Downloaded from cmja.arakmu.ac.ir at 8:27 +0330 on Wednesday November 21st 2018

مقاله پژوهشی

فصلنامه علمی – پژوهشی طب مکمل، شماره۱، بهار ۱۳۹۷

تأثیر مصرف مکمّل کراتین بر فعالیت آنزیم‌های کراتین کیناز و لاکتات دهیدروژناز پس از یک جلسه ورزش شدید در دختران ورزشکار

مهسا صداقت[۱*]، محمد رشیدی[۲]

۱. مربی، دانشجوی دکترای فیزیولوژی ورزشی، گروه تربیت‌بدنی، دانشکدهٔ علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد سمنان، سمنان، ایران.
۲. استادیار، دکترای فیزیولوژی ورزشی، گروه تربیت‌بدنی، دانشکدهٔ علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد سمنان، سمنان، ایران.

تاریخ دریافت:۱۳۹۶/۱۰/۰۳ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۲/۲۰

چکیده

هدف: کراتین یکی از مهم‌ترین و متداول‌ترین مکمّل‌های موردِاستفادهٔ ورزشکاران است؛ اگرچه مکانیسم‌های مولکولی تأثیر آن و آثار جانبی آن کمتر شناخته شده است. این مطالعه با هدف تعیین تأثیر مکمّل‌سازی مونوهیدرات کراتین بر فعالیت آنزیم‌های کراتین کیناز و لاکتات دهیدروژناز پس از یک جلسه ورزش شدید در دختران ورزشکار انجام شد.

مواد و روش‌ها: سی دختر دانشجوی ورزشکار از طریق تست ۷ مرحله‌ای بروس انتخاب شدند و به شیوهٔ تصادفی به دو گروه تجربی (مکمّل‌سازی کراتین/۷ روز: n=۱۵) و کنترل (دارونما: n=۱۵) تقسیم شدند. از همهٔ افراد رضایت‌نامهٔ کتبی اخذ شد. سپس برای اندازه‌گیری کراتین کیناز و لاکتات دهیدروژناز، خون‌گیری از آزمودنی‌ها در شرایط قبل از مکمّل‌سازی و ۲۴ ساعت پس از آزمون ورزشی کانینگهام انجام شد.

یافته‌ها: در شرایط پایه (پیش‌آزمون)، تفاوت معنی‌داری در سطوح کراتین کیناز (p=۰/۶۲۱) و لاکتات دهیدروژناز (p=۰/۸۵۲) بین دو گروه مشاهده نشد. در گروه تجربی، تفاوت معنی‌داری در سطوح کراتین کیناز (p=۰/۲۱۴) و لاکتات دهیدروژناز (p=۰/۳۲۵) بین دو وضعیت پیش و پس‌آزمون مشاهده نشد. همهٔ متغیرها در گروه کنترل تغییر نکردند (p>۵٪).

نتیجه‌گیری: مکمّل‌سازی کراتین مونوهیدرات، تأثیر معنی‌داری بر فعالیت آنزیم‌های کراتین کیناز و لاکتات دهیدروژناز پس از یک تست ورزشی شدید در دختران ورزشکار نداشت.

کلیدواژه‌ها: کراتین مونوهیدرات، آسیب سلولی، ورزش شدید، مکمّل‌سازی.

*نویسنده مسئول: E.mail: sedaghat.mahsa61@gmail.com

Downloaded from cmja.arakmu.ac.ir at 8:27 +0330 on Wednesday November 21st 2018

مقدمه

عضلات اسکلتی، بافت اصلی درگیر در فعالیت‌های بدنی هستند؛ بنابراین بررسی تغییرات و آسیب‌های وارده بر این بافت طی فعالیت‌های ورزشی گوناگون اهمّیت زیادی دارد. بسیاری از ورزشکاران برای افزایش و بهبود عملکرد و اجرای ورزشی در هنگام مسابقه از عوامل کمک‌کنندهٔ بی‌شماری مثل تمرینات اختصاصی، تغذیه و مکمّل‌های ورزشی استفاده می‌کنند. استفاده از مکمّل‌های ورزشی در جوامع امروزی گسترش زیادی پیدا کرده است. بسیاری از مکمّل‌ها تأثیر روانی روی افراد دارند و بعضی از مکمّل‌ها مانند کراتین –که در تمرینات و مسابقات از آن استفاده می‌شود– احتمالاً می‌توانند با به تأخیر انداختن خستگی و افزایش تحمل لاکتات، سرعت عملکرد ورزشی را بهبود بخشند. کراتین ترکیبی از دستهٔ ترکیبات پروتئینی است که از ۳ آمینواسید متیونین، آرژنین و گلیسین تشکیل می‌شود. این ماده در بدن به‌صورت ترکیب فسفاته (کراتین فسفات) درآمده و به‌عنوان یکی از منابع ذخیرهٔ انرژی به‌ویژه در فعالیت‌ها و ورزش‌های سرعتی و انفجاری به کار می‌رود. بیشتر ذخیرهٔ کراتین در ماهیچه‌های اسکلتی قرار دارد (۱، ۲). در حال حاضر، سالیان متمادی است که این ترکیب به عنوان مکمّل در ورزش‌های مختلف به کار می‌رود و مطالعات سالیان اخیر نشانگر آن است که مصرف مکمّل کراتین می‌تواند موجب افزایش میزان و محتوای کراتین موجود در عضلات شود. البته بر اساس برخی مطالعات دیگر پس از مصرف این مکمّل، افزایشی در توان ورزشی ورزشکاران مشاهده نشد (۳، ۴). هم‌زمان با وقوع استرس اکسیداتیو، دستگاه ضداکسایشی بدن نیز فعال‌تر می‌شود و استفاده از برخی مکمّل‌های آنتی‌اکسیدانی به‌منظور تعدیل فشار اکسایشی حاصله، فعالیت دستگاه ضداکسایشی بدن را کاهش می‌دهد. متعاقب فشار اکسایشی، آسیب‌های سلولی اتفاق می‌افتد که با شاخص‌هایی همچون کراتین کیناز (CK) و لاکتات دهیدروژناز (LDH) اندازه‌گیری می‌شود. از طرفی، این کاهش عملکرد سلولی با کاهش عملکرد بدن همراه است. در این راستا به نظر می‌رسد استفاده از مکمّل‌های ضداکسایشی یکی از راهکارهای مؤثر برای افزایش عملکرد بدن است. آسیب عضلانی ممکن است در پاسخ به کشش (انقباض‌های اسنتریک) و تحریکات گوناگون دیگر ناشی از فعالیت ورزشی خسته‌کننده ایجاد شود که در تحقیقات گذشته نشان داده شده است (۵). در مطالعات زیادی از شاخص کراتین کیناز و لاکتات دهیدروژناز به‌عنوان شاخص‌های ارزیابی آسیب سلول استفاده شده است (۶، ۷). لین تنگ با بررسی و مقایسهٔ موش‌های تمرین‌کرده (دویدن روی تردمیل با ٪۷۰ حداکثر اکسیژن مصرفی) و تمرین‌نکرده، افزایش معنی‌دار مقادیر کراتین کیناز، لاکتات دهیدروژناز، لاکتات و اسیداوریک را در تمرین‌کرده‌ها نشان داد (۷). سانچیک و همکاران اظهار کردند پس از فعالیت ورزشی شامل ۴۵ دقیقه دویدن در سرازیری با شدت ٪۷۵ حداکثر اکسیژن مصرفی به مدت ۱۲ هفته در هر دو گروه، مقادیر مالون دی‌آلدئید (MDA)و کراتین کیناز آزمودنی‌های جوان و مسن افزایش یافت (۸). نظریات ضدونقیضی در رابطه با آثار مکمّل‌سازی کراتین مونوهیدرات بر شاخص‌های سلامتی افراد وجود دارد. برخی مطالعات در این زمینه، هیچ خطری را بر سلامتی افراد گزارش نکرده‌اند. برای مثال، کوک و همکاران نشان دادند با مکمّل‌سازی کراتین مونوهیدرات، میزان آنزیم کراتین کیناز کاهش معنی‌دار می‌یابد (۹). روسن و همکاران نشان دادند با مکمّل‌سازی کراتین هیچ‌یک از شاخص‌های سرمی آسیب سلولی (کراتین کیناز و لاکتات دهیدروژناز) افزایش نمی‌یابد (۱۰). پرو پروزکی و همکاران گزارش کردند مکمّل‌سازی کراتین اثر معنی‌دار بر شاخص‌های آسیب سلولی (کراتین کیناز و لاکتات دهیدروژناز) نداشت (۱۱)؛ درحالی‌که آتشک و همکاران گزارش کردند مکمّل‌سازی کراتین همراه با تمرین مقاومتی بر فعالیت کراتین کیناز تأثیر معنی‌دار خواهد داشت (۱۲). آسیب‌های عضلانی ناشی از ورزش پس از مقاومت با شدت بالا و ورزش استقامتی رخ می‌دهد (۱۳، ۱۴). سوسا و همکاران در مطالعه‌ای رژیم مکمّل‌درمانی را برای تمرینات با آسیب عضلانی توصیه کردند و نشان دادند استفاده از

Downloaded from cmja.arakmu.ac.ir at 8:27 +0330 on Wednesday November 21st 2018

مکمّل‌های غذایی یک راهکار برای کاهش آسیب‌های عضلانی ناشی از ورزش است (۱۵). نتایج مطالعات نشان داد آثار ارگوژنیک کراتین برای بهبود اجرای ورزشی مثل توان انفجاری عضلانی به‌خوبی شناخته شده است (۱۶، ۱۷). مطالعات دیگر گزارش کردند کراتین، آسیب‌های عضلانی بعد از ورزش شدید و سنگین را کاهش نمی‌دهد (۳). بااین‌حال، برخی مطالعات نشان داد مصرف کراتین در آسیب‌های عضلانی ناشی از ورزش مفید نبود (۳، ۱۸). به‌طور مشابه، مک‌کینون و همکاران گزارش کردند مصرف کراتین با دوز بارگیری ۴۰ گرم، دو وعده در روز، به مدت ۵ روز، با دوره نگهداریِ ۱۰ گرم، دو وعده در روز و به مدت ۵ روز هیچ تأثیری در آسیب‌های عضلانی ناشی از ورزش نداشت (۳). این نتایج متضاد ممکن است تا حدودی ناشی از تفاوت در پروتکل ورزش باشد که در مطالعات ذکر شده است. باوجوداین در مطالعه‌ای مروری که در آن آثار تنظیمی کراتین روی آسیب عضله با اطلاعات منتخب از علوم پایه و مطالعات علوم ورزشی گردآوری شده بود مشخص شد بیشتر مطالعات پیشنهاد می‌کنند مصرف کراتین آسیب عضله را از طریق کاهش پاسخ‌های التهابی و استرس اکسیداتیو کاهش می‌دهد و کراتین شاید از طریق رژیم مکمّل برای جلوگیری از آسیب عضله و تسهیل در بازگشت به حالت اولیه پس از فعالیت شدید مفید باشد. بااین‌حال، مکانیسم‌های متعدد نحوهٔ جلوگیری از آسیب عضلانی ناشی از ورزش باید در مطالعات آینده به‌خوبی بررسی شود (۱۹). دی‌انتونا و همکاران در مطالعه‌ای بیان کردند کراتین به‌طور طبیعی عناصر شیمیایی داخلی که در کلیه، پانکراس و کبد از متیونین، گلیسین و آرژنین سنتز می‌شود را تولید می‌کند و به داخل خون می‌ریزد. سطوح بالای کراتین در گوشت و ماهی یافت می‌شود (۲۰). لوسیانو و همکاران در مطالعه‌ای پیشنهاد کردند مکمّل کراتین، استرس اکسیداتیو و التهاب را بعد از انقباض اکسنتریک کاهش نمی‌دهد (۲۱). با توجه به نتایج متناقض مطالعاتی که تأثیر مصرف مکمّل کراتین بر روی شاخص‌های آسیب سلولی را بررسی کرده‌اند و عدم قطعیت در مورد وقوع آسیب عضلانی و آثار احتمالی مکمّل‌سازی بر اثر شدت و مدت تمرین در دیگر شیوه‌های فعالیت ورزشی به همراه مکمّل‌سازی کراتین، هدف از این مطالعه بررسی تأثیر مصرف مکمّل کراتین بر فعالیت آنزیم‌های کراتین کیناز و لاکتات دهیدروژناز پس از یک جلسه ورزش شدید در دختران ورزشکار است تا بدین‌وسیله نقش این مکمّل‌سازی بر فعالیت شاخص‌های آسیب‌های سلولی مشخص شود.

مواد و روش‌ها

جامعهٔ آماری این مطالعهٔ نیمه‌تجربی دو سو کور را دانشجویان دختر ورزشکار در دامنهٔ سنّی ۳ ± ۲۱ سال و وزن ۱۳ ± ۶۲ کیلوگرم تشکیل دادند که با آزمون ورزشی ۷ مرحله‌ای بروس انتخاب شدند. آنان به شیوهٔ تصادفی در دو گروه تجربی (مکمّل‌سازی کراتین مونوهیدرات: n=۱۵) و کنترل (دارونما: n=۱۵) قرار گرفتند. همهٔ افراد، ورزشکار و غیرسیگاری بودند. در طول ۶ ماه گذشته از دارو و مکمّل‌های غذایی و رژیم غذایی خاصی استفاده نکرده بودند و نوسان وزن آنان در طول ۶ ماه گذشته کمتر از یک کیلوگرم بود. افرادی که سابقهٔ بیماری‌های مزمن نظیر بیماری‌های قلبی-عروقی، صرع، دیابت، آسم و سایر بیماری‌های متابولیکی داشتند از شرکت در مطالعه منع شدند. همچنین داشتن مشکلات حرکتی یا ناهنجاری‌های ارتوپدی از معیارهای خروج از مطالعه بود. همهٔ آزمودنی‌ها فرم رضایت‌نامه را تکمیل کردند.

شاخص‌های آنتروپومتریکی:

قد و وزن افراد، بدون کفش و با کمترین پوشش اندازه‌گیری شد. یک نفر با ابزار اندازه‌گیری مشترک، شاخص‌های آنتروپومتریکی را اندازه‌گیری کرد. برای اندازه‌گیری وزن بدن از ترازوی سکا با دقت ۰/۵ کیلوگرم و برای اندازه‌گیری قد از قدسنج دیواری با دقت خطای کمتر از ۰/۵ سانتی‌متر استفاده شد. شاخص تودهٔ بدن با مجذور قد به وزن بدن محاسبه شد.

Downloaded from cmja.arakmu.ac.ir at 8:27 +0330 on Wednesday November 21st 2018

آزمون ورزشی و اندازه‌گیری متغیرهای بیوشیمیایی:

پس از اندازه‌گیری شاخص‌های تن‌سنجی، تمام افراد متعاقب ۱۰ تا ۱۲ ساعت گرسنگی شبانه در حالت ناشتا بین ساعت‌های ۸ تا ۹ صبح در آزمایشگاه خون حضور یافتند. پس از ۱۵ دقیقه استراحت جهت اندازه‌گیری سطوح پایهٔ فعالیت آنزیم‌های کراتین کیناز و لاکتات دهیدروژناز، ۵ میلی‌لیتر خون از ورید بازویی آنان گرفته شد. نمونه‌خون‌ها جهت جداسازی سرم برای مدت یک دقیقه با سرعت ۲۰۰۰ دور بر دقیقه سانتریفیوژ شد و تا زمان اندازه‌گیری متغیرها در دمای ۷۶- درجهٔ سانتی‌گراد نگهداری شد.

افراد گروه تجربی مکمّل کراتین مونوهیدرات را برای مدت ۷ روز و افراد گروه کنترل در طول این مدت پودر نشاسته را به‌عنوان دارونما مصرف کردند. پس از اتمام دورهٔ مکمّل‌سازی، هر دو گروه، آزمون ورزشی وامانده‌ساز کانینگهام را اجرا کردند و ۲۴ ساعت متعاقب آن با هدف اندازه‌گیری میزان فعالیت کراتین کیناز و لاکتات دهیدروژناز از آنان خون‌گیری مجدد (ناشتا) شد. به آزمودنی‌ها تأکید شد در فاصلهٔ ۲۴ ساعت قبل از اجرای آزمون، از فعالیت فیزیکی شدید خودداری کنند.

کراتین کیناز و لاکتات دهیدروژناز به روش اسپکتروفتومتریک با دستگاه اتوآنالایزر هیتاچی مدل ۹۰۲، ساخت کشور ژاپن، و با کیت شرکت پارس‌آزمون تهران اندازه‌گیری شد.

روش‌های آماری:

مقایسه‌های آماری در محیط نرم‌افزار SPSS نسخهٔ ۱۶ انجام شد. جهت اطمینان از توزیع طبیعی داده‌ها از آزمون کولموگروف – اسمیرنوف استفاده شد. جهت مقایسهٔ پیش‌آزمون‌ها در دو گروه از آزمون آماری تی مستقل استفاده شد. تفاضل بین پیش و پس‌آزمون‌ها در دو گروه با آزمون تی مستقل مقایسه شد. جهت تعیین سطح تغییرات درون‌گروهی از آزمون تی همبسته استفاده شد. سطح معناداری (P<۵٪) بود.

یافته‌ها

بر پایه یافته های حاصل از مطالعه، تفاوت معنی داری در شاخص های آنتروپومتریکی بین دو گروه کنترل و تجربی در وضعیت پیش آزمون مشاهده نشد ($p > ۰/۰۵$)(جدول ۱). همچنین نتایج حاصل از آزمون تی مستقل آشکار نمود که تفاوت معنی داری در فعالیت کراتین کیناز و لاکتات دهیدروژناز در وضعیت پیش آزمون بین دو گروه وجود ندارد (جدول ۲).

یافته‌های حاصل از مطالعه تفاوت معنی داری را در دلتای کراتین کیناز بین دو گروه نشان نداد ($p = ۰/۱۸۳$). به عبارتی، مکمل سازی کراتین، فعالیت کراتین کیناز را نسبت به گروه کنترل دستخوش تغییر معنی داری نمی کند . یافته های حاصل از مطالعه تفاوت معنی‌داری را در دلتای لاکتات دهیدروژناز بین دو گروه نشان نداد ($p = ۰/۲۲۷$). به عبارتی، مکمل سازی کراتین، فعالیت لاکتات دهیدروژناز را نسبت به گروه کنترل دستخوش تغییر معنی داری نمی کند (جدول ۲). از طرفی، مقایسه پس آزمون ها توسط آزمون تی مستقل نشان داد که تفاوت معنی داری در کراتین کیناز و لاکتات دهیدروژناز بین دو گروه وجود ندارد(جدول ۲).

بحث

نتایج این تحقیق نشان داد یک دوره مکمّل‌گیری کراتین تأثیر معنی‌داری بر فعالیت کراتین کیناز و فعالیت لاکتات دهیدروژناز نسبت به گروه کنترل نداشت. در مطالعات نشان داده شد اجرای فعالیت‌های ورزشی به‌ویژه فعالیت‌های ورزشی استنریک، با آسیب‌های عضلانی همراه است (۵، ۶، ۷ ، ۸). در این مطالعه، مکمّل‌سازی کراتین فعالیت کراتین کیناز را نسبت به گروه کنترل دستخوش تغییر معنی‌دار نکرد؛ این یافتهٔ پژوهشی با بعضی از مطالعات همسوست (۳، ۱۱، ۱۸ ، ۲۱). بنابراین می‌توان گفت کراتین احتمالاً بر تثبیت غشای سلول عضلانی تأثیر مثبت نداشته و نمی‌تواند از نفوذپذیری بیشتر آن در اثر ورزش جلوگیری کند؛ این یافتهٔ با برخی مطالعات همسو نیست. به‌طور مثال، در برخی مطالعات آمده است با مکمّل‌سازی کراتین مونوهیدرات،

Downloaded from cmja.arakmu.ac.ir at 8:27 +0330 on Wednesday November 21st 2018

میزان آنزیم کراتین کیناز کاهش معنی‌دار می‌یابد (۹) یا در مطالعه‌ای دیگر مشخص شد با مکمّل‌سازی کراتین هیچ‌یک از شاخص‌های سرمی آسیب سلولی (کراتین کیناز و لاکتات دهیدروژناز) افزایش نمی‌یابد (۱۰). همچنین آتشک و همکاران گزارش کردند مکمّل‌سازی کراتین همراه با تمرین مقاومتی تأثیر معنی‌داری بر فعالیت کراتین کیناز خواهد داشت (۱۲). بنابراین کراتین احتمالاً با افزایش پایداری غشاء از نشر آنزیم‌ها به بیرون از غشای سلول ممانعت می‌کند؛ به‌این‌معنی که بارگیری و مصرف کراتین احتمالاً می‌تواند از افزایش میزان فعالیت آنزیم کراتین کیناز جلوگیری کند. این یافته‌ها با نتایج مطالعهٔ حاضر همخوانی ندارد. علت احتمالی آن ممکن است تفاوت در شیوه مکمّل‌سازی کراتین یا پروتکل تمرینی باشد. درهرحال، مصرف مکمّل کراتین بر میزان تغییرات فعالیت آنزیم کراتین کیناز معنی‌دار نبود. دلیل آن احتمالاً به محدودیت‌های تحقیق مربوط باشد. با توجه به اینکه در تحقیق حاضر میزان فعالیت کراتین کیناز کل سرمی، ملاک ارزیابی بود محدودیت این پژوهش عدم اندازه‌گیری ایزوآنزیم‌های کراتین کیناز است. لذا به انجام مطالعات بیشتر، نیاز است.

در این مطالعه مکمّل‌سازی کراتین سطوح لاکتات دهیدروژناز را نسبت به گروه کنترل دستخوش تغییر معنی‌دار نکرد. این یافتهٔ پژوهشی با برخی از مطالعات همخوانی دارد (۳، ۱۱، ۱۸ ، ۲۱). بنابراین مصرف کراتین بر میزان فعالیت آنزیم لاکتات دهیدروژناز تأثیر معنی‌دار نداشت. مطالعات دیگر نیز عدم تأثیر مصرف کراتین و فعالیت‌های ورزشی را بر میزان فعالیت لاکتات دهیدروژناز گزارش کردند. به‌طور مثال، در مطالعهٔ راوسن تحت عنوان «اثرات مکمّل کراتین بر شاخص‌های تخریب عضله پس از ورزش برون‌گرای شدید روی ۲۳ نفر آزمودنی جوان»، میزان آنزیم‌های کراتین کیناز و لاکتات دهیدروژناز به‌طور معنی‌داری افزایش یافت (۱۸). به‌علاوه مشخص شد که اوج فعالیت این آنزیم در سرم، ۸ ساعت بعد از فعالیت ورزشی است. در همین راستا در مطالعهٔ حاضر، خون‌گیری و اندازه‌گیری فعالیت آنزیم لاکتات دهیدروژناز ۲۴ ساعت بعد از فعالیت وامانده‌ساز بود. بنابراین، این‌گونه فعالیت‌ها احتمالاً موجب پارگی سارکولم و افزایش نفوذپذیری آن می‌شود که نهایتاً ترشح آنزیم لاکتات دهیدروژناز به درون خون را بیشتر می‌کند. احتمالاً کراتین بر تثبیت غشای سلول عضلانی تأثیر مثبتی ندارد و نمی‌تواند از افزایش میزان فعالیت لاکتات دهیدروژناز در اثر ورزش جلوگیری کند. درنتیجه، میزان ترشح آنزیم به درون خون پس از ورزش کاهش نمی‌یابد (۳، ۱۱ ، ۱۸). نتایج مطالعهٔ حاضر با برخی مطالعات همخوانی ندارد (۹، ۱۰، ۱۲ ، ۱۹). بر اساس این مطالعات کراتین احتمالاً با افزایش پایداری غشاء از ترشح بیشتر آنزیم‌ها به بیرون از غشای سلول ممانعت می‌کند؛ به‌این‌معنی که مصرف کراتین، احتمالاً می‌تواند از افزایش میزان فعالیت آنزیم جلوگیری کند. علت این تناقض ممکن است ناشی از اختلاف شیوهٔ مصرف کراتین و نوع تمرین ورزشی یا جنسیت آزمودنی‌ها در این مطالعه با مطالعات دیگر باشد. برخی دیگر از محدودیت‌های مطالعهٔ حاضر، عدم کنترل فعالیت‌های جسمانی افراد و احتمالاً جنسیت نمونه‌ها ازلحاظ مشارکت همه‌جانبه و عدم کنترل میزان استراحت، خواب و تغذیهٔ افراد بود.

نتیجه‌گیری

به‌طورکلی با توجه به مطالعات صورت گرفته درزمینهٔ مکمّل کراتین مونوهیدرات مشخص می‌شود این مکمّل روی تودهٔ بدنی ورزشکاران و سطح اجرای آنان آثار مثبت دارد؛ اما این نتایج مثبت به گروه خاصی از افراد قابلِ‌تعمیم است. تحقیقات اندکی در این حوزه انجام شده است؛ بنابراین اظهارنظرها در این مورد قطعی نیست و ممکن است در آینده تغییر کند. با در نظر گرفتن همهٔ جوانب موضوع، تاکنون در تحقیقات، آثار جانبی برای مکمّل کراتین مونوهیدرات یافت نشده است. اگرچه همان‌طور که قبلاً گفته شد این تحقیقات، محدودیت‌هایی داشته‌اند و برای نتیجه‌گیری قطعی باید پژوهش‌های بیشتری انجام شود. درمجموع، این مطالعه نشان داد مکمّل‌سازی کراتین مونوهیدرات بر فعالیت آنزیم‌های کراتین کیناز و لاکتات

دهیدروژناز پس از یک تست ورزشی شدید در دختران ورزشکار، تأثیر معنی‌دار نداشت.

تشکر و قدردانی

این مطالعه با اعتبارات پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد سمنان انجام شد. شمارهٔ ثبت آن ۱۲۸۹۵۱۲۱۰۰۰۰۸ و کد کارآزمایی بالینی آن IRCT۲۰۱۵۱۲۲۸۰۲۵۷۳۲N۲۷ بود. از کلیهٔ استادان و همکاران پژوهشی و دانشجویان تقدیر و تشکر می‌شود.

Downloaded from cmja.arakmu.ac.ir at 8:27 +0330 on Wednesday November 21st 2018

Downloaded from cmja.arakmu.ac.ir at 8:27 +0330 on Wednesday November 21st 2018

جدول شمارهٔ (۱) : میانگین و انحراف استاندارد شاخص های آنتروپومتریکی در وضعیت پیش آزمون بین دو گروه مورد مطالعه

متغیر	گروه تجربی	گروه کنترل	سطح معنی داری
سن (سال)	۲۱/۸ ± ۲/۱۷	۲۱/۶ ± ۲/۲۱	۰/۹۱۱
قد (سانتی متر)	۱۶۳/۵ ± ۵/۲۲	۱۶۵/۶ ± ۴/۱۵	۰/۹۳۲
وزن (کیلوگرم)	۶۳/۲ ± ۱۳/۷	۶۱/۵ ± ۱۲/۳	۰/۵۳۲
محیط شکم (سانتی متر)	۷۵ ± ۱۱/۳	۷۷ ± ۱۰/۴	۰/۷۵۱
شاخص توده بدن (کیلوگرم بر متر مربع)	۲۳/۴۶ ± ۳/۵۹	۲۲/۴۳ ± ۳/۵۸	۰/۶۵۶

– آزمون تی مستقل

جدول شمارهٔ (۲) تاثیر مصرف مکمل کراتین بر فعالیت آنزیم کراتین کیناز و لاکتات دهیدروژناز در شرایط قبل و پس از مداخله در گروه های مورد مطالعه

	کراتین کیناز (U/L)			لاکتات دهیدروژناز (U/L)		
	پیش آزمون	پس آزمون	sig	پیش آزمون	پس آزمون	sig
گروه تجربی	۳۱۴ ± ۵۵	۳۲۳ ± ۶۳	۰/۲۱۴	۱۱۴ ± ۱۱	۱۱۹ ± ۱۳	۰/۳۲۵
گروه کنترل	۳۲۱ ± ۶۱	۳۲۸ ± ۴۴	۰/۳۱۱	۱۱۸ ± ۱۲	۱۲۲ ± ۱۴	۰/۲۸۳
سطح معنی داری بین دو گروه	۰/۶۲۱	۰/۴۲۱	----	۰/۸۵۲	۰/۳۸۳	----

– آزمون تی مستقل
– آزمون تی همبسته

Downloaded from cmja.arakmu.ac.ir at 8:27 +0330 on Wednesday November 21st 2018

References:

1. Chrusch MJ, Chilibeck PD, Chad KE, Davison KS, Burke DG. Creatine supplementation combined with resistance training in older men. Medicine and science in sports and exercise. 2001;33(12):2111-7.
2. Shao A, Hathcock JN. Risk assessment for creatine monohydrate. Regulatory Toxicology and Pharmacology. 2006;45(3):242-51.
3. McKinnon NB, Graham MT, Tiidus PM. Effect of creatine supplementation on muscle damage and repair following eccentrically-induced damage to the elbow flexor muscles. Journal of sports science & medicine. 2012;11(4):653.
4. Rawson ES, Conti MP, Miles MP. Creatine supplementation does not reduce muscle damage or enhance recovery from resistance exercise. Journal of strength and conditioning research. 2007; 21(4):1208.
5. Clanton TL, Zuo L, Klawitter P. Oxidants and skeletal muscle function: physiologic and pathophysiologic implications. Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine. 1999;222(3):253-62.
6. Balogh N, Gaal T, Ribiczeyné PS, Petri A. Biochemical and antioxidant changes in plasma and erythrocytes of pentathlon horses before and after exercise. Veterinary Clinical Pathology. 2001;30(4):214-8.
7. Lin WT, Yang SC, Tsai SC, Huang CC, Lee NY. L-Arginine attenuates xanthine oxidase and myeloperoxidase activities in hearts of rats during exhaustive exercise. British journal of nutrition. 2006;95(1):67-75.
8. Sacheck JM, Milbury PE, Cannon JG, Roubenoff R, Blumberg JB. Effect of vitamin E and eccentric exercise on selected biomarkers of oxidative stress in young and elderly men. Free radical biology and medicine. 2003;34(12):1575-88.
9. Cooke MB, Rybalka E, Williams AD, Cribb PJ, Hayes A. Creatine supplementation enhances muscle force recovery after eccentrically-induced muscle damage in healthy individuals. Journal of the International Society of Sports Nutrition. 2009;6(1):13 -23.
10. Rosene J, Atthews T, Ryan C, Belmore K, Bergsten A, Blaisdell J, et al. Short and longer-term effects of creatine supplementation on exercise induced muscle damage. Journal of sports science & medicine. 2009;8(1):89 -96.
11. Poprzecki S, Zając A, Czuba M, Waskiewicz Z. The effects of terminating creatine supplementation and resistance training on anaerobic power and chosen biochemical variables in male subjects. Journal of Human Kinetics. 2008;20:99-110.
12. Atashak S, Jafari A. Effect of short-term creatine monohydrate supplementation on indirect markers of cellular damage in

Downloaded from cmja.arakmu.ac.ir at 8:27 +0330 on Wednesday November 21st 2018

young soccer players. Science & Sports. 2012;27(2):88-93. [persion]

13. Santos RV, Bassit RA, Caperuto EC, Rosa LC. The effect of creatine supplementation upon inflammatory and muscle soreness markers after a 30km race. Life sciences. 2004 75(16): 1917-24.
14. Veggi KF, Machado M, Koch AJ, Santana SC, Oliveira SS, Stec MJ. Oral creatine supplementation augments the repeated bout effect. International journal of sport nutrition and exercise metabolism. 2013;23(4) :378-87.
15. Sousa M, Teixeira VH, Soares J. Dietary strategies to recover from exercise-induced muscle damage. International journal of food sciences and nutrition. 2014; 65(2):151-63.
16. Claudino JG, Mezêncio B, Amaral S, Zanetti V, Benatti F, Roschel H, et al. Creatine monohydrate supplementation on lower-limb muscle power in Brazilian elite soccer players. Journal of the international society of sports nutrition. 2014; 11(1):32.
17. Zuniga JM, Housh TJ, Camic CL, Hendrix CR, Mielke M, Johnson GO, et al. The effects of creatine monohydrate loading on anaerobic performance and one-repetition maximum strength. The Journal of Strength & Conditioning Research. 2012; 26(6):1651-6.
18. Rawson ES, Gunn B, Clarkson PM. The effects of creatine supplementation on exercise-induced muscle damage. The Journal of Strength & Conditioning Research. 2001; 15(2):178-84.
19. Kim J, Lee J, Kim S, Yoon D, Kim J, Sung DJ. Role of creatine supplementation in exercise-induced muscle damage: A mini review. Journal of exercise rehabilitation. 2015;11(5):244 – 250.
20. D'Antona G, Nabavi SM, Micheletti P, Di Lorenzo A, Aquilani R, Nisoli E, et al. Creatine, L-carnitine, and ω3 polyunsaturated fatty acid supplementation from healthy to diseased skeletal muscle. BioMed research international. 2014; 2014:613890.
21. Silva LA, Tromm CB, Da Rosa G, Bom K, Luciano TF, Tuon T, De Souza CT, Pinho RA. Creatine supplementation does not decrease oxidative stress and inflammation in skeletal muscle after eccentric exercise. Journal of sports sciences. 2013;31(11): 1164-76.

Downloaded from cmja.arakmu.ac.ir at 8:27 +0330 on Wednesday November 21st 2018

Original Article

Investigating the Effect of Creatine Supplementation on the Activity of Creatine Kinase and Lactate Dehydrogenase Enzymes after an Intense Exercise Session in Athletic Girls

Sedaghat M[1*], Rashidi M[2]

1. Instructor, Ph.D Candidate in Exercise Physiology, Department of Physical Education, Faculty of Humanities, Semnan Branch, Islamic Azad University, Semnan, Iran
2. Assistant Professor, Ph.D. in Exercise Physiology, Department of Physical Education, Faculty of Humanities, Semnan Branch, Islamic Azad University, Semnan, Iran

Received: 24 December, 2017 ؛Accepted: 11 March, 2018

Abstract

Introduction: Creatine is one of the most important and commonly used supplements among athletes, although the molecular mechanisms by which it exerts its effect and its side effects are less understood. The aim of this study was to determine the effect of creatine monohydrate supplementation on the activity of creatine kinase and dehydrogenase enzymes after an intense exercise test in athletic girls.

Methods: After obtaining informed written consents, 30 trained girl students were selected through 7-stage Bruce Test to participate in this study and were randomly assigned to experimental (creatine supplementation / 7 days, N = 15) and control (placebo, N = 15) groups. The blood samples were collected before supplementation (pre-test) and 24 hours after Cunningham Test (post-test) to measure the levels of creatine kinase (CK) and lactate Dehydrogenase (LDH) in the two groups.

Results: There was no significant difference in the levels of CK ($p = 0.621$) and LDH ($p = 0.852$) between the two groups at baseline (pre-test). No significant difference was observed between pre- and post-test levels of CK ($p = 0.214$) and LDH ($p = 0.325$) in the experimental group. All the variables did not change in the control group ($p > 0.05$).

Conclusion: Based on these findings, creatine monohydrate supplementation did not have a significant effect on the activity of creatine kinase and dehydrogenase enzymes after an intense exercise test in athletic girls.

Keywords: Creatine monohydrate, Cellular damage, Intense exercise, Supplementation.

*Corresponding author: E.mail: sedaghat.mahsa61@gmail.com