دوماهنامه علمی-پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران
جلد ۳۲، شماره ۱، صفحه ۱۳۷-۱۲۷ (۱۳۹۵)

اثر مکمل‌دهی کوتاه‌مدت عصاره آبی بادرنجبویه (*Melissa officinalis* L.) بر پاسخ التهابی و میزان احساس درد ناشی از دویدن در سرازیری در نوجوانان شناگر ورزیده

غلامحسین ینگی ملکی[۱*]، احمد همت‌فر[۲] و ناصر حیدری[۳]

۱*- نویسنده مسئول، دانشجوی دکترای فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران، پست الکترونیک: maleki13578@yahoo.com

۲- استادیار، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بروجرد، ایران

۳- دانشجوی دکترای فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: تیر ۱۳۹۳ تاریخ اصلاح نهایی: اردیبهشت ۱۳۹۴ تاریخ پذیرش: اردیبهشت ۱۳۹۴

چکیده

هدف از این مطالعه، بررسی اثر دویدن در سرازیری و مکمل‌دهی کوتاه‌مدت عصاره آبی بادرنجبویه با نام علمی *Melissa officinalis* L. (به مدت دو هفته، روزانه به مقدار ۱/۵ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن) بر شاخص التهابی و میزان احساس کوفتگی (درد) در مردان ورزشکار بود. بدین منظور، ۲۰ نفر مرد ورزشکار سالم به‌طور تصادفی در دو گروه ۱۰ نفری (مکمل و دارونما) قرار داده شدند. سطح شاخص التهابی سرمی (C-reactive protein) و میزان احساس درد در حالت پایه، قبل از مکمل‌گیری و پس از آن مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. پس از جمع‌آوری داده‌ها، از آزمون تحلیل واریانس مکرر برای بررسی سری‌های زمانی و در صورت معنی‌داری از آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده شد، و از آزمون t مستقل برای بررسی تفاوت‌های بین گروهی استفاده شد (سطح معنی‌داری $p<۰/۰۵$ استفاده شد). با بررسی یافته‌های پژوهش مشخص شد که شاخص التهابی پس از مکمل‌گیری، در پاسخ به دویدن در سرازیری در گروه عصاره بادرنجبویه نسبت به دارونما افزایش کمتری داشت که این تفاوت از لحاظ آماری معنی‌دار بود ($p=۰/۰۳۳$). همچنین میزان احساس درد در گروه مکمل به‌طور معنی‌داری کمتر از گروه دارونما بود ($p=۰/۰۳۱$). به‌طور کلی، چنین نتیجه‌گیری می‌شود که این مکمل گیاهی می‌تواند در کاهش شاخص التهابی ناشی از دویدن در سرازیری و احساس درد مؤثر باشد.

واژه‌های کلیدی: عصاره بادرنجبویه (*Melissa officinalis* L.)، شاخص التهابی، کوفتگی تأخیری، احساس درد، دویدن در سرازیری.

مقدمه

دویدن در سرازیری (Downhill running) مانند پایین آمدن از کوه یا پله‌ها با انقباض‌های برونگرا (Eccentric actions) باعث کوفتگی عضلانی بیشتری نسبت به سایر انقباض‌های عضلانی می‌شود (Masayoshi & Toshio, 2000؛ Cannavino *et al*., 2003). ویژگی بارز این نوع انقباض اعمال فشار مضاعف به فیبرهای عضلانی، بافت نرم و در نهایت آسیب عضله هنگام انجام این فعالیت‌هاست. اگرچه انقباض برونگرا از لحاظ متابولیسم انرژی کمتری نسبت به سایر فعالیت‌ها نیاز دارد، اما این نوع انقباض موجب آسیب‌های ریز عضلات اسکلتی، پاسخ التهابی قوی‌تر و همچنین نسبت بزرگتری از استرس اکسایشی در مقایسه با دیگر انقباض‌ها می‌شود (Cleak & Eston, 1992).

کوفتگی عضلانی تأخیری (Delayed muscle soreness) حالت ناخوشایندی است که با احساس درد، سفتی، ضعف و اسپاسم عضلانی همراه است (Cannavino *et al*., 2003). کوفتگی عضلانی تأخیری معمولاً ۲۴ تا ۷۲ ساعت پس از یک مرحله فعالیت ورزشی شدید به اوج خود رسیده و در نهایت پس از ۵ تا ۷ روز از بین می‌رود (Smith, 1991). نظریه‌های مختلفی برای بیان سازوکار ایجاد کوفتگی عضلانی تأخیری بیان شده‌است که شامل: تجمع لاکتات، التهاب، اسپاسم عضلانی، آسیب عضلانی، آسیب بافت همبند و افزایش دمای عضله می‌باشند (Maughan *et al*., 1989). یافته‌های پژوهشی نشان داده‌اند که اولاً بین کوفتگی عضلانی و پاسخ التهابی همبستگی وجود دارد، دوماً وقایع التهابی پس از انقباض‌های برونگرا ممکن است در کاهش نیروی عضله نقش داشته باشد (Alessio, 1993). به‌طوری که ورزش‌های نسبتاً شدید با انقباضات برونگرا و غیرمرسوم همواره با رهاسازی میانجی‌های التهابی و فعال شدن انواع زیرواحدهای لکوسیت‌های خون محیطی و بالا رفتن پروتئین واکنش‌گر-C سرمی به‌عنوان شاخص التهاب مرحله حاد عمل می‌کنند (Bryer & Goldfarb, 2006).

راهبردهای گوناگونی برای کمک به کاهش میزان کوفتگی عضلانی تأخیری که قبلاً توضیح داده شد، انجام شده است که شامل ماساژ، سرما درمانی، اولتراسوند، مصرف داروهای ضدالتهابی مانند آسپرین و استفاده از مکمل‌های مصنوعی و طبیعی می‌باشد (Clarkson & Hubal, 2002؛ Liang *et al*., 2001). نتایج برخی از بررسی‌ها نشان داده که مصرف برخی از مکمل‌های ورزشی رایج با خاصیت ضدالتهابی، به‌طور مؤثری از بروز کوفتگی عضلانی تأخیری و عوارض آن جلوگیری می‌کند. در این راستا برخی از محققان معتقدند که مصرف مکمل‌های اسید آمینه مانند اسید آمینه شاخه‌دار و حتی در برخی تحقیقات دیده شد که مصرف مکمل کراتین مونوهیدرات باعث کاهش میزان آسیب و التهاب عضلانی متعاقب دوهای طولانی‌مدت و در مسیر سرازیری می‌شود (White *et al*., 2008). احتمالاً استفاده از آنتی‌اکسیدان‌ها (Antioxidants) در پیشگیری از التهاب و بهبود سریعتر کوفتگی و احساس درد مفید باشد. عوامل التهابی در پاسخ به آسیب‌های تارهای عضلانی فعال شده و باعث درد عضلانی، سفتی و از دست دادن قدرت عضله، پس از ورزش می‌شود. تصور می‌شود رادیکال‌های آزاد هنگام فرایندهای التهابی نقش مهمی ایفا کنند و مقادیر قابل‌ملاحظه‌ای از آنتی‌اکسیدان‌ها ممکن است شدت و مدت این درد عضلانی را کاهش دهند (Cannavino *et al*., 2003).

آنتی‌اکسیدان‌ها ترکیب‌هایی هستند که بدون اینکه خود به رادیکال‌های واکنشی پر قدرتی تبدیل شوند به آسانی الکترون یا هیدروژن خود را از دست می‌دهند و اثر مخرب رادیکال‌های آزاد را خنثی می‌سازند. مکمل‌های تغذیه‌ای فراوانی ادعا می‌شود که برای پیشگیری یا بهبود سریعتر کوفتگی عضلانی مؤثرند، اما این تحقیقات اکثراً به اجماع کلی نرسیده و ناقص هستند (Ranchordas *et al*., 2012). Goldfarb (۱۹۹۹) با مکمل‌دهی ترکیبی از آنتی‌اکسیدان‌ها (ویتامین E و C و سلنیوم) به مدت ۱۴ روز قبل از فعالیت دویدن در سرازیری و دو روز پس از آن نشان داد که شاخص‌های آسیب سلولی کاهش یافت، و آزمودنی‌ها درد کمتری گزارش کرده و سطح کراتین کیناز خون کمتر شده بود. اما دامنه حرکتی و انقباض ایزومتریک بیشینه در هر دو گروه تجربی و کنترل به یک اندازه کاهش یافته بود. Shafat و همکاران (۲۰۰۴) با استفاده از دوز بالاتر ویتامین E و C در مدت طولانی‌تر (۳۷ روز) به این نتیجه رسیدند که کاهش اوج توان کمتر مشاهده شد. در مطالعه ذکر شده شاخص‌های التهابی و استرس اکسایشی اندازه‌گیری نشد. Bloomer و همکاران (۲۰۰۶) در بررسی خود نشان داد که مکمل‌دهی دو هفته‌ای سبزیجات و میوه‌ها قبل از تمرین هوازی، استرس اکسایشی در مردان و زنان را کاهش و مشابه مکمل‌گیری ویتامین E و C عمل می‌کند. علاوه‌بر میوه‌ها و سبزی‌ها، امروزه دانشمندان خواص آنتی‌اکسیدانی گیاهان دارویی مانند زعفران، چای سبز و دارچین و دیگر داروهای گیاهی را مورد مطالعه قرار داده‌اند (Holt *et al*., 2009؛

Dehghan *et al*., 2001). یکی از گیاهان دارویی که خاصیت ضداکسایشی دارد عصاره بادرنجبویه (*Melissa officinalis*) است. Rostami و همکاران (۲۰۱۰) به بررسی اثر آنتی‌اکسیدانی عصاره بادرنجبویه با ویتامین C پرداخته و به این نتیجه رسیدند که اثری مشابه با ویتامین C داشته و چنین پیشنهاد کردند که می‌توان از آن به‌عنوان آنتی‌اکسیدان طبیعی نام برد.

گیاه بادرنجبویه گیاهی معطر از خانواده نعناعیان (Lamiaceae Family) بوده و به‌طور عمده در اروپای مرکزی و جنوبی، شمال آفریقا، نواحی مدیترانه‌ای و در کشور ایران در بخش‌های شمالی می‌روید. نام بومی این گیاه در ایران بادرنجبویه، وارنج‌بو و فرنج‌مشک بوده و غنی از ترکیب‌های آنتی‌اکسیدانی می‌باشد. توان آنتی‌اکسیدانی گیاه مذکور توسط روش‌های رایج و آزمایشگاهی اندازه‌گیری شده‌است (Akhondzadeh *et al*., 2003؛ Zeraatpishe *et al*., 2011) و در مطالعات قبلی تأثیر آنتی‌اکسیدانی این گیاه در کارکنان رادیولوژی، کارگران آلومینیوم‌سازی و بیماران کبد چرب (Fazli *et al*., 2012) بررسی شده‌است؛ با توجه به اینکه مطالعه‌ای در خصوص تأثیر عصاره این گیاه در ورزشکاران انجام نشده، بنابراین، هدف این مطالعه، بررسی اثرات دویدن در سرازیری (۳۰ دقیقه دویدن بر روی نوارگردان با شدت ۶۵٪ توان هوازی بیشینه و با شیب منفی ۱۰٪) و مکمل‌دهی کوتاه‌مدت عصاره بادرنجبویه (۱/۵ گرم به‌صورت کیسه چای روزانه در دو نوبت و به مدت ۱۴ روز) بر پروتئین واکنش‌گر-C (شاخص التهابی حاد) و میزان احساس درد در شناگران ورزیده نوجوان بود.

مواد و روشها

آزمودنی‌ها

این تحقیق پس از تأیید کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد، در قالب طرح نیمه تجربی انجام شد. آزمودنی‌های تحقیق شامل ۲۰ نفر از ورزشکاران نوجوان بودند که فعالیت ورزشی منظمی داشتند. این افراد سیگاری نبوده و سابقه بیماری خاص قلبی، کلیوی، کبدی، جسمی و ... نداشته و عدم حساسیت خود به مصرف عصاره بادرنجبویه یا خون‌گیری را اعلام کرده‌اند. آزمودنی‌ها پس از پر کردن فرم رضایت‌نامه به‌صورت داوطلبانه حاضر به همکاری شدند. به این ترتیب که پس از معرفی کامل موضوع، اهداف و روش اجرای تحقیق، آزمودنی‌های سالم با در نظر گرفتن معیارهای سن، وزن، شاخص توده بدن، درصد چربی، سابقه ورزشی و نداشتن سابقه بیماری وآسیب‌دیدگی قبلی با استفاده از پرسش‌نامه سلامتی انتخاب شدند. حجم نمونه براساس مطالعات قبلی، در سطح معنی‌داری (آلفا یا خطای نوع اول) ۵٪ و توان (بتا یا خطای نوع دوم) ۰/۲ برای هر گروه ۱۰ نفر تعیین شد. در هر گروه ۱۰ نفر به شیوه تصادفی در دو گروه تمرینی مکمل (عصاره بادرنجبویه) و شبه‌دارو جایگزین شدند.

تهیه عصاره آبی

ابتدا برگ‌های گیاه شستشو داده شده، آنگاه به مدت یک هفته در سایه خشک شدند. سپس برگ‌های خشک توسط آسیاب برقی پودر شده و پودر حاصل در بسته‌های چای (۱/۵ گرمی) بسته‌بندی و با توجه به پروتکل اجرایی در آب جوش حل شده و دم‌نوش آن توسط ورزشکاران مصرف شد.

جمع‌آوری داده‌ها

قبل از شروع آزمون ابتدا اهداف، جزئیات و همچنین خطرات احتمالی اجرای فعالیت برای آزمودنی‌ها تشریح شد و بعد از آنها رضایت‌نامه کتبی گرفته شد. در همین جلسه اندازه قد آزمودنی‌ها به سانتی‌متر و با دقت ۰/۱ توسط قدسنج (stadiometer) ساخت کشور ایران ثبت شد. درصد چربی بدن آزمودنی‌ها از طریق اندازه‌گیری ضخامت (skinfold) لایه چربی زیرپوستی ناحیه سینه‌ای، شکمی و رانی با استفاده از کالیپر لافایت (Lafayette caliper) ساخت آمریکا اندازه‌گیری، و با جایگزینی در معادلات مخصوص برآورد درصد چربی بدن، که توسط جکسون و پولاک ارائه شده، برآورد شد (Jackson & Pollock,

1978؛ Jackson & Pollock, 1985). اولین نمونه‌های خونی برای بررسی مقادیر پایه شاخص‌های مورد نظر، ده روز قبل از اجرای فعالیت هوازی در شیب منفی، از ورید آرنجی گرفته شد. سپس دومین مرحله خون‌گیری بلافاصله پس از اجرای پروتکل ورزشی و همین‌طور اندازه‌گیری درک درد و دور ران انجام شد (قبل از مصرف مکمل). یک هفته قبل از اجرای پروتکل ورزشی توان هوازی و توان بی‌هوازی آزمودنی‌ها اندازه‌گیری شد. هریک از گروه‌های مکمل و شبه‌دارو به‌ترتیب عصاره بادرنجبویه (روزانه به مقدار ۱/۵ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن از عصاره بادرنجبویه) و دکستروز (روزانه ۱/۵ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن) به مدت ۱۴ روز مصرف کردند (Yengi Maleki & Hematfar, 2014). پس از ۱۴ روز دوباره آزمودنی‌های پروتکل را اجرا کردند و بلافاصله پس از آن، سومین مرحله خون‌گیری از آزمودنی‌ها بعمل آمد، همچنین درک درد هر دو گروه و مقدار پروتئین واکنش‌گر-C سرم (شاخص التهابی) اندازه‌گیری شد. قبل از هر مرحله خون‌گیری از آزمودنی‌ها خواسته شد تا پرسش‌نامه یاد آمد تغذیه‌ای ۲۴ ساعته را تکمیل کنند. به‌علاوه، از آنها درخواست شد که از مصرف هر گونه دارو، سیگار، مکمل‌های ضداکساینده و مکمل و داروی ضدالتهابی در طول طرح پرهیز نمایند.

فعالیت ورزشی

هریک از آزمودنی‌ها به مدت ۳۰ دقیقه با شدت ۶۵٪ اکسیژن مصرفی بیشینه و شیب ۸/۵- درجه (معادل ۱۵٪) بر روی نوارگردان دویدند. ضربان قلب پایه هریک از افراد پس از ۱۰ دقیقه استراحت (حالت نشسته) با ضربان‌سنج پولار (polar) ثبت شد. همچنین ضربان قلب بیشینه هنگام اجرای آزمون بروس (Bruce test) از طریق صفحه نمایشگر دستگاه نوارگردان ثبت شد. از طرف دیگر برای کنترل شدت فعالیت ۶۵٪ ضربان قلب بیشینه از روش کارونن (Karvonen & Vuorimaa, 1998) استفاده شد. قبل از اجرای پروتکل برای گرم کردن، آزمودنی‌ها مدت ۵ دقیقه حرکت کششی انجام دادند و بعد ۳ دقیقه روی نوارگردان با شیب صفر درجه دویدند. پس از این مرحله، شیب و سرعت نوارگردان به‌منظور دستیابی به ضربان قلب هدف (۶۵٪ ضربان قلب ذخیره) طی مدت دو دقیقه افزایش پیدا کرد. هریک از افراد با نزدیک شدن به شدت ۶۵٪ ضربان قلب ذخیره و شیب منفی ۱۵٪ به مدت ۳۰ دقیقه روی نوارگردان دویدند. ضربان قلب، شیب و سرعت نوارگردان تا پایان آزمون ورزشی توسط پژوهشگر کنترل شد (Jafari *et al*., 2012).

تمامی مراحل اندازه‌گیری شاخص‌های خونی و متغیرهای پژوهش

پژوهش در شرایط استاندارد با رطوبت نسبی ۵۵٪، دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد و بین ساعت ۸ تا ۱۰ صبح انجام شد. از تمامی آزمودنی‌ها، خون‌گیری پایه به میزان ۵ میلی‌متر بعمل آمد. سپس نمونه به مدت ۳۰ دقیقه در دمای آزمایشگاه ۲۲ تا ۲۵ درجه قرار داده شد تا لخته شود. پس از آن سرم توسط دستگاه سانتریفوژ (Centrifuge) جدا شد و برای تعیین میزان پروتئین واکنش‌گر-C از روش کمّی ایمونوتوربیدیمتریک (munoturbidimetric) در سرم استفاده شد.

اندازه‌گیری میزان درک درد عضلانی

برای اندازه‌گیری میزان درک کوفتگی عضلانی از پرسش‌نامه کوفتگی عضلانی تالوگ (Mier-Cabrera *et al*., 2009) استفاده شد که وضعیت آزمودنی را در هفت حالت: ۱- بدون درد، ۲- درد نامشخص خفیف، ۳- درد مشخص جزئی، ۴- دردی بیشتر از جزئی، ۵- دردناک، ۶- بسیار دردناک و ۷- درد غیر قابل تحمل مشخص می‌کند و از مقیاس صفر تا ۱۲ و براساس گفته‌های خود آزمودنی ثبت می‌گردد.

روشهای تجزیه و تحلیل آماری

پس از احصای داده‌ها و شاخص التهابی سرمی (پروتئین واکنش گر-C) و غیرسرمی کوفتگی عضلانی

تأخیری (احساس درد و افزایش دور ران)، ابتدا ویژگی‌های عمومی آزمودنی‌ها و داده‌های تحقیق به شکل نمودار و جدول با استفاده از نرم‌افزار EXCEL2007 به‌صورت توصیفی بررسی شد. سپس فرضیه های تحقیق پس از تأیید نرمال بودن توزیع داده‌ها توسط آزمون کلموگرف اسمیرنف (Kolmogorov-Smirnov test) و همگنی واریانس‌ها از طریق آزمون مخلی (Mauchly test)) از آمار استنباطی تحلیل واریانس مکرر و آزمون تعقیبی بونفرونی برای مقایسه تفاوت در سری های زمانی مختلف انجام شد. همچنین اثر تعاملی بین گروه و درون گروهی (تجزیه و تحلیل دو طرفه) مشخص و در صورت معنی داری از آزمون t برای مشخص شدن تفاوت بین گروهی استفاده شد. کلیه آزمون‌ها در سطح معنی‌داری ($p<۰/۰۵$) با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۱۷ مورد بررسی قرار گرفت. در ضمن میزان اثربخشی هریک از متغیرهای مستقل با استفاده از مجذور اتا مشخص شد.

نتایج

ویژگی‌های آزمودنی‌های تحقیق در جدول ۱ ارائه شده و سایر مشخصات در جدول ۲ و شکل های ۱ و ۲ آمده‌است.

پروتئین واکنش‌گر-C (C-Reactive protein)

نتایج تحلیل واریانس پروتئین واکنش گر-C (مراحل اندازه‌گیری و تفاوت‌های گروهی) حکایت از این داشت که به علت دویدن در شیب منفی در هر دو گروه افزایش یافته بود (جدول ۲). نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی نشان می دهد که انجام فعالیت ورزشی سبب افزایش معنی‌دار پروتئین واکنش گر-C در هر دو گروه می‌گردد. اگرچه میزان کراتین کیناز تام سرمی پس از مکمل‌دهی کوتاه‌مدت عصاره بادرنجبویه و دویدن در سرازیری افزایش نسبی کمتری نسبت به مصرف شبه‌دارو دارد اما در هر صورت میزان افزایش در هر دو گروه معنی‌دار می‌باشد (شکل ۱). البته باید اشاره کرد که میانگین و دامنه تغییرات پروتئین واکنش گر-C سرمی بلافاصله پس از اجرای پروتکل تمرینی در گروه دریافت‌کننده مکمل عصاره بادرنجبویه به‌طور معنی‌داری کمتر از گروه شبه‌دارو بود. به طوری که سهم اثر (مجذور اتا) در گروه دریافت‌کننده مکمل عصاره بادرنجبویه ۰/۹۹۷ و در گروه شبه دارو ۰/۹۹۸ بود (جدول ۲ و شکل ۱). بنابراین، می توان گفت که مکمل‌دهی کوتاه‌مدت عصاره بادرنجبویه به‌طور معنی‌داری از افزایش نسبی پروتئین واکنش‌گر-C پس از دویدن در سرازیری جلوگیری می‌کند.

احساس درد عضلانی (pain perception)

نتایج تحلیل واریانس احساس درد (مراحل اندازه‌گیری و تفاوت‌های گروهی) نشان می‌دهد که مکمل‌دهی کوتاه‌مدت عصاره بادرنجبویه و فعالیت دویدن در سرازیری هر دو بر تغییرات احساس درد عضلانی تأثیر می گذارند (جدول ۲). نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی حکایت داشت که میزان این شاخص در هر دو گروه بلافاصله پس از دویدن در سرازیری بدون استفاده از مکمل به‌طور معنی‌دار و تقریباً برابری افزایش یافت (شکل ۲). البته باید اشاره کرد که میانگین احساس درد عضلانی بلافاصله و پس از اجرای پروتکل تمرینی و استفاده از مکمل در گروه بادرنجبوبه به‌طور معنی‌داری کمتر از گروه دریافت‌کننده شبه‌دارو (۱۱/۱±۰/۶۵) در مقابل ۱/۸۴±۰/۷۴ و p=۰/۰۳۱ بود. به طوری که سهم اثر (مجذور اتا) در گروه شبه‌دارو ۰/۸۵۸ و در گروه مکمل عصاره بادرنجبویه ۰/۷۸۸ بود. با توجه به نتایج آزمون تی مستقل و دامنه تغییرات احساس درد عضلانی می توان گفت که مکمل‌دهی کوتاه‌مدت عصاره بادرنجبویه به‌طور معنی‌داری از افزایش نسبی احساس درد عضلانی مردان ورزشکار بلافاصله پس از دویدن در سرازیری جلوگیری می‌کند (جدول ۲ و شکل ۲).

جدول ۱- میانگین و انحراف معیار شاخص‌های تن‌سنجی و فیزیولوژیک

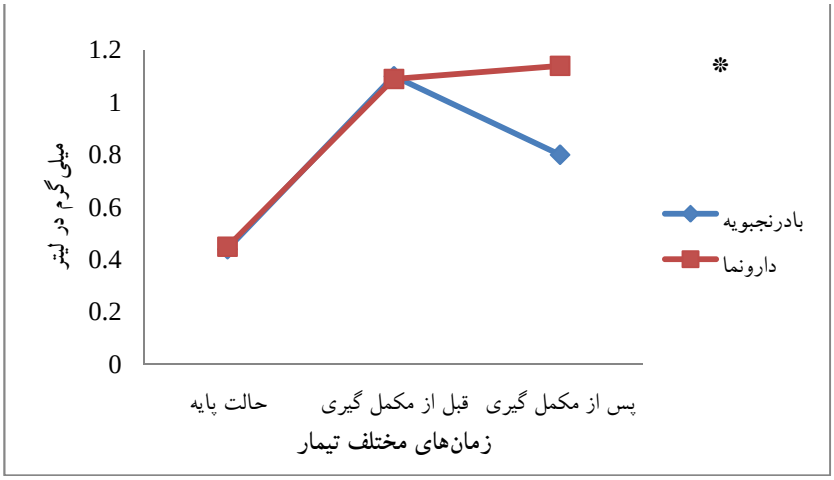
شاخص‌های مورد مطالعه	گروه	میانگین	انحراف استاندارد
سن (سال)	عصاره بادرنجبویه	۱۵/۷۰	۱/۲۵
	شبه‌دارو	۱۵/۹۰	۱/۲۰
وزن (کیلوگرم)	عصاره بادرنجبویه	۶۱/۸۵	۹/۱۰۳
	شبه‌دارو	۵۸/۱۰	۸/۹۴۹
قد (سانتی‌متر)	عصاره بادرنجبویه	۱۷۶/۱۰	۵/۴۰۵
	شبه‌دارو	۱۷۴/۱۰	۵/۴۴۶
شاخص توده بدن (کیلوگرم در مترمربع)	عصاره بادرنجبویه	۲۰/۵۸۹	۲/۳۹۴
	شبه‌دارو	۲۰/۵۵۹	۲/۳۰۸
درصد چربی (٪)	عصاره بادرنجبویه	۱۱/۶۰۷	۰/۲۴۷
	شبه‌دارو	۱۱/۷۱۱	۰/۱۳۰
اکسیژن مصرفی بیشینه (میلی‌لیتر/کیلوگرم/دقیقه)	عصاره بادرنجبویه	۵۰/۰۰	۴/۷۶۱
	شبه‌دارو	۴۹/۸۰	۲/۹۳۶

جدول ۲- مقدار پروتئین واکنش‌گر-C در دو گروه و میزان احساس درد (میانگین±انحراف معیار)

متغیرها	گروه‌ها	مقدار پایه	پس از فعالیت (قبل از مکمل‌گیری)	پس از فعالیت (پس از مکمل‌گیری)
پروتئین واکنش‌گر-C (میلی‌گرم/لیتر)	عصاره بادرنجبویه	۰/۴۴±۰/۰۵	†۱/۱۰±۰/۱۵	†۰/۸±۰/۱۱ *
	دارونما	۰/۴۵±۰/۰۶	†۱/۰۹±۰/۱۳	†۱/۱۴±۰/۷۱
مقدار احساس درد	عصاره بادرنجبویه	------	۱/۸۷±۱/۰۲	‡۱/۱۱±۰/۶۵ *
	دارونما	------	۱/۸۹±۰/۸۱	۱/۸۴±۰/۷۶

*، نمایانگر تفاوت معنی‌دار بین گروهی می‌باشد ($p<۰/۰۵$).

†: نمایانگر تفاوت معنی‌دار نسبت به حالت پایه ($p<۰/۰۵$) و ‡: نمایانگر تفاوت معنی‌دار نسبت به حالت پس از فعالیت قبل از مکمل‌گیری ($p<۰/۰۵$) می‌باشند.



شکل ۱- تغییرات پروتئین واکنش‌گر-C سرمی گروه عصاره بادرنجبویه و شبه‌دارو طی مراحل مختلف تیمار

*: نمایانگر تفاوت معنی‌دار بین گروهی می‌باشد ($p<۰/۰۵$).

شکل ۲- تغییرات احساس درد عضلانی گروه عصاره بادرنجبویه و شبه‌دارو طی مراحل مختلف تیمار

*: نمایانگر تفاوت معنی‌دار بین گروهی می‌باشد ($p<۰/۰۵$).

بحث

هدف از این مطالعه بررسی اثر مکمل‌دهی کوتاه‌مدت عصاره گیاه بادرنجبویه بر شاخص التهابی و احساس درد در ورزشکاران نوجوان بود. نتایج این پژوهش نشان داد که پروتئین واکنش گر-C پس از مکمل‌گیری، در پاسخ به دویدن در سرازیری در گروه عصاره بادرنجبویه نسبت به دارونما افزایش کمتری داشت. بیشتر تحقیقات نشان می‌دهند که سطح پروتئین واکنش‌گر-C در پاسخ به تمرین درمانده‌ساز و تمرین در سرازیری افزایش می‌یابد. برای مثال، Meyer و همکاران (۲۰۰۱) در پژوهشی شاخص‌های التهابی مردان تمرین کرده را مطالعه کرده‌اند. این آزمودنی‌ها سه روز متوالی: روز اول کنترل، روز دوم انجام آزمون ۶۰ ثانیه‌ای با تلاش بیشینه روی چرخ کارسنج و روز سوم انجام آزمون ۶۰ ثانیه‌ای با بیشترین تلاش روی چرخ کارسنج و ۱۰ دقیقه پس از آن هشت آزمون مشابه ۱۰ ثانیه‌ای به فاصله پنج دقیقه را انجام دادند. نتایج حکایت از آن داشت که پروتئین واکنش‌گر-C ۲۴ ساعت پس از تمرین در آزمون ۱۰ ثانیه‌ای افزایش داشته‌است. به‌علاوه، پاسخ مرحله حاد تکرار مراحل تمرینی بی‌هوازی کوتاه‌مدت روی چرخ کارسنج نسبت به فعالیت تک جلسه‌ای بی‌هوازی بارزتر بود. همچنین، Scharhag و همکاران (۲۰۰۵) طی پژوهشی نشان دادند که فعالیت طولانی‌مدت با شدت ثابت متوسط نیز ممکن است باعث تضعیف موقت دستگاه ایمنی شود. آنان طی تحقیق خود به این نتیجه رسیدند که چهار ساعت دوچرخه‌سواری با شدت ثابت ۷۰٪ آستانه بی‌هوازی می‌تواند آغازگر پاسخ مرحله حاد شود. نتایج تحقیق آنان بیانگر افزایش سطوح پروتئین واکنش‌گر-C از ۰/۵ به ۱/۸ میلی‌گرم در لیتر و ۲۴ ساعت پس از اتمام فعالیت بود. یعنی مقادیر پروتئین واکنش‌گر-C افزایش سه تا چهار برابری را نشان داد. این محققان نشان دادند که تمرین طولانی‌مدت با شدت ثابت باعث تضعیف دستگاه ایمنی و درنهایت موجب پاسخ مرحله حاد می‌شود. در مقابل برخی از پژوهشگران افزایش معنی‌داری را در سطح پروتئین واکنش‌گر-C در پاسخ به تمرین درمانده‌ساز و تمرین در سرازیری مشاهده نکردند. به‌عنوان مثال، Miliasl و همکاران (۲۰۰۵) تأثیر آسیب عضلانی ناشی از انقباض برون‌گرا در خم‌کننده‌های آرنج بر سطوح سرمی عامل فعال‌کننده پلاکت و علائم التهابی دیگر مثل پروتئین واکنش‌گر-C را مورد بررسی قرار دادند. این محققان تغییری در پروتئین واکنش‌گر-C و فیبرینوژن مشاهده نکردند.

به‌علاوه، Simpson و همکاران (۲۰۰۵) در تحقیقی پاسخ ایمنی و زیستی پس از یک مسابقه هفت کیلومتر دویدن در تپه که شامل دویدن در سرازیری بود برای تعیین اثرات یک رقابت بر آسیب عضلانی و پاسخ مرحله حاد به التهاب را بررسی کردند. آنان اشاره کردند که پروتئین واکنش‌گر-C به‌طور معنی‌دار تغییر نمی‌کند. محققان نتیجه گرفتند که مسابقه دویدن در سرازیری منجر به آسیب عضلانی در دوندگان می‌شود، ولی پاسخ التهابی مرحله حاد وجود ندارد. Meyer و همکاران (۲۰۰۱) رابطه بین التهاب و کوفتگی عضلانی تأخیری پس از فعالیت ورزشی در سرازیری ۱۲ مرد سالم که کمتر از شش ساعت در هفته تمرین داشتند را مورد بررسی قرار دادند. این محققان بدین نتیجه رسیدند که بین کوفتگی عضلانی و التهاب وجود دارد. احتمالاً درد عضلانی به علت ایجاد التهاب حاد موجب افزایش سطح پروتئین واکنش‌گر-C می‌گردد. شاید علت تناقضات شدت تمرین و نیز نوع تمرین باشد، زیرا در این بررسی افراد در شیب منفی دویده و این نوع دویدن سبب درد بیشتر شده و پاسخ التهابی بزرگتری را به دنبال دارد.

یافته‌های تحقیق حاضر همچنین نشان داد که مکمل‌دهی کوتاه‌مدت عصاره بادرنجبویه و فعالیت دویدن در سرازیری هر دو بر تغییرات احساس درد عضلانی تأثیر می‌گذارند. میزان این شاخص در هر دو گروه بلافاصله پس از دویدن در سرازیری به‌طور معنی‌داری افزایش یافت. اما مکمل‌دهی کوتاه‌مدت عصاره بادرنجبویه به‌طور معنی‌داری از افزایش نسبی احساس درد عضلانی مردان ورزشکار بلافاصله پس از دویدن در سرازیری جلوگیری کرد. آدنوزین به‌عنوان عامل اصلی درد در التهاب ناشی از آسیب افزایش می‌یابد. گیرنده‌های آدنوزینی در بیشتر بافت‌های بدن حضور دارند. نشان داده شده که پس از انقباض‌های برون‌گرا بیان ژن گیرنده‌های آدنوزینی در انسان حدود شش برابر افزایش می‌یابد. چنین پیشنهاد شده که بسیاری از اعمال داروشناختی عصاره بادرنجبویه به بلوک‌کردن گیرنده‌های آدنوزینی مرتبط است. گیرنده‌های A1 و A2a آدنوزینی که در انتهای نورون‌های حسی عضلات اسکلتی واقع شده، گیرنده‌های درد را تحریک می‌کنند و عصاره بادرنجبویه با بلوک کردن گیرنده‌های آدنوزینی باعث کاهش درد در عضلات می‌شود (Dimitrov *et al*., 2008). همچنین، نشان داده شده که عصاره بادرنجبویه همراه با ایندومتاسین از تولید پروستاگلاندین‌ها جلوگیری می‌کند (Malekirad *et al*., 2005). همان‌طور که گفته شد این تحقیق اولین پژوهشی است که در مورد اثرگذاری عصاره گیاه بادرنجبویه بر کوفتگی عضلانی انجام شده و برای مشخص شدن اثرات احتمالی نیاز به تحقیقات بیشتری است.

همان‌طور که در مقدمه اشاره شد، گیاه بادرنجبویه گیاهی معطر از خانواده نعناعیان است. بادرنجبویه یکی از گیاهان دارویی مهم دنیا بوده که به‌دلیل دارا بودن ترکیب‌های معطر خاص موجود در اسانسش، در صنایع دارویی، بهداشتی و غذایی کاربرد فراوانی دارد و به دلیل محتویاتی که دارد (آنتی‌اکسیدانی، ضدالتهابی و ...) احتمالاً از چندین طریق در پیشگیری و بازسازی سریعتر کوفتگی عضلانی تأخیری مؤثر باشد. همان‌طور که در این بررسی مشاهده می‌شود مکمل‌دهی کوتاه‌مدت عصاره بادرنجبویه اثر مفیدی بر کاهش عامل التهابی حاد (افزایش پروتئین واکنش‌گر-C) داشته، و میزان احساس درد و تورم را کاهش داده است. این اولین بررسی بود که اثر مکمل‌گیری کوتاه‌مدت عصاره بادرنجبویه بر سطح پروتئین واکنش‌گر-C در پاسخ به تمرین سرازیری را مورد بررسی قرار داد. به همین دلیل برای مشخص شدن اثر دقیق عصاره بادرنجبویه نیاز به تحقیقات بیشتر با دوزها و مدت‌های زمانی مختلف ضروری می‌باشد تا مشخص شود که آیا می‌توان با مکمل‌دهی این گیاه عوامل التهابی و استرس اکسایشی و در نهایت کوفتگی ناشی از فعالیت دویدن در سرازیری را تقلیل داد. همچنین مطالعه بر روی دیگر عوامل مشخص‌کننده التهاب، آسیب اکسایش و کوفتگی مانند لکوسیت‌ها، لاکتات دهیدروژناز و مالون دی‌آلدهید ضروریست.

این تحقیق اولین مطالعه‌ای بود که اثربخشی مکمل‌گیری کوتاه‌مدت عصاره بادرنجبویه بر سطح پروتئین واکنش‌گر-C و کوفتگی تأخیری را مورد بررسی داد، به‌طور کلی چنین

نتیجه‌گیری می‌شود که این مکمل گیاهی می‌تواند در کاهش پروتئین واکنش‌گر-C و میزان احساس درد مؤثر باشد. اما قبل از هر نوع تجویز تغذیه‌ای به ورزشکاران باید تحقیقات بیشتری با رویکرد بیوشیمیایی (سنجش دیگر آنزیم‌ها و عوامل التهابی) و اجرا (پیشگیری از کاهش نیرو و دامنه حرکتی) انجام شود.

منابع مورد استفاده

- Akhondzadeh, S., Noroozian, M., Mohammadi, M., Ohadinia, S., Jamshidi, A. and Khani, M., 2003. *Melissa officinalis* extract in the treatment of patients with mild to moderate Alzheimer's disease: a double blind, randomised, placebo controlled trial. Journal of Neurology Neurosurgery Psychiatry, 74(7): 863-866.
- Alessio, H.M., 1993. Exercise-induced oxidative stress. Journal of Medicine and Science in Sports and Exercise, 25(2): 218-224.
- Bloomer, R.J., Goldfarb, A.H. and McKenzie, M.J., 2006. Oxidative stress response to aerobic exercise: comparison of antioxidant supplements. Journal of Medicine Science Sports Exercise, 38(6):1098-1105.
- Bryer, S.C. and Goldfarb, A.H., 2006. Effect of high dose vitamin C supplementation on muscle soreness, damage, function, and oxidative stress to eccentric exercise. International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism, 16(3): 270-280.
- Cannavino, C.R., Abrams, J., Palinkas, L.A., Saglimbeni, A. and Bracker, M.D., 2003. Efficacy of transdermal ketoprofen for delayed onset muscle soreness. Clinical Journal of Sport Medicine, 13(4): 200-208.
- Clarkson, P.M. and Hubal, M.J., 2002. Exercise-induces muscle damage in humans. American journal of Physical medicine Rehabilitation, 81(11): 552-569.
- Cleak, M.J. and Eston, R.G., 1992. Delayed onset muscle soreness: mechanisms and management. Journal of Sports Sciences, 10(4): 325-341.
- Dehghan, G.H., Ebrahimi, S., Shaghaghi, M., Jafari, A., Mohammadi, M., Badalzadeh, R. and Fallah, S., 2001. Antioxidant effect of *Cinnamomum zeylanicum* supplementation following an exhaustive exercise bout in male rats. Practical Research Center of Tabriz Medical University, 13(5): 21-28.
- Dimitrov, J.D., Vassilev, T.L., Andre, S., Kaveri, S.V. and Lacroix-Desmazes, S., 2008. Functional variability of antibodies upon oxidative processes. Autoimmunity Reviews, 7(7): 574-578.
- Fazli, D., Malekirad, A.A., Pilehvarian, A.A. and Salehi, H., 2012. Effects of *Melissa officinalis* L. on oxidative status and biochemical parameters in occupationally exposed workers to aluminum: a before after clinical trial. International Journal of Pharmacology, 8(5):455-458.
- Goldfarb, A.H., 1999. Nutritional antioxidants as therapeutic and preventive modalities in exercise induced muscle damage. Canadian Journal of Applied Physiology, 24(3): 249-266.
- Holt, E.M., Steffen, L.M., Moran, A., Basu, S., Steinberger, J., Ross, J.A., Hong, C.P. and Sinaiko, A.R., 2009. Fruit and vegetable consumption and its relation to markers of inflammation and oxidative stress in adolescents. Journal of the American Diabetic Association, 109(3): 414-421.
- Jackson, A.S. and Pollock, M.L., 1978. Generalized equations for predicting body density for men. British Journal of Nutrition, 91: 161-168.
- Jackson, A.S. and Pollock, M.L., 1985. Practical assessment of body composition. The Physician and Sportsmedicine, 13: 76-90.
- Jafari, A., Etemadian, F. and Bashiri, J., 2012. The effect of creatine monohydrate supplementation on inflammatory response after downhill running in male fitted mountain climbers. Journal of Kerman University of Medical Sciences, 19(4): 354-366.
- Karvonen, J. and Vuorimaa, T., 1988. Heart rate and exercise intensity during sport activities. Journal of Sport Medicine, 5(5): 303-311.
- Liang, M.T., Allen, T.W., McKeigue, M.E., Kotis, A. and Gierke, L.W., 2001. Effect of cooling on muscular health prior to running a marathon. Journal of American Osteopathology Association, 101(4): 219-225.
- Malekirad, A.A., Ranjbar, A., Rahzani, K., Kadkhodaee, M., Rezaie, A., Taghavi, B. and Abdollahi, M., 2005. Oxidative stress in operating room personnel: occupational exposure to anesthetic gases. Human and Experimental Toxicology, 24(11): 597-601.
- Masayoshi, Y. and Toshio, Y.A., 2000. Nationwide survey of middle-aged Japanese mountaineers; from a viewpoint of preventing accidents. Japanese Journal of Mountain Medicine, 20(1): 65-73.
- Maughan, R.J., Donnelly, A.E., Gleeson, M., Whiting, P.H., Walker, K.A. and Clough, P.J., 1989. Delayed-onset muscle damage and lipid peroxidation in man after a downhill run. Muscle & Nerve Journal, 12(4): 332-336.
- Meyer, T., Gabriel, H.H., Ratz, M.A., Muller, H.J. and Kindermann, W.I., 2001. Anaerobic exercise

2004. Effects of dietary supplementation with vitamins C and E on muscle function during and after eccentric contractions in humans. European Journal of Applied Physiology, 93(1–2): 196-202.
- Simpson, R.J., Wilson, M.R., Black, J.R., Ross, J.A., Whyte, G.P., Guy, K. and Florida-James, G.D., 2005. Immune alterations, lipid peroxidation, and muscle damage following a hill race. Canadian Journal of Applied Physiology, 30: 196-211.
- Smith, L.L., 1991. Acute inflammation: the underlying mechanism in delayed onset muscle soreness?. Medicine and Science in Sports and Exercise, 23(5): 542-551.
- White, J.P., Wilson, J.M., Austin, K.G., Greer, B.K., John, N.S. and Panton, L.B., 2008. Effect of carbohydrate-protein supplement timing on acute exercise-induced muscle damage, Journal of the International Society of Sports Nutrition, 31: 315-326.
- Yengi Maleki, G. and Hematfar, A., 2014. The effects of short-term extract of *Melissa officinalis* supplement on hip circumference (swelling) after aerobic exercise in a negative slope. Sports Medicine Journal, 10(2): 23-35.
- Zeraatpishe, A., Oryan, S., Bagheri, M.H., Pilevarian, A.A., Malekirad, A.A., Baeeri, M. and Abdollahi, M., 2011. The effect of *Melissa officinalis* L. (lemon balm) infusion on enzymatic antioxidants activity in radiology staff. Toxicology and Industrial Health, 27(3): 205-212.
induces moderate acute phase response. Medicine and science in sports and exercise, 33(4): 549-555.
- Mier-Cabrera, J., Aburto-Soto, T., Burrola-Méndez, S., Jiménez-Zamudio, L., Tolentino, M.C., Casanueva, E. and Hernández-Guerrero, C., 2009. Women with endometriosis improved their peripheral antioxidant markers after the application of a high antioxidant diet. Biology and Endocrinology Journal, 54(7): 1-11.
- Milias, G.A., Nomikos, T., Fragopoulou, E., Athanasopoulos, S. and Antonopoulou, S., 2005. Effects of eccentric exercise-induced muscle injury on blood levels of platelet activating factor (PAF) and other inflammatory markers. European Journal of Applied Physiology, 95(5): 504-513.
- Ranchordas, M.K., Rogerson, D. and Soltani, H., 2012. Antioxidants for preventing and reducing muscle soreness after exercise (Protocol). Published by JohnWiley & Sons, Ltd.
- Rostami, S., Moemeni, Z., Rasuli, M. and Ghayur, N., 2010. Comparison of antioxidant effect of Cvitamin and *Melissa officialis* on Lead-induced learning disorders in rats. Journal of Shahed University, 17(6): 1-9.
- Scharhag, J., Meyer, G.T., Gabriel, H.H.W., Schlick, B., Faude, O. and Kindermann, W., 2005. Does prolonged cycling of moderate intensity affect immune cell function?. British Journal of Sport Medicine, 39: 171-177.
- Shafat, A., Butler, P., Jensen, R.L. and Donnelly, A.E.,

Short-term effects of *Melissa officinalis* L. extract supplementation on inflammatory response and the perceived the pain of downhill running in young trained swimmers

Gh. Yengi Maleki[1*], A. Hemat-far[2] and N. Heidari[3]

1*- Corresponding author, Department of Physical Education, kharazmi University, Tehran, Iran, E-mail: maleki13578@yahoo.com
2- Department of Physical Education and Sport Science, Borujerd branch, Islamic Azad University, Borujerd, Iran
3- Department of Physical Education, Shahid Rajaee Teacher Training University, Tehran, Iran

Received: July 2014 Revised: April 2015 Accepted: April 2015

Abstract

The purpose of this study was to investigate the effects of downhill running and short term *Melissa officinalis* L. (MO) supplementation on CRP(circulating reactive protein) and the amount of perceived soreness (pain) in the male athletes. For this purpose, 20 male athletes were randomly divided into two groups of 10 (supplement and placebo). Serum CRP concentration and level of perceived thigh pain before and after the supplementation were measured. After collecting the data, ANOVA for repeated evaluation of time series and the Bonferroni post hoc test were significant ($p<0.05$), and t-test was used to evaluate difference between-groups. The findings of the study were that total serum CRP was increased less in the supplement group than that of placebo ($p=0.03$). The amount of perceived soreness was lower in the supplement group ($p=0.03$). It is concluded that the herbal supplement can decrease perceived thigh pain rate and elevated serum CRP levels after downhill running.

Keywords: *Melissa officinalis* L., circulating reactive protein, delays fatigue, perceived soreness, eccentric activity.