

تأثیر کوتاه مدت مکمل یاری زنجبیل بر hs-CRP و کراتین کیناز سرم در پاسخ به فعالیت برونگرا و امانده‌ساز دختران دارای اضافه وزن

حلیمه وحدت پور^{۱*}، سعید شاکریان^۲، علی اکبر علی زاده^۲،
سید رضا فاطمی طباطبائی^۳

چکیده

زمینه و هدف: پرداختن به برخی از فعالیت‌ها همانند تمرینات برونگرا که تأثیر مناسبی در کاهش وزن دارند می‌تواند سبب افزایش شاخص‌های التهابی و آنزیم‌ها آسیب عضلانی در خون شوند. مکمل زنجبیل باعث کاهش التهاب و درد می‌شود. پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر مصرف کوتاه مدت مکمل زنجبیل بر سطوح سرمی، پروتئین واکنشگر-C با حساسیت بالا (hs-CRP) و کراتین کیناز (CK) ناشی از تمرین برونگرا انجام گرفت.

روش بررسی: در این مطالعه نیمه تجربی، ۲۲ دانشجوی دختر دارای اضافه وزن دانشگاه شهید چمران اهواز به طور تصادفی به دو گروه مکمل ($n=12$)، دامنه سنی $25/75 \pm 0/46$ ؛ BMI $27/32 \pm 0/43$ و دارونما ($n=10$)، دامنه سنی $25/90 \pm 0/70$ ، BMI $26/11 \pm 0/69$ تقسیم شدند. گروه مکمل روزانه ۲ گرم پودر زنجبیل را، به مدت دو هفته قبل از غذا مصرف می‌کردند. پروتکل تمرینی شامل دو جلسه فعالیت برونگرا و امانده ساز، (شیب منفی بر روی تردمیل، یک جلسه قبل و یک جلسه بعد از دو هفته مکمل‌یاری) با سرعت اولیه ۴ کیلومتر در ساعت و شیب اولیه منفی ۲ درصد اجرا شد. هر ۳ دقیقه، ۲ درصد به شیب و ۱ درصد به سرعت اضافه شد. از روش آماری تی وابسته و تحلیل کواریانس با عامل بین گروهی استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد تمرین برونگرا باعث افزایش سطوح hs-CRP و CK بعد از فعالیت می‌شود ($P \leq 0/05$). همچنین مصرف دو هفته مکمل زنجبیل تأثیر معناداری بر سطوح hs-CRP و CK نداشت ($P \geq 0/05$).

نتیجه‌گیری: مصرف روزانه مکمل زنجبیل می‌تواند التهاب و آسیب عضلانی ناشی از فعالیت بدنی را کاهش دهد.

کلید واژگان: تمرین برونگرا، امانده ساز، زنجبیل، کراتین کیناز، اضافه وزن، hs-CRP.

۱- کارشناسی ارشد تربیت بدنی.

۲- استادیار گروه فیزیولوژی ورزشی.

۳- دانشیار گروه فیزیولوژی

دامپزشکی.

۱ و ۲- گروه فیزیولوژی ورزشی،

دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه شهید

چمران اهواز، اهواز، ایران.

۳- گروه فیزیولوژی دامپزشکی، دانشکده

دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران

اهواز، اهواز، ایران.

*نویسنده مسئول:

حلیمه وحدت پور؛ گروه تربیت بدنی و

علوم ورزشی، دانشکده تربیت بدنی،

دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز،

ایران.

تلفن: ۰۰۹۸۹۱۶۸۵۲۴۹۸۷

Email:

vahdatpoor.114@gmail.com

مقدمه

امروزه در کشورهای در حال توسعه، پیشرفت تکنولوژی و تغییر زندگی، منجر به کاهش نسبی فعالیت جسمانی روزانه شده است. از طرفی برنامه غذایی نامناسب و تمایل زیاد به مصرف غذاهای آماده میزان ابتلا به بیماریهای مرتبط با افزایش وزن را در میان افراد جوان افزایش داده است (۱). اکثر مطالعات نشان می‌دهد که افزایش وزن بدن خطر مرگ و میر را در افراد میانسال بالا می‌برد (۲). همچنین افزایش وزن و چاقی با التهاب رابطه مستقیم دارد، نتایج مطالعات حاکی از این است که غلظت سرمی تعدادی از عوامل التهابی مانند پروتئین واکنشگر - C با حساسیت بالا (hs-CRP)؛ (high sensitivity c-reactive protein) در نتیجه اضافه وزن و چاقی افزایش می‌یابد، و افزایش این شاخص پیش‌گویی کننده قوی خطر بیماری آترواسکلروز معرفی شده است همچنین گزارش شده است که، افزایش سطوح CRP (c-reactive protein) همراه با افزایش خطر بیماری‌های قلبی - عروقی در بزرگسالان سالم بود (۳). که در این وضعیت hs-CRP که یکی از شاخص‌های التهابی در خون است، افزایش پیدا می‌کند (۴). CRP نیمه عمر تقریباً ۱۹ ساعته داشته و نقش مهمی در پاسخ ایمنی ذاتی دارد. عملکرد اصلی CRP هنوز به طور کامل شناخته نشده است، با این حال، به نظر می‌رسد که باعث تحریک تولید فاکتور بافتی فعال شدن کمپلمان می‌شود فاکتور بافتی ممکن است محرک اصلی برای لخته شده خون باشد. در مطالعات صورت گرفته در موجودات زنده نشان داده شده است که، توده CRP به لیوپروتئینهای خیلی - کم چگال می‌چسبد، و باعث فعال شدن کمپلمان و تحریک تولید فاکتور بافتی توسط ماکروفاژها و بنابراین فرایند لخته شدن خون، به طوری که از این طریق می‌تواند نقش مهمی در بیماری‌های قلبی - عروقی و فشار خون داشته باشد. فعالیت بدنی نیز بر پاسخ‌های التهابی در افراد سالم اثر گذار است (۵). یکی از روشهای مطلوب و مناسب

برای کاهش وزن و بهبود ترکیب بدن، شرکت در برنامه ورزشی است (۶). علیرغم این واقعیت که شرکت در فعالیت‌های ورزشی به صورت منظم و با شدت مناسب، می‌تواند سازگاری‌های فیزیولوژیکی متعددی را ایجاد کرده، و مزیت‌های فراوانی برای سلامتی افراد از قبیل جلوگیری از بیماری‌ها و چاقی به همراه داشته باشد (۷). با این حال در انقباضات برون‌گرا که به عنوان یکی از روش‌های توجیه شده برای کاهش وزن بیان شده‌اند. غلظت بالاتری از شاخص‌های التهابی ترشح می‌شود، اظهار شده که سایتوکاین‌های التهابی در پاسخ به آسیب عضلانی ناشی از این فعالیت‌ها بدنی رها می‌شوند (۸). بنابراین کوفتگی و درد ناشی از انجام فعالیت ورزشی تمایل افراد را در پرداختن به فعالیت ورزشی کاهش می‌دهد. از طرفی تحقیقات نشان دادند استفاده از مکمل‌های گیاهی می‌تواند این آسیب عضلانی و درد ناشی از ورزش را کاهش دهد (۹). انجام تمرینات نا آشنا، به ویژه فعالیت برون‌گرای در بروز آسیب و کوفتگی عضلانی تأخیری به مراتب بیشتر از سایر فعالیت‌های بدنی است. در این نوع فعالیت‌ها که برخی از آن به خاطر درگیر شدن مکانیکی درون تارهای عضلانی سبب تخریب عضلانی شده و برخی نیز در اثر افزایش مصرف اکسیژن سبب بیشتر شدن انتقال الکترون از طریق زنجیره تنفسی و در نتیجه، افزایش تولید رادیکال‌های آزاد می‌شود. در صورتی که تولید رادیکال‌های آزاد از توان مقابله سیستم دفاع آنتی‌اکسیدانی فراتر رود، فشار اکسیداتیو ایجاد شده و منجر به آسیب عضلانی می‌شود (۱۰، ۱۱). آسیب عضله منجر به آسیب سلول، تخریب غشاء، نشت مواد به خارج سلول و افزایش غلظت آنزیم CK (Creatine Kinase) در خون می‌شود (۱۲). محققان روش‌های مختلفی از جمله استفاده از مکمل‌های آنتی‌اکسیدانی مانند ویتامین C و E را برای کاهش التهاب و درد ناشی از تمرینات برون‌گرا استفاده کرده‌اند. با این وجود، تحقیقات جدید استفاده از

شاخص توده بدنی (BMI) $26/71 \pm 0/56$ انتخاب شدند. آزمودنی‌ها فاقد هر گونه بیماری آسیب عضلانی و اسکلتی، عدم سابقه فعالیت ورزشی، عدم ابتلا به بیماری‌های مزمن (از قبیل بیماری قلبی-عروقی، گوارشی و بیماری‌های کلیوی) در مدت دو ماه قبل از آغاز تحقیق بودند. پس از توضیح اهداف و فعالیت بدنی از همه آزمودنی‌های رضایت نامه کتبی دریافت شد. آزمودنی‌ها به طور تصادفی به دو گروه مکمل ($n=12$) و دارونما ($n=10$) تقسیم شدند. آزمودنی‌های گروه مکمل، روزانه ۲ گرم پودر زنجبیل و گروه دارونما ۲ گرم پودر نشاسته را در دو وعده (هر وعده ۱ گرم)، قبل از نهار و شام، به مدت دو هفته به صورت کپسول مصرف می‌کردند. همچنین آزمودنی‌ها از دانشجویان ساکن خوابگاه دانشجویی انتخاب شده‌اند. و با ارائه پرسشنامه یادداری ثبت ۲۴ ساعته غذا شرایط تغذیه‌ای یکسان سازی شد.

خونگیری

خونگیری از آزمودنی‌ها طی چهار مرحله و هر مرحله ۵ سی‌سی از ورید بازویی گرفته شد. قبل از مرحله مکمل‌یاری، دو مرحله خونگیری از آزمودنی‌ها صورت گرفت، مرحله اول آن پیش از انجام فعالیت بدنی و مرحله بعدی بلافاصله بعد از فعالیت بدنی انجام شد. این کار قبل از شروع مرحله مکمل‌یاری به منظور بررسی اثر فعالیت برون‌گرا بر میزان بروز التهاب و آسیب عضلانی در غیاب مکمل صورت گرفت. سپس گروه مکمل به مدت دو هفته مکمل زنجبیل مصرف کردند. گروه دارونما طی این دو هفته از کپسول حاوی نشاسته (دارونما) استفاده کردند. و هر دو گروه طی این دو هفته هیچ داروی ضد التهاب و آنتی‌اکسیدانی مصرف نکردند و فعالیت ورزشی نیز انجام ندادند. پس از پایان دو هفته مکمل‌یاری، طی دو مرحله، قبل از فعالیت بدنی و بلافاصله بعد از فعالیت بدنی خون گیری انجام شد. نمونه‌های خونی در حالت ناشتا در پیش آزمون و پس آزمون تهیه شدند و بعد از جمع آوری در

مکمل‌های گیاهی را به عنوان درمان با کمترین هزینه و حداقل عوارض جانبی پیشنهاد می‌دهند. این مکمل‌ها خواص ضد التهابی دارند (۱۳). از جمله این گیاهان، گیاه زنجبیل است، زنجبیل ریشه گیاه تازه یا خشک شده *Zingiber officinale* است (۱۴). و در زمره گیاهان دارویی است که به طور گسترده در نواحی مختلف آسیا کشت می‌شود. و ایرانیان در طب قدیم برای کاهش التهاب و آماس از این گیاه استفاده می‌کردند (۱۵). در مورد اثرات ضد التهابی این گیاه، گزارشات متعدد نشان دادند که ترکیبات فعال این گیاه مثل جینجرول، شوگول و کورکومین به خوبی توانایی مهار تولید پروستاگلاندین‌ها و شاخص‌های درگیر در التهاب را دارند (۱۶). گزارش‌ها نشان داده‌اند که، گیاه زنجبیل و عصاره‌ی آن باعث مهار پروستاگلاندین‌ها و مهار به هم چسبندگی پلاکتی و سایکلو‌اکسیژناز سرکوب تولید رادیکال‌های آزاد و عوامل پیش التهابی و همچنین مهار سایتوکین‌ها و شیموکین می‌شود (۱۷). از جمله مشتقات زنجبیل، جینجرول -۶ است که خواص آنتی‌اکسیدانی بالایی دارد (۱۸). همچنین مطالعات نشان داده‌اند که زنجبیل ممکن است دارای ویژگی‌های ضد التهابی، کاهش درد، بهبود زخم معده، کاهش قند خون، ضد سرطان، ضد میگرن، و خواص کاهنده چربی باشد (۱۹). بنابراین، هدف از تحقیق حاضر این است که، مشخص کند آیا مصرف مکمل زنجبیل می‌تواند موجب کاهش شاخص‌های التهاب و آسیب عضلانی ناشی از فعالیت برون‌گرا شود؟

روش بررسی

آزمودنی‌ها

روش تحقیق حاضر به صورت نیمه تجربی و از نوع کاربردی بود. از میان ۸۰ نفر دانشجوی دختر دارای اضافه وزن دانشگاه شهید چمران اهواز، ۲۲ به طور تصادفی، با میانگین سنی ۲۵ سال (با دامنه سنی ۲۸-۲۳ سال)، و

از آمار توصیفی برای تعیین میانگین و انحراف معیار هر متغیر و آزمون شاپیرو-ویلکز برای تعیین توزیع طبیعی داده ها استفاده شد. برای بررسی تغییرات درون گروهی از t وابسته و برای مقایسه بین گروهی از تحلیل از تحلیل کواریانس با عامل بین گروهی استفاده شد. و تمام محاسبات با $spss/23$ و سطح معنی داری ($P \leq 0/05$) در نظر گرفته شد.

یافته ها

میانگین و انحراف معیار شاخص های آنتروپومتریکی و ترکیب بدنی در جدول (۲) ارائه شده است. نتایج آماری نشان داد که سطوح hs-CRP و CK در هر دو گروه مکمل و دارونما پس از یک جلسه فعالیت برونگرا و امانده ساز بدون در نظر گرفتن مکمل زنجبیل افزایش یافته است. با اینکه مصرف مکمل زنجبیل باعث کاهش شاخص التهابی و آسیب عضلانی نسبت به مرحله قبل از مکمل شده بود، اما این کاهش معنادار نبود. به طور کلی نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد دو هفته مکمل یاری زنجبیل به دنبال یک جلسه فعالیت برونگرای و امانده ساز در گروه مکمل نسبت گروه دارونما بر سطوح hs-CRP ($P \geq 0/11$) و CK ($P \geq 0/29$) تاثیر معنی داری نداشت (جدول ۳).

آزمایشگاه با ۳۵۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ شدند. و تا انجام کار نمونه ها در دمای ۲۰- سانتیگراد قرار گرفتند. در پژوهش حاضر سطوح hs-CRP با استفاده از کیت تجاری بیومریکا (Biomerica) ساخت کشور آلمان به روش الیزا اندازه گیری شد و آنزیم CK نیز با استفاده از کیت شرکت پارس آزمون و به وسیله دستگاه اسپکتروفتومتریک اندازه گیری شد.

مراحل اجرای آزمون

آزمون ورزشی این پژوهش به صورت محقق ساخته و شامل دو جلسه فعالیت برونگرای و امانده ساز، شیب منفی بر روی تردمیل، (یک جلسه قبل از مکمل یاری و یک جلسه بعد از مکمل یاری) انجام گرفت. در ابتدای جلسه فعالیت، آزمودنی ها به مدت ۵ دقیقه بر روی تردمیل گرم کردند. شروع آزمون با سرعت ۴ کیلومتر در ساعت و شیب منفی ۲ درجه بود، و هر ۳ دقیقه یکبار، ۲- درجه به شیب و ۱ کیلومتر به سرعت افزوده شد. و آزمون به صورت شیب منفی (برونگرا) تا رسیدن به حالت و امانده ساز انجام شد. سرد کردن در پایان آزمون به مدت ۵ دقیقه انجام گرفت. فعالیت بدنی بر اساس (جدول ۱) اجرا شد. قبل و بعد از اتمام فعالیت نیز خونگیری صورت می گرفت. شدت تمرین با استفاده از ضربان سنج پولار و شاخص بورگ کنترل شد.

روش تحلیل آماری

جدول ۱: فعالیت برونگرا (فعالیت بدنی با شیب منفی بر روی تردمیل)

مراحل آزمون	سرعت (km/s)	شیب (درصد)	زمان (دقیقه)
گرم کردن	۳	۰	۵
مرحله اول	۴	-۲	۳
مرحله دوم	۵	-۴	۳
مرحله سوم	۶	-۶	۳
مرحله چهارم	۷	-۸	۳
مرحله پنجم	۸	-۱۰	۳
مرحله ششم	۹	-۱۲	۳
مرحله هفتم	۱۰	-۱۴	۳
مرحله هشتم	۱۱	-۱۶	۳
مرحله نهم	۱۲	-۱۸	۳
مرحله دهم	۱۳	-۲۰	۳
سرد کردن	۳	۰	۵

جدول ۲: ویژگی‌های بدنی و آنتروپومتریک آزمودنی‌ها

گروه	
گروه دارونما	گروه مکمل
۲۵/۹۰ ± ۰/۷۵	۲۵/۷۵ ± ۰/۴۶
۱۶۱/۸۸ ± ۱/۶۷	۱۶۳/۹ ± ۲/۳۶
۶۸/۶۰ ± ۲/۳۳	۷۳/۳۵ ± ۲/۳۵
۳۴/۸۴ ± ۰/۸۶	۳۴/۳۵ ± ۰/۶۸
۲۶/۱۱ ± ۰/۶۹	۲۷/۳۲ ± ۰/۴۳
۲۲/۶۵ ± ۱/۱۱	۲۳/۹۸ ± ۳/۷۳
	خصوصیات آزمودنی‌ها
	سن (سال)
	قد (cm)
	وزن (kg)
	چربی بدن (%)
	BMI (kg/m ²)
	VO _{2max} (ml/Kg/min)

جدول ۳: مقایسه تغییرات درون گروهی و بین گروهی شاخص‌های hs-CRP و CK

گروه	مرحله قبل از مکمل گیری		مرحله بعد از مکمل گیری		P	P	P	P
	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون				
Hs-CRP	۱/۳۲ ± ۰/۲۰	۱/۸۰ ± ۰/۲۸	۱/۲۶ ± ۰/۱۹	۱/۷۴ ± ۰/۲۴	۰/۲۵	۰/۳۲	۰/۱۱	۰/۱۱
	۱/۴۳ ± ۰/۳۷	۱/۸۰ ± ۰/۴۵	۱/۵۳ ± ۰/۲۷	۲/۸۷ ± ۰/۴۹	۰/۱۶	۰/۴۹	۰/۱۱	۰/۱۱
CK	۶۸/۴۵ ± ۳/۱۰	۸۲/۲۴ ± ۶/۵۱	۶۳/۷۴ ± ۵/۵۷	۷۵/۲۲ ± ۴/۲۱	۰/۰۷۴	۰/۰۱۴	۰/۲۹	۰/۲۹
	۷۰/۱۷ ± ۷/۹۱	۸۲/۰۸ ± ۵/۰۸	۷۵/۱۹ ± ۵/۰۹	۸۹/۷۲ ± ۷/۵۷	۰/۱۹	۰/۰۳۴	۰/۲۹	۰/۲۹

* سطح معنی داری (P ≤ ۰/۰۵) بود و برای بررسی تغییرات درون گروهی از آزمون t و برای مقایسه بین گروهی از آزمون تحلیل کواریانس با عامل بین گروهی استفاده شد.

بحث

عضلانی در مراحل بعدی این فعالیت بدنی شرکت نمی‌کنند، بنابراین یکی از روش‌های پیشنهادی، استفاده از گیاهان دارویی از جمله زنجبیل است که می‌تواند شیوهی مؤثری برای کاهش التهاب و آسیب عضلانی ناشی از فعالیت بدنی باشد. زنجبیل یکی از گیاهان دارویی به شمار می‌رود که در طب سنتی برای درمان بیماری‌های التهابی و کاهش درد استفاده می‌شود (۲۱). در تحقیق حاضر قبل از انجام مرحله مکمل‌یاری زنجبیل، به بررسی اثر فعالیت ورزشی بر میزان التهاب و آسیب عضلانی پرداخته شد. نتایج به دست آمده همسو با تحقیقات دیگر نشان داد که انجام فعالیت برون‌گرا باعث افزایش شاخص‌های التهابی و

با توجه به اینکه در تمرینات برون‌گرا عضلات بزرگ درگیر بوده، و میزان انرژی مصرفی در این عضلات بالاتر است، انجام این تمرینات به منظور کاهش وزن بدن مناسب‌تر می‌باشد. معمولاً این نوع پروتکل باعث تخریب سلولی در نتیجه کوفتگی زیاد و افزایش میزان آنزیم‌های عضلانی همچون CK به درون خون می‌شود، که شاخصی از التهاب و آسیب عضلانی می‌باشند (۲۰). اکثر کسانی که برای اولین بار در یک فعالیت بدنی خیلی شدید شرکت می‌کنند، در قسمت عضلات و مفاصلی که در آن فعالیت درگیر بوده، دچار درد، سوزش، کوفتگی و آسیب عضلانی می‌شوند چه بسا افرادی که به خاطر همین درد و کوفتگی

جمله دلایل معنادار نشدن را یکی مدت زمان مصرف زنجبیل به صورت حاد و همچنین نوع، میزان و کیفیت و ترکیبات زنجبیل استفاده شده از جمله جینجرول-۶، بیان کردند (۲۷). پس می‌توان چنین استنباط کرد که، شاید یکی از دلایل عدم معناداری hs-CRP در مطالعه حاضر نوع و میزان ترکیبات زنجبیل استفاده شده باشد.

یکی از دلایل کاهش درد و التهاب ناشی از مصرف مکمل زنجبیل ممکن است ناشی کاهش تولید پروستاگلاندین‌های باشد. که در نتیجه باعث مهار مسیر سیکلواکسیژناز و جلوگیری از آزاد شدن سایتوکاین‌ها می‌شود. دلیل دیگر می‌تواند ناشی از فعال شدن گیرنده‌های TRPV1 در سیستم عصبی مرکزی باشد که از طریق تولید گرما، درد و آسیب ناشی از فعالیت ورزشی را در بدن کاهش می‌دهد (۲۷). بعد از مرحله مکمل‌یاری مقادیر CK در پاسخ به فعالیت ورزشی، در هر دو گروه افزایش داشت. ولی در مقایسه بین گروهی، گروه مکمل افزایش کمتری نسبت به گروه دارونما داشته است، اما این کاهش به لحاظ آماری معنادار نبود. به نظر می‌رسد فعالیت برون‌گرا با تولید و رهایش میانجی‌های التهابی مانند سایتوکاین‌ها، منجر به ورود نوتروفیل به گردش خون می‌شود، نوتروفیل‌ها از راه خون به بافت عضلانی نفوذ کرده و باعث آسیب عضلانی ناشی از فاگوسیتوز می‌شود. در نتیجه آنزیم‌هایی از جمله CK به درون خون رها می‌شود. که ناشی از پارگی غشای سلول است (۲۸). نتایج پژوهش با یافته‌های ماتسومورا و همکاران (۲۰۱۵) و پادروند و همکاران (۱۳۹۳) همسو (۲۹،۳۰) و با دریانوش و همکاران (۱۳۹۱) ناهمسو بود (۲۰). ماتسومورا و همکاران اثر مکمل زنجبیل را بر آسیب و کوفتگی عضلانی تاخیری در مردان، به دنبال تمرینات مقاومتی سنگین بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که مصرف ۴ گرم زنجبیل به مدت ۵ روز تاثیر معناداری بر آسیب و کوفتگی عضلانی نداشته است (۲۹). در همین راستا پادروند و همکاران در پژوهشی که بر روی ۲۲ مرد

آسیب عضلانی بعد از فعالیت برون‌گرا می‌شود (۲۲). این نتایج با یافته‌های بلک و همکاران (۲۰۰۸) و کلارسون و همکاران (۲۰۰۶)، همسو بود (۲۴،۲۳). بعضی تحقیقات نیز، از جمله گائینی و همکاران (۲۰۱۰) از عدم افزایش شاخص‌های التهابی بعد فعالیت ورزشی و امانده‌ساز صحبت می‌کنند. دلیل این نتیجه را این بیان کردند که پاسخ التهابی به ورزش و امانده ساز به شدت و مدت ورزش، محتوا گلیکوژن و مکانیزم داخلی عضلات و غیره بستگی دارد (۲۵). کلارسون و همکاران نشان دادند که انقباض برون‌گرا روی عضله خم کننده آرنج، سبب افزایش آنزیم CK بعد از فعالیت شد (۲۴). نتایج تحقیق حاضر همسو با یافته‌های بلک و همکاران است که نشان داده‌اند دویدن بر روی تردمیل با ۶۰ و ۸۵ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی باعث افزایش شاخص‌های التهابی بعد از فعالیت ورزشی می‌شود (۲۳). بنابراین بررسی فعالیت بدنی بدون مصرف مکمل در تحقیق حاضر نشان داد که فعالیت ورزشی سبب بروز التهاب و کوفتگی در آزمودنی‌ها شد. در مرحله دوم تحقیق که به بررسی اثر فعالیت ورزشی همراه با مکمل‌یاری زنجبیل پرداختیم، به این نتایج دست یافتیم که، مصرف مکمل زنجبیل سبب کاهش در سطوح پایه و بعد از فعالیت hs-CRP و CK شد، اما این کاهش از لحاظ آماری معنادار نبود ($P \geq 0/05$).

یکی از دلایلی که می‌توان برای عدم معناداری تحقیق حاضر بیان کرد، مدت زمان و دوز استفاده شده مکمل زنجبیل و همچنین نوع آزمودنی‌ها باشد، در همین راستا کریمی و همکاران (۲۰۱۵) به این نتیجه رسیدند که ۴ هفته تمرین هوازی در آب به همراه مصرف مکمل زنجبیل (روزانه ۴ عدد کپسول حاوی ۷۵۰ میلی گرم پودر زنجبیل) در زنان چاق مبتلا به سرطان، باعث کاهش سطوح hs-CRP شده بود (۲۶). بلک و همکاران (۲۰۱۰) در تحقیقی دیگر گزارش کردند، استفاده حاد از مکمل زنجبیل بعد از فعالیت برون‌گرا تاثیر معناداری بر کاهش درد و التهاب ندارد. از

مکمل باشد. با توجه به اینکه در تحقیق حاضر یک روز قبل از فعالیت بدنی از مکمل زنجبیل استفاده شد (۲۰).

نتیجه گیری

نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که تمرین برون‌گرا باعث افزایش سطوح hs-CRP و CK بلافاصله بعد از تمرین می‌شود. همچنین مصرف روزانه ۲ گرم پودر زنجبیل به مدت دو هفته، علی‌رغم کاهش که سطوح hs-CRP و CK داشت. اما این کاهش نسبت به گروه دارونما معنادار نبود. از دلایل احتمالی این نتیجه می‌توان به عواملی از قبیل زمان مصرف مکمل (قبل از شام و نهار)، دوز مصرفی مکمل زنجبیل، طول دوره مکمل یاری، نوع آزمودنی و همچنین کیفیت و نوع ترکیبات زنجبیل استفاده شده اشاره کرد.

توصیه می‌شود تحقیق مشابه با دوزهای بالاتر (۳ گرم در روز) یا مدت زمان طولانی مصرف مکمل زنجبیل در افراد دارای اضافه وزن برای مشخص‌تر شدن ابعاد این موضوع صورت بگیرد.

قدردانی

این مقاله برگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد مصوب در دانشگاه شهید چمران اهواز است. بدین وسیله از کلیه افرادی که در انجام پایان نامه حاضر همکاری داشته‌اند، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌شود.

غیر ورزشکار همراه با برنامه تمرینی استقامتی پیشرونده انجام دادند به این نتایج دست یافتند، که مصرف ۶ هفته مکمل زنجبیل تاثیر معنادار بر کاهش آنزیم کراتین کیناز نداشت که دلیل احتمالی آن را دوز مصرفی و طول دوره مکمل گیری بیان کردند (۳۰). شاید کیفیت و نوع ترکیبات زنجبیل استفاده شده را بتوان علت حصول این نتایج دانست. کریستوفر و همکاران (۲۰۱۰) تاثیر مصرف ۲ گرم مکمل زنجبیل را بر روی ۲۷ شرکت کننده، بعد از تمرین برون‌گرا بررسی کردند. و به این نتیجه رسیدند که مکمل زنجبیل باعث کاهش آسیب عضلانی و شاخص‌های التهابی بعد از تمرین برون‌گرا می‌شود (۳۱). در همین راستا تریپاتی و همکارانش (۲۰۰۷) به بررسی اثرات جینجرول -۶ (یکی از اجزای فعال موجود در زنجبیل) بر روی تولید سایتوکاین‌های التهابی در موش‌ها پرداختند. آنها دریافتند که جینجرول -۶ به طور انتخابی از تولید سایتوکاین‌های التهابی در ماکروفاژهای فعال شده جلوگیری می‌کند، و باعث کاهش التهاب می‌شود (۳۲).

زمان مصرف مکمل زنجبیل یکی از نکات بسیار مهمی است که باید به آن توجه کرد. درپانوش و همکاران در تحقیقی مشاهده کردند بیشترین اثر گذاری مکمل زنجبیل بر کاهش آسیب عضلانی، زمانی است که یک ساعت قبل از فعالیت بدنی مصرف شود. همسو نبودن این نتیجه با یافته‌های حاضر ممکن است به دلیل زمان مصرف

منابع

- 1-Dridi S, Taouis M. Adiponectin and energy homeostasis: consensus and controversy. The Journal of nutritional biochemistry. 2009;20(11):831-9.
- 2-Adams KF, Schatzkin A, Harris TB, Kipnis V, Mouw T, Ballard-Barbash R, et al. Overweight, obesity, and mortality in a large prospective cohort of persons 50 to 71 years old. New England Journal of Medicine. 2006;355(8):763-78.
- 3-Ouchi N, Kihara S, Funahashi T, Nakamura T, Nishida M, Kumada M, et al. Reciprocal association of C-reactive protein with adiponectin in blood stream and adipose tissue. Circulation. 2003;107(5):671-4.

- 4-Bruun JM, Stallknecht B, Helge JW, Richelsen B. Interleukin-18 in plasma and adipose tissue: effects of obesity, insulin resistance, and weight loss. *European Journal of Endocrinology*. 2007;157(4):465-71.
- 5-Calle MC, Fernandez ML. Effects of resistance training on the inflammatory response. *Nutrition research and practice*. 2010;4(4):259-69.
- 6-Wolfe RR. The underappreciated role of muscle in health and disease. *The American journal of clinical nutrition*. 2006;84(3):475-82.
- 7-Thirumalai T, Therasa SV, Elumalai E, David E. Intense and exhaustive exercise induce oxidative stress in skeletal muscle. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*. 2011;1(1):63-6.
- 8-Gleeson M. *Immune function in sport and exercise: Elsevier Health Sciences*; 2006..
- 9-Atashak S, Peeri M, Jafari A. Effects of 10 week resistance training and ginger consumption on C-reactive protein and some cardiovascular risk factors in obese men. *Physiology and Pharmacology*. 2010;14(3):318-28.
- 10-Clarkson PM, Hubal MJ. Exercise-induced muscle damage in humans. *American journal of physical medicine & rehabilitation*. 2002;81(11):S52-S69.
- 11-Bloomer RJ, Goldfarb AH, McKenzie MJ. Oxidative stress response to aerobic exercise: comparison of antioxidant supplements. *Medicine and science in sports and exercise*. 2006;38(6):1098.
- 12-Santos R, Bassit R, Caperuto E, Rosa LC. The effect of creatine supplementation upon inflammatory and muscle soreness markers after a 30km race. *Life sciences*. 2004;75(16):1917-24.
- 13-Phan PV, Sohrabi A, Polotsky A, Hungerford DS, Lindmark L, Frondoza CG. Ginger extract components suppress induction of chemokine expression in human synoviocytes. *Journal of Alternative & Complementary Medicine*. 2005;11(1):149-54.
- 14-Bakhtiary AH, Safavi-Farokhi Z, Aminian-Far A. Influence of vibration on delayed onset of muscle soreness following eccentric exercise. *British journal of sports medicine*. 2007;41(3):145-8.
- 15-Carteron NL. Cytokines in rheumatoid arthritis: trials and tribulations. *Molecular Medicine Today*. 2000;6(8):315-23.
- 16-Atashak S, Peeri M, Jafari A. Effects of 10 week resistance training and ginger consumption on C-reactive protein and some cardiovascular risk factors in obese men. *Physiology and Pharmacology*. 2010;14(3):318-28.
- 17-Grzanna R, Lindmark L, Frondoza CG. Ginger-an herbal medicinal product with broad anti-inflammatory actions. *Journal of medicinal food*. 2005;8(2):125-32..
- 18-Yeh H-y, Chuang C-h, Chen H-c, Wan C-j, Chen T-l, Lin L-y. Bioactive components analysis of two various gingers (*Zingiber officinale* Roscoe) and antioxidant effect of ginger extracts. *LWT-Food Science and Technology*. 2014;55(1):329-34.
- 19-Ilkhanizadeh B, Shirpoor A, Nemati S, Rasmi Y. Protective Effects of Ginger (*Zingiber officinale*) Extract against Diabetes-Induced Heart Abnormality in Rats. *Diabetes & metabolism journal*. 2016;40(1):46-53.
20. Daryanoosh Farhad Hassanzadeh Khadijah, true, M. Effects of short-term use of ginger extract on delayed onset muscle soreness after a training session in girls. *Journal of Exercise Physiology*, No. (2012). 13, pp. 108-89 [InPersian].
- 21-Black CD, Herring MP, Hurley DJ, O'Connor PJ. Ginger (*Zingiber officinale*) reduces muscle pain caused by eccentric exercise. *The Journal of Pain*. 2010;11(9):894-903.
- 22-Clarkson PM, Hubal MJ. Exercise-induced muscle damage in humans. *American journal of physical medicine & rehabilitation*. 2002;81(11):S52-S69.
- 23-Black CD, O'Connor PJ. Acute effects of dietary ginger on quadriceps muscle pain during moderate-intensity cycling exercise. *International journal of sport nutrition*. 2008;18(6):653.
- 24-Clarkson PM, Kearns AK, Rouzier P, Rubin R, Thompson PD. Serum creatine kinase levels and renal function measures in exertional muscle damage. *Medicine and science in sports and exercise*. 2006;38(4):623.
- 25-gaeini a, hashemi n, kordi m, abbasi d. effect of physical fitness on responses of inflammatory factors in patients with metabolic syndrome and healthy persons after an exhaustive exercise. 2010.
- 26-Karimi N, Roshan VD, Bayatiyani ZF. Individually and Combined Water-Based Exercise With Ginger Supplement, on Systemic Inflammation and Metabolic Syndrome Indices, Among the Obese Women With Breast Neoplasms. *Iranian journal of cancer prevention*. 2015;8(6).
- 27-Black CD, O'Connor PJ. Acute effects of dietary ginger on muscle pain induced by eccentric exercise. *Phytotherapy Research*. 2010;24(11):1620-6.
- 28-Sugiyama K, Sakakibara R, Tachimoto H, Kishi M, Kaga T, Tabata I. Effects of acetic acid bacteria supplementation on muscle damage after moderate-intensity exercise. *Anti-Aging Medicine*. 2009;7(1):1-6.
- 29-Matsumura MD, Zavorsky GS, Smoliga JM. The effects of pre-exercise ginger supplementation on muscle damage and delayed onset muscle soreness. *Phytotherapy Research*. 2015;29(6):887-93.

- 30-Padrvind Salman, Hosni Ali, Klalyan Hamid Moghadam, a world. The effect of ginger supplementation and resistance exercise training to progressive cellular damage indices in the non-athlete male students. *KNOWLEDGE AND HEALTH; fair* (2014) (2): 9-13 [InPersian].
- 31-CHRISTOPHER BLACK, C. D., HERRING, M. P., HURLEY, D. J. & O'CONNOR, P. J.. Ginger (*Zingiber officinale*) reduces muscle pain caused by eccentric exercise. *The Journal of Pain* 2010; *The Journal of Pain*, 11, 894-903.
- 32-TRIPATHI, S., BRUCH, D. & KITTUR, D. S. Ginger extract inhibits LPS induced macrophage activation and function. *BMC complementary and Alternative Medicine*.2008; 8, 1.

The Effect of Short-Term Ginger Supplementation on Serum HSCR P and Creatine Kinase in Response to Exhaustive Eccentric Exercise in Overweight Girls

Halimeh Vahdat Poor^{1*}, Said Shakerian², Ali Akbar Alizadeh², Seyed Reza Fatemi Tabatabaei³

1-MSc of Physical Education.

2-Assistant Professor of Exercise Physiology.

3-Associate of Veterinary Physiology.

1,2-Department of Physical Education, Martyr Chamran University of Ahvaz, Iran.

3-Department of Veterinary Physiology Martyr Chamran University of Ahvaz, Iran.

*Corresponding author:

Halimeh Vahdat Poor; Department of Physical Education, Martyr Chamran University of Ahvaz, Iran.
Tel: +989168524987
Email: vahdatpoor.114@gmail.com

Abstract

Background and Objectives: Performing body activities such as eccentric exercises have positive effect on weight loss but can also lead to increasing muscle injury and increase in inflammatory indices and enzymes in the blood. Ginger supplement reduce inflammation and pain. The aim of this study was to investigate the effect of short-term consumption of ginger supplementation on serum levels, high-sensitivity C-reactive protein (HSCR P) and creatine kinase (CK) resulting from eccentric exercise.

Subjects and Methods: In this quasi-experimental study, 22 overweight female student from Shahid Chamran University were randomly divided into two groups supplement (n=12, the age range 25.75 ± 0.46 , BMI 27.32 ± 0.43) and placebo (n=10, the age range 25.90 ± 0.70 , BMI 26.11 ± 0.69). Supplement group consumed or before food 2 g of supplement ginger powder daily for two weeks. The exercise protocol performed including two exhaustive eccentric exercise (negative slope on a treadmill, one session before one session after two weeks of supplementation) with an initial speed of 4 mph and an initial gradient was 2%. The t-test and analysis of variance were used by analysis.

Results: The results showed that eccentric exercise increased levels of HSCR P and CK after the exercise activities ($P < 0/05$). Two weeks of ginger supplementation had no significant effect on the levels of HSCR P and CK ($P \geq 0/05$).

Conclusion: The daily consumption of ginger supplements can reduce inflammation and muscle damage caused by exercise.

Keywords: Eccentric exercise, Exhaustive, Creatine kinase, Ginger, Overweight, HSCR P.

► Please cite this paper as:

Vahdat Poor H, Shakerian S, Alizadeh AA, Fatemi Tabatabaei SR. The Effect of Short-Term Ginger Supplementation on Serum Hs-CRP and Creatine Kinase in Response to Exhaustive Eccentric Exercise in Overweight Girls. *Jundishapur Sci Med J* 2016;15(5):541-550.

Received: Apr 4, 2016

Revised: June 3, 2016

Accepted: June 29, 2016