیت ورزشی و مرحله سوم پس از مصرف مکمّل و دارونما و بلافاصله بعد از فعالیت ورزشی درمانده‌ساز انجام گرفت. از هر نفر در هر نوبت سه سی‌سی خون در حالت ناشتا (10ساعت) از ورید بازویی دست راست گرفته شد. همه اندازه‌گیری‌ها در دما (26 تا 28 درجه سانتی‌گراد)، رطوبت (50درصد)، تهویه و نور محیطی یکسان انجام شد. پس از خون‌گیری، نمونه‌های خونی به‌سرعت سانتریفیوژ شد (3000دور در دقیقه به‌مدت 10دقیقه) و تا زمان انجام آزمایش در ظروف سرد نگهدارنده (فلاسک یخ) در دمای منفی 20 درجه سانتی‌گراد، نگهداری شد. سپس سرم به‌دست‌آمده، برای اندازه‌گیری PGE2 مورد استفاده قرار گرفت. برای سنجش PGE2 از روش الیزا و کیت abcam133021 ساخت کشور انگلستان استفاده شد.

این مقاله بر اساس طرح تحقیقاتی مصوّب کمیته اخلاق پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی به شماره IR.SSRI.REC.1396.128 اجرا گردید. درنهایت از روش‌های آماری توصیفی شامل: میانگین و انحراف‌استاندارد برای توصیف داده‌ها و از روش‌های آمار استنباطی برای آنالیز آماری داده‌ها استفاده شد. پس از تأیید توزیع طبیعی داده‌ها با استفاده از آزمون کلموگروف-اسمیرنوف، داده‌های خام توسط نرم‌افزار SPSS (ویرایش 16) و با استفاده از آزمون تی‌تست مستقل، آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرّر و آزمون تعقیبی بانفرونی در سطح $P\leq 0/05$ تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها

مشخصات کلی افراد مورد مطالعه به تفکیک گروه در جدول 2 نشان می‌دهد که اختلاف معنی‌داری بین گروه‌ها از نظر قد، وزن، سن، شاخص توده بدنی و Vo2max در ابتدای پروتکل وجود نداشت.

همانطور که در جدول 3 و نمودار 1 آمده است، در مرحله

اول قبل از مصرف مکمّل، میانگین PGE2 در دو گروه نزدیک به هم بود. در مرحله دوم در گروه تجربی کاهش میزان PGE2 محسوس‌تر بود و در مرحله سوم پس از فعالیت درمانده‌ساز میزان PGE2 در هر دو گروه افزایش داشت که این افزایش در گروه کنترل نسبت به گروه تجربی بیشتر بود.

نتایج آزمون تحلیل واریانس در اندازه‌های تکراری در جدول 4 نشان می‌دهد، زمان بر میزان PGE2 سرمی تأثیر معنی‌داری داشت ($P\leq0/05$)؛ بدین معنی که صرف نظر از عامل گروه، فعالیت ورزشی میزان PGE2 را تحت تأثیر قرار می‌دهد. همچنین اثر تعامل گروه×زمان بر میزان PGE2 نیز معنی‌دار بود ($P\leq0/05$)؛ به عبارت دیگر اثر مکمّل مصرفی در گروه‌های مورد نظر می‌تواند وابسته به زمان باشد.

نتایج حاصل از آزمون تعقیبی بانفرونی که در جدول 5 آمده است، نشان می‌دهد که بین مرحله 1 و 2، مرحله 1 و 3، مرحله 2 و 3 اختلاف معنی‌داری وجود داشت. با توجه به نتایج نشان داده شده در جداول، در مجموع می‌توان گفت که مصرف روزانه 250میلی‌لیتر مکمّل آب زرشک در دو هفته، بر کاهش PGE2 استراحتی و پس از فعالیت درمانده‌ساز، تأثیرگذار است.

جدول 2- ویژگی‌های جسمانی، فیزیولوژیکی و عملکردی شرکت‌کنندگان در پژوهش به تفکیک دو گروه

متغیّر	گروه مداخله	گروه شاهد	سطح معنی‌داری
قد (سانتی‌متر)	3/4±164	5/43±165	0/43
وزن (کیلوگرم)	4/3±55/22	7/13±56/16	0/45
سن (سال)	1/31±23/65	1/26±24/20	0/69
شاخص توده بدنی (کیلوگرم/متر مربع)	2/32±20/66	2/31±21/04	0/31
اکسیژن مصرفی بیشینه (میلی‌لیتر/کیلوگرم/دقیقه)	3/81±46/84	2/6±47/46	0/88

جدول 3- تغییرات PGE2 در مراحل و گروه‌های مداخله و شاهد

زمان	گروه مطالعه		سطح معنی‌داری آزمون تی‌تست مستقل
	مداخله X+SD	شاهد X+SD	
قبل از مصرف مکمل	42/88±13/21	43/64±11/12	0/61
بعد از مصرف مکمل	34/21±11/88	41/77±14/31	0/001*
بعد از فعالیت ورزشی	85/53±21/22	103/4±71/36	0/00*

*در سطح $P\leq0/05$ معنی‌دار است.

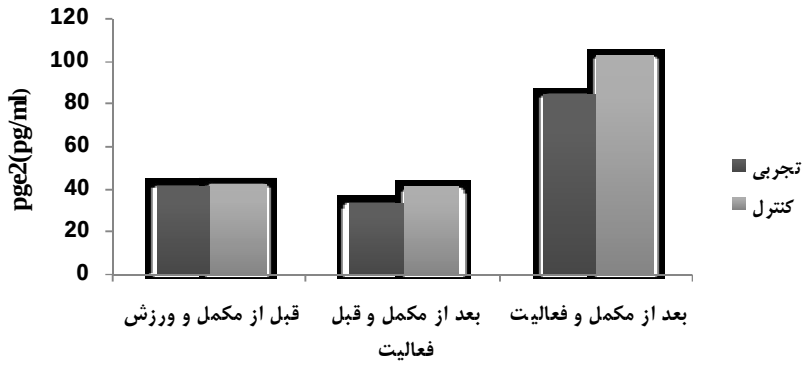
جدول 4- نتایج آزمون تحلیل واریانس در اندازه‌های تکراری بر میزان PGE2 در دو گروه

مرحله	میانگین	منبع تغییرات	f	P
قبل از مصرف مکمّل	43/24	اثر مرحله	3/11	*0/000
بعد از مصرف مکمّل	40/77			
بعد از فعالیت ورزشی	94/46	تعامل مرحله و گروه	8/62	*0/000

*در سطح $P\leq0/05$ معنی‌دار است.

جدول 5- مقایسه چندگانه با استفاده از آزمون تعقیبی بانفرونی در سه مرحله آزمون

مراحل	مقایسه بین	سطح معنی‌داری
قبل از مصرف مکمّل (مرحله1)	مرحله 1 با 2	*0/013
پس از مصرف مکمّل (مرحله2)	مرحله 1 با 3	*0/000
بعد از فعالیت (مرحله3)	مرحله 2 با 3	*0/000



*در سطح P≤0/05 معنی‌دار است.

نمودار 1- مقایسه میانگین PGE2 در مراحل مختلف در دو گروه

بحث

نتایج تحقیق حاضر نشان داد، مصرف روزانه 250میلی‌لیتر آب زرشک به‌مدت دو هفته بر میزان PGE2 استراحتی و بلافاصله پس از فعالیت درمانده‌ساز در دختران جوان فعال تأثیرگذار بود و اختلاف معنی‌داری بین سه مرحله و بین دو گروه دریافت‌کننده مکمّل آب زرشک و دارونما وجود داشت. فعالیت ورزشی شدید به‌عنوان یک عامل فیزیولوژیک استرس‌زا می‌تواند موجب القای سنتز عوامل التهابی در بدن شود.

پاسخ PGE2 به فعالیت ورزشی در چندین پژوهش بررسی شده است. Petersen و همکاران در تحقیقی روی 12 نمونه انسانی سالم نشان دادند، یک وهله فعالیت ورزشی شامل تمرینات فلکشن آرنج، موجب افزایش غلظت PGE2 می‌شود (22). Mickleborough و همکاران در زمینه بررسی تأثیر مصرف امگا 3 بر آسم ناشی از ورزش در ورزشکاران نخبه، نشان دادند که یک وهله فعالیت ورزشی درمانده‌ساز در ورزشکاران نخبه سالم و ورزشکاران مبتلا به آسم ناشی از ورزش، موجب افزایش غلظت PGE2 سرم در مقایسه با حالت استراحت قبل از آن می‌شود (23). همچنین Anderson و همکاران نشان دادند، یک وهله فعالیت ورزشی بیشینه، سطوح پلاسمایی فاکتورهای التهابی را افزایش می‌دهد (24).

چوبینه و همکاران به بررسی اثر مکمّل امگا 3 بر مقدار سرمی PGE2 زنان ورزشکار پرداختند. نتایج مطالعه آنها نشان داد که مصرف مکمّل امگا 3 موجب کاهش معنی‌دار PGE2 ناشی از تمرین شد (8). همچنین Andrade و همکاران تأثیر مصرف مکمّل امگا 3 را بر پاسخ التهابی شناگر نخبه مرد بررسی کردند. در این پژوهش مقدار PGE2 سرم در آغاز و در انتهای 6 هفته مکمّل‌سازی اندازه‌گیری شد و نشان داد که مصرف این مکمّل، پاسخ ایمنی به تمرین را تحت تأثیر قرار داده و میزان افزایش پروستاگلاندین‌های ناشی از تمرین را کاهش داد (24). یافته‌های پژوهش حاضر با نتایج برخی از مطالعات (8، 24) که از مکمّل‌های دیگر مبنی بر کاهش بیومارکرهای اکسایشی و کاهش سطح استراحتی عوامل التهابی و پس از فعالیت ورزشی استفاده شده بود، همسو می‌باشد.

با توجه به مطالعات اندک در خصوص مکمّل آب زرشک و نبود مطالعه‌ای مشابه با این پژوهش، مطالعه حاضر با توجه به جست‌وجوهای محقق، نخستین پژوهش در زمینه تأثیر مکمّل آب زرشک بر التهاب ناشی از فعالیت ورزشی درمانده‌ساز در دختران جوان فعال می‌باشد. زرشک دارای ترکیبات زیست فعال با اثرات درمانی فراوان می‌باشد. بنابراین می‌توان از آن به‌طور گسترده در صنایع غذایی، دارویی و مکمّل‌سازی استفاده کرد.

اثرات ضدّ التهابی عصاره زرشک در مطالعات محدودی مورد بررسی قرار گرفته است (21، 22). در پژوهشی Gupt و همکاران نشان دادند، عصاره زرشک قادر است فعالیت ERK و p38 Mark را که از واسطه‌های درگیر در التهاب است، کنترل نمایند (25). بنابراین می‌توان احتمال داد که آثار عصاره زرشک از طریق این واسطه‌ها باشد. Andronescu و همکاران گزارش کردند که احتمالاً اثرات محرّک سیستم ایمنی از جمله پاسخ ضدّ التهابی این عصاره به‌واسطه ترکیب مؤثّر این گیاه یعنی آلکالوئید بربرین، به‌دلیل اثر آنتی‌اکسیدانی آن است (22).

با توجه به گزارش‌های موجود راجع به اثرات ضدّ التهابی گیاه زرشک می‌توان چنین استدلال کرد که احتمالاً عصاره گیاه زرشک از طریق مهار آزادسازی واسطه‌های التهابی محیطی توانسته است میزان التهاب را کاهش دهد؛ همچنین به احتمال زیاد کاهش نفوذپذیری عروقی، یکی دیگر از سازوکارهایی است که عصاره گیاه زرشک در کاهش میزان التهاب انجام می‌دهد (21). یکی از دلایل احتمالی که بیان‌گر کاهش التهاب بعد از فعالیت می‌باشد، ممکن است ناشی از کاهش PGE2 سرمی در حالت استراحت بر اثر مصرف مکمّل آب زرشک باشد که متعاقب آن PGE2 بعد از فعالیت نیز کاهش یافت. این پژوهش با اطلاعات موجود در طب سنتی ایران که زرشک را به‌عنوان گیاه ضدّ التهابی معرفی می‌نماید، هم‌خوانی دارد (15).

از ویژگی‌های این مطالعه می‌توان به نوع برنامه ورزشی، سطح آمادگی و جنسیّت افراد مورد مطالعه، دوز و طول مدت مصرف آب زرشک، نوع زرشک مصرفی با توجه به منطقه کشت و در نهایت به تفاوت‌های موجود در طرح تحقیق و تکنیک‌های آزمایشگاهی اشاره کرد. یکی از نقاط مثبت این مطالعه، شناسایی ترکیبات موجود در آب زرشک مصرفی ساخته‌شده توسط محقق بود که به‌ندرت در مطالعه‌ای انجام گرفته است.

نتیجه‌گیری

در نهایت این مطالعه نشان داد، مصرف مکمّل آب زرشک می‌تواند بر کاهش التهاب در افراد فعال در حالت استراحت و بعد از فعالیت ورزشی، تأثیر مثبت داشته باشد. بنابراین به ورزشکاران پیشنهاد می‌شود که به‌منظور کاهش آثار التهابی ناشی از فعالیت شدید شامل: تب، خستگی، تورّم و افزایش بیان سایتوکاین‌های التهابی همچون اینترلوکین‌های زیان بار جلوگیری از آسیب عضلانی غیر مفید ناشی از ورزش، از مکمّل آب زرشک استفاده نمایند. همچنین برای به‌دست‌آوردن نتایج بیشتر در این حوزه پیشنهاد می‌شود، مطالعاتی در زمینه نوع آب زرشک‌های مصرفی و مقایسه آن با سایر ضدّ التهاب‌ها با منشأ گیاهی در هر دو جنس با توجه به عوامل التهابی دیگر انجام گیرد.

منابع:

1- Belviranl M, G?kbel H. Acute exercise induced oxidative stress and antioxidant changes. Eur J Gen Med 2006; 3(3): 126-31.

2- Fisher-Wellman K, Bloomer RJ. Acute exercise and oxidative stress: a 30 year history. Dyn Med. 2009; 8: 1.

3- Paziraei M, Mogharnasi M, Rahimi E. Interaction effect of 8 weeks of aerobic training and omega-3 fatty acid supplementation on plasma homocysteine concentration in elderly men. J SabzevarUniv Med Sci. 2012; 19(2): 146-55. [Persian].

4- Pischon T, Hu FB, Rexrode KM, Girman CJ, Manson JE, Rimm EB. Inflammation, the metabolic syndrome, and risk of coronary heart disease in women and men. Atherosclerosis. 2008; 197(1): 392-9.

5- Rasaei MJ, Gaeini AA, Nazem F. Compatibility of hormones and exercise. Tehran: Tarbiat Modarres University; 1995. [Persian]

6- Murphy RC, Hammarstr?m S, Samuelsson B. Leukotriene C: a slow-reacting substance from murine mastocytoma cells. Proc Natl Acad Sci U S A. 1979; 76(9): 4275-9.

7- Castellano V, Patel DI, White LJ. Cytokine responses to acute and chronic exercise in multiple sclerosis. J Appl Physiol (1985). 2008; 104(6): 1697-702.

8- Choobine C, Akbarnejad A. Borjian M, Kordi MR. The Effect of Omega-3 Supplementation on Serum Prostaglandin E2 in Athlete Women after a Single Bout of Exhaustive Exercise. Sport Biosciences. 2012; 15(4): 121-32. [Persian]

9- Alizadeh H, Daryanoosh F, Mehrabani D, Kooshki Jahromi M. Evaluating Inflammatory Index Changes and Muscle Injuries in Male Mice after 8 Weeks of Aerobic Exercise and Omega-3 Consumption. J Sport Biosciences. 2011; 4(10): 77-94. [Persian]

10- Kelley DS. Modulation of human immune and inflamatory responses by dietary fatty acids. Nutrition. 2001; 17(7-8): 669-73.

11- Demers LM, Harrison TS, Halbert DR, Santen RJ. Effect of prolonged exercise on plasma. Prostaglandins Med. 1981; 6(4): 413-8.

12- Donovan DC, Jackson CA, Colahan PT, Norton N, Hurley DJ. Exercise – induced alterations in pro – inflammatory cytokines and prostaglandin F2alpha in horses. Vet Immunol Immunopathol. 2007; 118(3-4): 263-9.

13- Peake JM, Suzuki K, Hordern M, Wilson G, Nosaka K, Coombes JS. Plasma cytokine changes in relation to exercise intensity and muscle damage. Eur J Appl Physiol. 2005; 95(5-6): 514-21.

14- Alijani E, Noorbakhsh M (eds). Modern sports nutrition guide. 1st ed. ???: NOC publication; 2006. [Persian]

15- Khorasani A. Treasure of pharmacy. 3th ed. Tehran: Islamik Revolution Education publisher; 1991. [Persian]

16- Zovko Koncić M, Kremer D, Karlović K, Kosalec I. Evaluation of antioxidant activities and phenolic content of Berberis vulgaris L. and Berberis croatica Horvat. Food Chem Toxicol. 2010; 48(8-9): 2176-80.

17- Laamech J, El-Hilaly J, Fetoui H, Chtourou Y, Gouitaa H, Tahraoui A, et al. Berberis vulgaris L. effects on oxidative stress and liver injury in lead-intoxicated mice. J Complement Integr Med. 2017; 14(1). pii: /j/jcim.2017.

18- Malayeri MR, Dadkhah A, Fatemi F, Dini S, Torabi F, Tavajjoh MM, et al. Chemotherapeutic effect of Berberis integerrima hydroalcoholic extract on colon cancer development in the 1,2-dimethyl hydrazine rat model. Z Naturforsch C. 2016; 71(7-8): 225-32.

19- Mahdavi N, Joukar S, Najafipour H, Asadi-Shekaari M. The promising effect of barberry (Zereshk) extract against experimental pulmonary microvascular remodeling and hypertension: A comparison with sildenafil. Pharm Biol. 2016; 54(3): 509-15.

20- Jyothilakshmi V, Thellamudhu G, Chinta R, Alok K, Anil K, Debadatta N, et al. Beneficial antioxidative effect of the homeopathic preparation of Berberis vulgaris in alleviating oxidative stress in experimental urolithiasis. Forsch Komplementmed. 2014; 21(1): 7-12.

21- Joukar S, Mahdavi N. Alterations of Blood Pressure and ECG following Two-Week Consumption of Berberis integerrima Fruit Extract. Int Sch Res Notices. 2014; 2014: 209683.

22- Petersen AM, Pedersen BK. The anti – inflammatory effect of exercise. J Appl Physiol (1985). 2005; 98(4): 1154-62.

23- Mickleborough TD, Murray RL, Ionescu AA, Lindley MR. Fish oil supplementation reduces severity of exercise – induced bronchoconstriction in elite athletes. Am J Respir Crit Care Med. 2003; 168(10): 1181-9.

24- Anderson SD, Daviskas E. The mechanism of exercisenduced asthma is... . J Allergy Clin Immunol. 2000; 106(3): 453-9.

25- Obata K, Noguchi K. MAPK activation in nociceptive neurons and pain hypersensitivity. Life Sci. 2004; 74(21); 2643-53.