Archive of SID

پژوهش‌های فیزیولوژی و مدیریت در ورزش
شمارهٔ ۵، بهار ۱۳۹۰
ص ص : ۱۶-۷

تأثیر مکمل ویتامین‌های C و E برکوفتگی عضلانی تأخیری زنان غیرورزشکار

علی اصغر رواسی * ـ سیروس چوبینه ـ فهمیمه کاظمی ـ مریم قره خانی
استاد دانشگاه تهران - استادیار دانشگاه تهران - کارشناس ارشد دانشگاه تهران - کارشناس ارشد دانشگاه تهران
(تاریخ دریافت : ۰۴ / ۰۵ / ۱۳۸۹ ، تاریخ تصویب : ۰۷ / ۰۷ / ۱۳۸۹)

چکیده

هدف از این تحقیق تعیین تأثیر مکمل ویتامین های E بر کوفتگی عضلانی تأخیری زنان غیرورزشکار بود. به این منظور، ۴۰ دانشجوی دختر غیرورزشکار به‌صورت داوطلبانه انتخاب و به‌طور تصادفی به چهار گروه ویتامین C (۱۰ نفر با مصرف ۵۰۰ میلی‌گرم)، ویتامین E (۱۰ نفر با مصرف ۴۰۰ واحد بین‌المللی) ویتامین C و E (۱۰ نفر با مصرف ۵۰۰ میلی‌گرم ویتامین C و ۴۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین E) و کنترل (۱۰ نفر) تقسیم شدند. متعاقب یک ماه مکمل‌سازی ویتامین‌های C و E، عوامل کوفتگی عضلانی تأخیری و سطح کراتین کیناز خون سنجش شد (پیش‌آزمون). سپس آزمودنی‌ها ۳۰ دقیقه روی نوارگردان با زاویهٔ ۱۰- درصد و با ۶۵ درصد Vo_{2max} دویدند. پس از ۲۴ ساعت تمام متغیرهای پیش‌آزمون بار دیگر سنجش شدند (پس‌آزمون). نتایج آزمون تی زوجی نشان داد فعالیت برون‌گرا موجب افزایش معنی‌دار عوامل کوفتگی عضلانی تأخیری و کراتین‌کیناز پلاسما در مرحلهٔ پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون شد ($P<۰/۰۵$). با استفاده از آزمون ANOVA یک طرفه مصرف مکمل ویتامین‌های C و E تأثیری بر کوفتگی عضلانی تأخیری و سطح کراتین کیناز پلاسما چهار گروه نداشت ($P>۰/۰۵$). در نتیجه، مکمل ویتامین‌های C و E بر کوفتگی عضلانی تأخیری زنان غیرورزشکار تأثیری ندارد.

واژه های کلیدی

ویتامین C، ویتامین E، کوفتگی عضلانی تأخیری، زنان غیر ورزشکار.

* - نویسنده مسئول : تلفن : ۸۸۲۲۵۴۹۴- ۰۲۱ -۹۸+
Email : AAravasi@ut.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

یکی از پیامدهای ناخوشایند ناشی از تمرین، کوفتگی عضلانی تأخیری[1] است. آسیب عضلانی ناشی از فعالیت ورزشی یا کوفتگی عضلانی تأخیری، اغلب نتیجهٔ فعالیت جدید و به ویژه برون‌گراست (۲۴، ۲۵). آسیب به خودی خود عبارت است از پارگی سارکومرها ست که در نهایت به واکنش التهابی منتهی می‌شود و علائم مربوط به آن بروز درد، ادم، التهاب، کاهش قدرت، کوفتگی عضله، کاهش دامنهٔ حرکتی و افزایش آنزیم کراتین کیناز (CK) در پلاسماست (۱۶ و ۲۴) که به طور معمول ۱۲ تا ۲۴ ساعت پس از فعالیت ورزشی بروز می‌کند (۱۲، ۲۴). شدت آسیب به عوامل متعددی بستگی دارد که مهم‌ترین آنها شدت فعالیت ورزشی و سابقهٔ آشنایی با فعالیت ورزشی است، به‌طوری که هر چه فعالیت جدیدتر یا شدت فعالیت بیشتر باشد، میزان کوفتگی عضلانی تأخیری بیشتر خوهد بود (۲۴). محققان معتقدند افزایش رادیکال های آزاد در آسیب عضلانی متعاقب انقباضات مکرر برون گرا نقش دارد (۵، ۹، ۱۰، ۱۳، ۱۴، ۱۵،۲۲، ۲۴). هنگام فعالیت ورزشی شدید رادیکال‌های آزاد موجب آسیب اکسایشی به غشاهای عضلانی از طریق پراکسیداسیون چربی می‌شوند. علاوه بر این، برخی از علائم آسیب‌های ناشی از رادیکال‌های آزاد یک پاسخ تأخیری پس از ورزش را نشان می‌دهند. این پاسخ تأخیری و آسیب به غشاهای عضلانی مؤید ارتباط بین رادیکال‌های آزاد و کوفتگی عضلانی تأخیری می باشد است(۱۵).

آنتی‌اکسیدان‌ها ساختارهای شیمیایی‌اند که قادر به محدود کردن یا مهار اکسیداسیون ایجادشده توسط رادیکال‌های آزاد و در نتیجه، تعدیل آسیب ایجاد شده هستند (۱۹، ۲۶) و این قابلیت به مصرف مکمل در هفته‌های متمادی وابسته است (۲۲). ویتامین‌های C و E آنتی‌اکسیدان‌هایی هستند که بیشتر از بقیه در ارتباط با فعالیت ورزشی بررسی قرار شده‌اند. در تحقیقی روکتیزکی و همکارانش[2] (۱۹۹۴) نشان دادند چهار و نیم هفته مصرف روزانهٔ ۲۰۰ میلی‌گرم ویتامین C و ۴۰۰ واحد بین المللی ویتامین E توسط ۲۴ دونده ورزیده استقامتی موجب کاهش CK پلاسما نسبت به گروه دارونما شد (۲۱). آوری و همکارانش[3] (۲۰۰۳) نشان دادند مصرف روزانه ۱۲۰۰ واحد بین‌المللی مکمل ویتامین E تأثیری بر CK پلاسمای ۹ مرد غیرورزیده پس از دورهای تکراری فعالیت مقاومتی درون‌گرا و برون‌گرا نداشت (۳). شفت و همکارانش[4] (۲۰۰۴) نشان دادند مصرف روزانه ۵۰۰ میلی‌گرم ویتامین C و ۱۲۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین E به مدت ۳۰ روز قبل از فعالیت برون‌گرا (۳۰۰ بار صاف کردن برون‌گرای زانو) و ۷ روز پس از آن موجب کاهش علائم کوفتگی عضلانی تأخیری ۲۰ مرد نسبت به گروه کنترل شد (۲۲). در تحقیق تامسون و همکارانش[5] (۲۰۰۴) مصرف روزانه ۲۰۰ میلی‌گرم ویتامین C به مدت ۱۴ روز قبل از فعالیت برون‌گرا (۳۰ دقیقه دویدن روی نوارگردان با شیب ۱۸- درصد و با ۶۰ درصد Vo_{2max}) بر CK پلاسما و کوفتگی عضلانی تأخیری ۱۴ مرد تأثیری نداشت (۲۳). نتایج تحقیق ماستالودیس و همکارانش[6] (۲۰۰۶) نشان داد ۶ هفته مصرف مکمل ویتامین C (۱۰۰۰ میلی‌گرم) و E (۳۰۰ میلی‌گرم) توسط ۲۲ دونده در مقایسه با گروه کنترل تأثیری بر CK پلاسما ۲۴ ساعت پس از ۵۰ کیلومتر دو فوق ماراتن نداشت (۱۸). نتایج تحقیق برایر و همکارانش[7] (۲۰۰۶) حاکی است مصرف روزانه ۳ گرم ویتامین C به مدت ۲ هفته قبل و

1 - delayed onset muscle soreness (DOMS)

2 - Rokitzki et al
3 - Avery et al
4 - Shafat et al
5 - Thompson et al
6 - Mastaloudis et al
7 - Bryer et al

www.SID.ir

Archive of SID

چهار روز پس از انقباضات برون‌گرای مکرر مفصل آرنج موجب کاهش CK پلاسما و کوفتگی عضلانی تأخیری شد (۶). کلوس و همکارانش[1] (۲۰۰۶) نشان دادند مصرف یک گرم ویتامین C ۲ ساعت قبل و ۱۴ روز پس از فعالیت برون‌گرا در مقایسه با گروه کنترل تأثیری بر کوفتگی عضلانی تأخیری نداشت (۹). ابراهیم و همکارانش (۱۳۸۰) نشان دادند دو شیوهٔ مصرف ویتامین C (۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم) یک ساعت قبل از ۷۰ انقباض برون‌گرا تا ۴۷ ساعت پس از آن تأثیری بر دامنهٔ حرکتی ۳۷ آزمودنی نداشت، ولی حداکثر قدرت برون گرای عضلات تاکنندهٔ آرنج ۱، ۵۴ و ۴۸ ساعت پس از انقباض‌های برون‌گرا کاهش یافت (۱).

کوفتگی عضلانی تأخیری و التهاب، یک فرایند ترمیمی و التیام‌دهنده در بدن است، ولی تأثیرات کوتاه مدت آن ممکن است موجب افزایش درد و مهار بازیافت کوتاه‌مدت فعالیت عضلانی شود. بنابراین، یافتن راهکارهایی که موجب کاهش مشکلات و ناراحتی‌های ناشی از کوفتگی عضلانی تأخیری و بازگشت مجدد فرد به فعالیت ورزشی شود، حائز اهمیت است، به طوری که، استفاده از مکمل های آنتی‌اکسیدانی مانند ویتامین‌های C و E در میان ورزشکاران و غیرورزشکاران رواج بسیاری یافته است.

از آنجا که انجام تمرینات ورزشی توسط ورزشکاران موجب افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی کل بدن می‌شود، در این پژوهش افراد غیرورزشکار مورد مطالعه قرار گرفته اند و پرسش اصلی پژوهش این است که آیا مکمل ویتامین‌های C و E بر کوفتگی عضلانی تأخیری زنان غیر ورزشکار تأثیر دارد؟

روش تحقیق

تحقیق حاضر به‌صورت کاربردی و از نوع نیمه‌تجربی بود. از بین دانشجویان دختر ساکن در خوابگاه، ۴۰ دختر سالم (بدون هر گونه مشکل قلبی – عروقی و ریوی) و غیرورزشکار (نداشتن فعالیت منظم ورزشی در سال گذشته) به صورت داوطلب انتخاب و پس از مطالعه و امضای برگهٔ رضایت شرکت در آزمون به طور تصادفی به چهار گروه ویتامین C (۱۰ نفر)، ویتامین E (۱۰ نفر) ویتامین‌های C و E (۱۰ نفر) و دارونما (۱۰ نفر) تقسیم شدند. پس از انتخاب نمونه ها و تقسیم آنها به چهار گروه، اولین جلسه شامل آشنایی آزمودنی ها با مراحل تحقیق، تکمیل پرسشنامهٔ تندرستی PAR-Q، آشنایی با ابزارهای مورد استفاده در تحقیق و در پایان انجام آزمون زیربیشینهٔ رست[2] برای تعیین حداکثر توان هوازی (Vo_{2max}) آزمودنی‌ها برگزار شد. سپس در همان جلسهٔ اول اعضای گروه یک (گروه ویتامین C) ۶۰ عدد قرص ۲۵۰ میلی‌گرم ویتامین C معادل روزانه ۵۰۰ میلی‌گرم، گروه دوم (گروه ویتامین E) ۳۰ عدد کپسول ۴۰۰ بین‌المللی ویتامین E معادل روزانه ۴۰۰ بین‌المللی، گروه سوم (گروه ویتامین‌های C و E) ۶۰ عدد قرص ۲۵۰ میلی‌گرمی ویتامین C و ۳۰ عدد کپسول ۴۰۰ بین‌المللی ویتامین E و گروه چهارم (گروه دارونما) آب و مواد طعم‌دهندهٔ میوه ای و رنگ خوراکی مصرف کردند. پس از گذشت یک ماه، جلسهٔ دوم شامل پیش آزمون و آزمون انجام شد. جلسهٔ پیش‌آزمون شامل خون‌گیری برای اندازه‌گیری سطح کراتین کیناز پلاسما، اندازه‌گیری کوفتگی عضله با استفاده از معیار لیکرت (۰ تا ۶)، اندازه‌گیری محیط ران (نقطهٔ وسط خط بین لبهٔ فوقانی استخوان کشکک و خار خاصره‌ای قدامی فوقانی)، اندازه‌گیری ادم و اندازه‌گیری دامنهٔ حرکتی (خم کردن

1- Shafat et al

2 - Rast

www.SID.ir

Archive of SID

زانو در وضعیت خوابیده و باز کردن اداری زانو در وضعیت نشسته) با گونیامتر بود. آزمون شامل ۵ دقیقه گرم کـردن و ۳۰ دقیقه دویدن روی نوارگردان با شیب ۱۰- درصد بـا سرعتی معادل ۶۵ درصد Vo_{2max} آزمودنی‌ها بود. شـیب ۱۰- درصد به معنای زاویهٔ ۶ درجـه بـه‌صـورت سـرازیری است. جلسهٔ سوم ۲۴ ساعت پـس از آزمـون انجـام شـد و تمام موارد اندازه‌گیری‌شده در جلسهٔ پیش‌آزمون بار دیگر اندازه‌گیری شد. وسایل انـدازه گیـری نـوارگردان سـاخت شرکت Sport Art Fitness مـدل T670، متـر نـواری پلاستیکی، گونیامتر فلزی، گارو، سـرنگ و لولـه آزمـایش برای خون‌گیری بود. خون‌گیری برای تعیین سطح کراتین کیناز از طریق ورید جلوی آرنجی انجام شد. ۵ سـی سـی خون از هر آزمودنی گرفته شد کـه پـس از انعقـاد، خـون سانتریفوژ و سرم جدا شد برای تعیین سطح کراتین‌کینـاز به روش ایمونولوژیک DGKC استفاده شـد. از آنجـا کـه آزمودنی‌ها ساکن خوابگـاه بودنـد، شـرایط تغذیـه‌ای آنهـا تقریباً یکسان بود. همچنین، از آنها خواسـته شـد در ایـن مـدت از مکمـل‌هـای دیگـری ماننـد مکمـل‌هـای آنتـی اکسیدانی که ممکن است اختلالی در برنامـه غـذایی آنهـا ایجاد کنند، اجتناب ورزند.

روش‌های آماری تحقیق

برای توصیف اطلاعات جمع آوری شـده از روش هـای توصیفی در قالب جداول و برای تجزیه و تحلیل آمـاری از نرم افزار SPSS نسخهٔ ۱۴ و از آزمـون هـای تـی زوجـی (paired sample t-test) بـرای مقایسـهٔ میـانگین متغیرهـای انـدازه گیـری شـده در مراحـل پـیش و پـس آزمـون، از تحلیـل واریـانس یـک طرفـه (one- way ANOVA) بـرای مقایسـه میـانگین متغیرهـای انـدازه گیری شده در مرحله پیش آزمون و پس آزمون و به علت همگـن نبـودن واریـانس هـا از آزمـون غیـر پارامتریـک کروسکال والیس در مورد معیـار لیکـرت در مرحلـهٔ پـس آزمون استفاده شد و سطح معنی داری $\alpha <$ ۰/۰۵ در نظـر گرفته شد.

نتایج و یافته های تحقیق

میانگین و انحراف معیار ویژگی‌های جسمانی آزمودنی ها در جدول ۱ و میانگین و انحراف معیار متغیرهای اندازه گیری شده در مراحل پیش و پس‌آزمون در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۱ _ میانگین و انحراف معیار ویژگی‌های شخصی آزمودنی‌ها (۱۰ نفر در هر گروه)

متغیر / گروه	سن (سال)	قد (سانتی‌متر)	وزن (کیلوگرم)	BMI (kg/m2)	Vo_{2max} (ml.kg.min-1)
ویتامین C	۲۱/۱ ± ۱/۵۲	۱۶۰/۸ ± ۱/۹۳	۵۸/۳ ± ۱/۹۴	۲۲/۵۵ ± ۱/۰۲	۳۳/۷۸ ± ۳/۸۳
ویتامین E	۲۰/۹ ± ۱/۸۵	۱۶۱/۲ ± ۳/۰۴	۵۸/۹ ± ۴/۰۹	۲۲/۶۴ ± ۱/۲۰	۳۰/۱۵ ± ۱۰/۵۵
ویتامین‌های C و E	۲۱/۴ ± ۱/۵۰	۱۶۲/۱ ± ۲/۳۳	۶۱/۸ ± ۳/۶۷	۲۳/۵۲ ± ۱/۶۱	۳۲/۵۵ ± ۴/۸۱
کنترل	۲۱/۱ ± ۱/۶۶	۱۶۳/۲ ± ۳/۴۵	۶۰/۸ ± ۲/۰۴	۲۲/۸۲ ± ۰/۵۵	۳۲/۹۵ ± ۳/۴۶

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲ _ میانگین و انحراف معیار متغیرهای اندازه‌گیری شده در مراحل پیش و پس‌آزمون (۱۰ نفر در هر گروه)

متغیر	گروه	ویتامین C	ویتامین E	ویتامین های C و E	کنترل
معیار لیکرت	پیش آزمون	۰	۰/۱ ± ۰/۳۱	۰/۲ ± ۰/۴۲	۰/۳ ± ۰/۱۰
	پس آزمون	۳/۵ ± ۰/۸۵	۳/۳ ± ۰/۸۲	۳/۲ ± /۶۳	۳/۷ ± ۰/۹۴
میزان تا کردن زانو (درجه)	پیش آزمون	۱۲۳/۲ ± ۲/۴۴	۱۲۳ ± ۲/۸۶	۱۲۲/۹ ± ۳/۲۱	۱۲۱/۶ ± ۵/۴۸
	پس آزمون	۱۲۳/۸ ± ۳/۷۹	۱۲۳/۸ ± ۳/۷۹	۱۲۳/۸ ± ۳/۷۹	۱۱۹/۳ ± ۶/۰۱
میزان باز کردن زانو (درجه)	پیش آزمون	۱۷۲/۴ ± ۳/۳۰	۱۷۳ ± ۵/۵۵	۱۷۱/۹ ± ۸/۰۲	۱۷۲/۵ ± ۶/۲۰
	پس آزمون	۱۷۴ ± ۴/۳۲	۱۷۴ ± ۴/۳۲	۱۷۴ ± ۴/۳۲	۱۷۱/۶ ± ۵/۸۹
دور ران (سانتی متر)	پیش آزمون	۵۷/۲۵ ± ۳/۲۱	۵۴/۵۵ ± ۴/۰۶	۵۷/۱ ± ۳/۰۲	۵۶/۳ ± ۴/۱۳
	پس آزمون	۵۷/۶ ± ۳/۱۳	۵۵/۷ ± ۴/۲۴	۵۷/۸ ± ۳/۳۶	۵۷ ± ۴/۱۳
CK (واحد بین المللی در لیتر)	پیش آزمون	۲۹ ± ۳/۲۳	۲۹/۶ ± ۲/۴۵	۲۸/۵ ± ۳/۰۲	۲۷/۴ ± ۳/۰۹
	پس آزمون	۷۸/۵ ± ۹/۶۱	۷۶/۳ ± ۰/۵۳	۶۹/۴ ± ۸/۰۳	۸۰/۷ ± ۱۳/۷۸

با توجه به نتایج آزمون ANOVA یک‌طرفه(جدول ۳) بین میانگین متغیرهای اندازه‌گیری شده چهار گروه در مرحلهٔ پیش‌آزمون تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ($P>۰/۰۵$).

جدول ۳ _ مقایسهٔ میانگین متغیرهای اندازه گیری شدهٔ چهار گروه در مرحلهٔ پیش‌آزمون

متغیر	مقدار F	مقدار P	نتیجه
معیار لیکرت	۰/۷۰۶	۰/۵۵۵	غیرمعنی‌دار
میزان تا کردن زانو (درجه)	۰/۷۷۰	۰/۵۱۹	غیرمعنی‌دار
میزان باز کردن زانو (درجه)	۰/۱۵۵	۰/۹۲۶	غیرمعنی‌دار
دور ران (سانتی متر)	۰/۱۵۶	۰/۳۴۰	غیرمعنی‌دار
CK (واحد بین المللی در لیتر)	۰/۹۸۶	۰/۴۱۰	غیرمعنی‌دار

نتایج آزمون تی زوجی (جدول ۴) نشان داد بین میانگین متغیرهای اندازه گیری شده سه گروه مصرف کننده مکمل در مرحله پیش و پس‌آزمون تفاوت معنی داری وجود داشت ($P<۰/۰۵$).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۴_مقایسهٔ میانگین متغیرهای اندازه‌گیری شده سه گروه مصرف‌کننده مکمل در مراحل پیش و پس آزمون

متغیر / گروه		مقدار T	مقدار P	نتیجه
معیار لیکرت	ویتامین C	-۱۳/۰۲۴	۰/۰۰۰	معنی دار
	ویتامین E	-۱۶/۰۰۰	۰/۰۰۰	معنی‌دار
	ویتامین های C و E	-۱۴/۲۳۰	۰/۰۰۰	معنی‌دار
میزان تا کردن زانو (درجه)	ویتامین C	-۲/۴۵۴	۰/۰۳۲	معنی‌دار
	ویتامین E	-۲/۹۶۴	۰/۰۲۱	معنی‌دار
	ویتامین‌های C و E	-۲/۲۲۵	۰/۰۲۵	معنی‌دار
میزان باز کردن زانو (درجه)	ویتامین C	-۱/۸۵۰	۰/۰۳۹	معنی‌دار
	ویتامین E	-۳/۱۱۰	۰/۰۲۰	معنی‌دار
	ویتامین‌های C و E	-۲/۵۴۷	۰/۰۳۱	معنی‌دار
دور ران (سانتی متر)	ویتامین C	-۳/۵۴۷	۰/۰۳۱	معنی‌دار
	ویتامین E	-۲/۰۵	۰/۰۳۵	معنی‌دار
	ویتامین‌های C و E	-۲/۵۸۵	۰/۰۲۹	معنی‌دار
CK (واحد بین المللی در لیتر)	ویتامین C	-۱۷/۰۹۶	۰/۰۰۰	معنی‌دار
	ویتامین E	-۱۶/۱۱۲	۰/۰۰۰	معنی‌دار
	ویتامین‌های C و E	-۱۶/۲۱۱	۰/۰۰۰	معنی‌دار

با توجه به نتایج آزمون ANOVA (جدول ۵)، بین میانگین متغیرهای اندازه‌گیری‌شده چهار گروه در مرحلهٔ پس‌آزمون تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد ($P>0/05$) و نتایج آزمون کروسکال والیس(جدول ۶) بین معیار لیکرت چهار گروه در مرحلهٔ پس‌آزمون تفاوت معنی داری وجود نداشت ($P>0/05$).

جدول ۵_مقایسهٔ میانگین متغیرهای اندازه‌گیری‌شده چهار گروه در مرحلهٔ پس‌آزمون

متغیر	مقدار F	مقدار P	نتیجه
میزان تا کردن زانو (درجه)	۰/۷۷۰	۰/۵۱۹	غیرمعنی‌دار
میزان باز کردن زانو (درجه)	۰/۱۵۵	۰/۹۲۶	غیرمعنی‌دار
دور ران (سانتی متر)	۱/۱۵۶	۰/۵۴۰	غیرمعنی‌دار
CK (واحد بین المللی در لیتر)	۰/۹۸۶	۰/۶۱۰	غیرمعنی‌دار

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۶_مقایسهٔ معیار لیکرت چهار گروه در مرحلهٔ پس‌آزمون

متغیر	مقدار F	مقدار P	نتیجه
معیار لیکرت	۲/۱۶۷	۰/۵۳۹	غیرمعنی‌دار

بحث

پس از فعالیت برون‌گرا شامل ۳۰ دقیقه دویدن روی نوارگردان با شیب ۱۰- درصد با سرعتی معادل ۶۵ درصد Vo_{2max} سطح CK پلاسما در هر چهار گروه (ویتامین C، ویتامین E، ویتامین‌هایC و E و دارونما)، افزایش معنی‌داری یافت که با یافتهٔ کلوس و همکاران (۲۰۰۴) (۱۰) مبنی بر افزایش CK پلاسما ۲۴ ساعت پس از ۳۰ دقیقه دویدن روی نوارگردان با شیب ۱۵- درصد و با ۶۵ درصد Vo_{2max} و بختیاری و همکارانش (۲۰۰۷) (۴) مبنی بر افزایش CK پلاسما ۲۴ ساعت پس از ۳۰ دقیقه راه رفتن روی نوارگردان با شیب ۱۰- درصد و با سرعت ۴ کیلومتر بر ساعت همسو بود. در مقابل در فعالیت‌هایی مثل دوچرخهٔ کارسنج که تحمل وزن کمتر است و عضلات کمتری درگیر می‌شوند، CK پلاسما کمتر افزایش می یابد. بیشتر تحقیقات افزایش CK پلاسما را پس از فعالیت برون‌گرا نشان داده‌اند (۲، ۳، ۴، ۵، ۱۰، ۱۵، ۱۷، ۲۵). افزایش CK پلاسما بیانگر آسیب به غشای سلول‌های عضلانی و تراوش این آنزیم به گردش خون است. به‌طور کلی، یک استرس مکانیکی مانند انقباض برون‌گرا که موجب آسیب به غشای سلولی می شود، به باعث شروع پاسخ التهابی منجر می شود و این پاسخ التهابی موجب آسیب بیشتر به عضله و احساس درد و رها شدن آنزیم‌های درون‌سلولی مانند CK می‌شود. آسیب غشای سلولی موجب برهم خوردن هموستاز کلسیم و در نتیجه ورود کلسیم از منابع خارج سلولی به سلول می‌شود. زمانی که کلسیم به سلول وارد شد، آنزیم‌ها و پروتئازهای مختلف مانند فسفولیپاز A_2 فعال می‌شوند. این آنزیم‌ها توانایی برداشت اسید آرشیدونیک را از فسفولیپیدهای غشای سلولی دارند و موجب آزاد شدن اسید آرشیدونیک می‌شوند. آزاد شدن اسید آرشیدونیک موجب افزایش میانجی های التهابی مانند پروستاگلاندین‌ها[1] و لئکوترین‌ها[2] می شود. تولید پروستاگلاندین‌ها موجب افزایش نفوذپذیری عروق می شود و با تحریک گیرنده‌های درد نوع سوم و چهارم احساس درد را در عضله افزایش می‌دهد. لئکوترین‌ها نیز میانجی‌های التهابی‌اند که موجب افزایش نفوذپذیری عروق و جذب نوتروفیل‌ها[3] به محل آسیب می‌شوند. نوتروفیل‌ها با ورود به بافت آسیب‌دیده می‌توانند با آزاد کردن مواد سمی (آنتی بادی[4])و تولید رادیکال‌های آزاد موجب آسیب بیشتر به غشای سلول شوند (۱۱).

یک ماه مکمل‌سازی ویتامین‌های C و E تأثیری بر CK پلاسما نداشت که با یافتهٔ تامسون و همکارانش (۲۰۰۴) (۲۳) مبنی بر عدم تأثیر مصرف روزانه ۲۰۰ میلی‌گرم ویتامین C به مدت ۱۴ روز قبل از فعالیت برون‌گرا (۳۰ دقیقه دویدن روی نوارگردان با شیب ۱۸- درصد و با ۶۰ درصد Vo_{2max}) بر CK پلاسما و ماستالودس و همکارانش (۲۰۰۶) (۱۸) مبنی بر عدم تأثیر مکمل ویتامین‌های C (۱۰۰۰ میلی‌گرم) و E (۳۰۰

1 - Prostaglandine (PGE2)
2 - Leukotrine
3 - Neutrophil
4 - antibody

www.SID.ir

Archive of SID

میلی‌گرم) نسبت به گروه کنترل بر CK پلاسما ۲۴ ساعت پس از دو فوق ماراتن همسو بود. آنها پیشنهاد کردند برای جلوگیری از آسیب عضلانی باید مقادیر بیشتری مکمل استفاده شود. در مقابل روکتیزکی و همکارانش (۱۹۹۴) (۲۱) تأثیر مصرف روزانه ۲۰۰ میلی گرم ویتامین C و ۴۰۰ بین‌المللی ویتامین E را بر کاهش CK پلاسما پس از دو ماراتن نشان دادند. تفاوت در یافته ها ممکن است به‌دلیل تفاوت در شدت فعالیت و مقدار مکمل مصرفی باشد.

مقادیر کوفتگی عضلانی گزارش شده به‌وسیلهٔ معیار لیکرت پس از فعالیت برون‌گرا در همهٔ گروه‌ها افزایش و دامنهٔ حرکتی تاکردن و باز کردن زانو تغییر معنی‌داری نیافت. مکمل‌سازی با ویتامین‌های C و E بر دامنهٔ حرکتی و معیار لیکرت تأثیر معنی‌داری نداشت که با یافتهٔ شفت و همکارانش (۲۰۰۴) (۲۲) مبنی بر تأثیر مصرف روزانه ۵۰۰ میلی‌گرم ویتامین C و ۱۲۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین E به مدت ۳۰ روز قبل از فعالیت برون گرای بیشینه و کاهش علائم کوفتگی عضلانی تأخیری غیر همسو بود. تفاوت در این یافته ممکن است به دلیل تفاوت در نوع و شدت فعالیت، دوز (مقدار) مکمل مصرفی و نیز پروتکل برون‌گرای مورد استفاده باشد.

اندازهٔ دور ران نیز در مرحلهٔ پس‌آزمون نسبت به پیش آزمون افزایش معنی‌داری یافت که ممکن است به دلیل وجود ادم در ناحیه باشد. التهاب و ادمی که پس از فعالیت برون‌گرا ایجاد می‌شود، به دلیل مهاجرت پروتئین‌های پلاسما و به‌دنبال آن مایع به بافت آسیب‌دیدهٔ عضلانی است. تجمع مایع در محل آسیب سبب افزایش فشار در ناحیه می‌شود (۷ ، ۸). به طور معمول کاهش دامنهٔ حرکتی با کوفتگی عضله همراه است. بنابراین، کاهش دامنهٔ حرکتی احتمالاً نتیجهٔ احساس درد یا ادم است. همچنین، شاید این کاهش دامنه برای بهبود بهینهٔ آسیب عضلانی ضروری باشد (۲۰). در این مورد نیز در پس آزمون گروه‌ها تفاوت معنی‌دار مشاهده نشد که به معنای عدم تأثیر مکمل ویتامین‌های C و E بر ادم ناشی از آسیب عضلانی است.

نتیجه‌گیری

فعالیت برون‌گرا موجب افزایش عوامل کوفتگی عضلانی تأخیری و سطح CK پلاسمای چهار گروه در مرحلهٔ پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون شد. همچنین،تفاوتی در CK پلاسما و عوامل کوفتگی عضلانی تأخیری ۲۴ ساعت پس از فعالیت برون‌گرا بین گروه‌های مصرف‌کنندهٔ مکمل و گروه کنترل مشاهده نشد. بنابراین، مکمل ویتامین‌های C و E بر کوفتگی عضلانی تأخیری زنان غیرورزشکار تأثیری ندارد.

منابع و مناآخذ

۱. ابراهیم، خسرو؛ رحمانی‌نیا، فرهاد؛ طالبی گرکانی، الهه. (۱۳۸۰). " بررسی تاثیر دو شیوهٔ مصرف ویتامین C بر میزان دامنهٔ حرکتی و قدرت برون‌گرای عضلات تاکنندهٔ آرنج پس از کوفتگی عضلانی تاخیری". مجلهٔ حرکت. شمارهٔ ۷، ۷۶- ۶۷.

2. Ascensão António, Rebelo António, Oliveira Eduardo, Marques Franklim, Pereira Laura Magalhães, José. (2008). "Biochemical impact of a soccer match — analysis of oxidative stress and muscle damage markers throughout recovery". Clinical Biochemistry 41: PP: 841–851.

www.SID.ir

Archive of SID

3. Avery, Neva G.; Kaiser, Jenniffer L.; Sharman, Matthew J.; Scheett, Timothy E; Barnes, Dawn M.; Gomez, Ana L.; Kraemer, William J.; Volek, Jeff S. (2003). "Effects of Vitamin E Supplementation on Recovery From Repeated Bouts of Resistance Exercise". The Journal of Strength & Conditioning Research. Volume 17 - Issue 4.

4. Bakhtiary Amir H, Safavi-Farokhi Ziaeddin, Aminian-Far Atefeh. (2007). "Influence of vibration on delayed onset of muscle soreness following eccentric exercise". Br J Sports Med. 41:PP:145–148.

5. Bloomer Richard J, Falvo Michael J, Schilling Brian K and Smith Webb A. (2007). "Prior exercise and antioxidant supplementation: effect on oxidative stress and muscle injury".J Int Soc Sports Nutr. 4: 9.

6. Bryer SC, Goldfarb AH. (2006). "Effect of high dose vitamin C supplementation on muscle soreness, damage, function, and oxidative stress to eccentric". Int J Sport Nutr Exerc Metab. 16(3):PP:270-80.

7. Cheung K, Hume P, Maxwell L. (2003). "Delayed onset muscle soreness : treatment strategies and performance factors". Sports Med. 33(2):PP:145-64.

8. Clarkson PM, Hubal MJ. (2002). "Exercise-induced muscle damage in humans". Am J Phys Med Rehabil. 81(11 Suppl):S52-69.

9. Close Graeme L, Ashton Tony, Cable Tim, Doran Dominic, Holloway Chris, McArdle Frank and MacLaren Don P. M. (2006). "Ascorbic acid supplementation does not attenuate post-exercise muscle soreness following muscle-damaging exercise but may delay the recovery process". British Journal of Nutrition, 95:PP:976-981.

10. Close Graeme L, Tony Ashton, Cable Tim, Doran Dominic MacLaren Don P. M. (2004). "Eccentric exercise, isokinetic muscle torque and delayed onset muscle soreness: the role of reactive oxygen species". Eur J Appl Physiol 91: PP:615–621.

11. Connolly DA, Sayers SP, McHugh MP. (2003). "Treatment and prevention of delayed onset muscle soreness". J Strength Cond Res. 17(1):PP:197-208.

12. Dutto DJ, Braun WA. (2004). "DOMS-associated changes in ankle and knee joint dynamics during running". Med Sci Sports Exerc. 36(4):PP:560-6.

13. Goldfarb, Allan H.; Bloomer, Richard J.; Mckenzie, Michael J. (2005). "Combined Antioxidant Treatment Effects on Blood Oxidative Stress after Eccentric Exercise ". Medicine & Science in Sports & Exercise. Volume 37, PP:234-239.

14. Güzel Nevin Atalay, Hazar Serkan and Erbas Deniz. (2007). "Effects of different resistance exercise protocols on nitric oxide, lipid peroxidation and creatine kinase activity in sedentary males". Journal of Sports Science and Medicine. 6, PP:417-422.

15. Lee, Joohyung; Goldfarb, Allan H.; Rescino, Mark H.; Hegde, Sudhir; Patrick, Steve; Apperson, Kathy. (2002). "Eccentric exercise effect on blood oxidative-stress markers and delayed onset of muscle soreness". Medicine & Science in Sports & Exercise. Volume 34, PP:443-448.

16. Lieber Richard L and Fridén Jan. (2002). "Morphologic and Mechanical Basis of Delayed-Onset Muscle Soreness". J Am Acad Orthop Surg, Vol 10,PP: 67-73.

www.SID.ir

Archive of SID

17. Marcora S. M , Bosio A. (2007). "Effect of exercise-induced muscle damage on endurance running performance in humans". Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports.Volume 17,PP: 662 - 671

18. Mastaloudis, Angela; Traber, Maret G.; Carstensen, Kristen; Widrick, Jeffrey J. (2006). "Antioxidants Did Not Prevent Muscle Damage in Response to an Ultramarathon Run". Medicine & Science in Sports & Exercise. Volume 38,PP: 72-80.

19. Powers SK, DeRuisseau KC, Quindry J, Hamilton KL. (2004). "Dietary antioxidants and exercise". J Sports Sci. 22(1):PP:81-94.

20. Pyne DB. (1994). " Exercise-induced muscle damage and inflammation: a review". Aust J Sci Med Sport. 26(3-4):PP:49-58.

21. Rokitzki L, Logemann E, Sagredos A. N, Murphy M, Wetzel-Roth W, Keul J. (1994). " Lipid peroxidation and antioxidative vitamins under extreme endurance stress". Acta Physiologica Scandinavica. Volume 151,PP: 149 – 158.

22. Shafat A, Butler P, Jensen R. L and Donnelly A. E. (2004). "Effects of dietary supplementation with vitamins C and E on muscle function during and after eccentric contractions in humans". Eur J Appl Physiol. 93: PP:196–202.

23. Thompson D, Bailey D M, Hill J, Hurst T, Powell J. R and Williams C. (2004). "Prolonged vitamin C supplementation and recovery from eccentric exercise". Eur J Appl Physiol. PP:133-138.

24. Thompson Dylan and McNaughton Lars. (2001). " Antioxidant vitamins and muscle soreness in humans:a brief review". Physical Therapy In Sport 2, PP:141-148.

25. Udani Jay K, Singh Betsy B, Singh Vijay J and Sandoval Elizabeth. (2009). "BounceBack™ capsules for reduction of DOMS after eccentric exercise: a randomized, double-blind, placebo-controlled, crossover pilot study". J Int Soc Sports Nutr. 6: P:14.

26. Vassilakopoulos T, Karatza MH, Katsaounou P, Kollintza A, Zakynthinos S, Roussos C. (2003). "Antioxidants attenuate the plasma cytokine response to exercise in humans". J Appl Physiol. 94(3):PP:1025-32.

27. Zhang Haiping,Gao Yan. (2009). "Morphology of Skeletal Muscles Micro-damage and Activities Changes of Serum CK after Eccentric Exercise in Rats". Journal of Shenyang Sport University. PP:3–18.

www.SID.ir