

## مقاله تحقیقی

# تاثیر مکمل کراتین بر برخی شاخص‌های عملکردی و ساختاری پرورش اندام کاران منطقه ۲ شهر تهران

مهدی منصوری<sup>۱\*</sup>، حسن عبدی<sup>۲</sup>

۱- کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزش، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ورامین- پیشوا، گروه تربیت بدنی، ورامین، ایران

۲- کارشناس ارشد تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، گروه تربیت بدنی، تهران، ایران

محل انجام تحقیق: باشگاه‌های بدنسازی منطقه ۲ شهر تهران

مسئول مکاتبات: مهدی منصوری، گروه تربیت بدنی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ورامین- پیشوا، پست الکترونیکی:

mansouriz@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۸۹/۹/۷

تاریخ دریافت: ۸۹/۷/۶

## چکیده

کراتین احتمالاً پرکاربردترین مکمل ورزشی برای بهبود عملکرد ورزشکار است. با توجه به کاربرد روزافزون این مکمل توسط ورزشکاران و ضرورت مطالعه تاثیرات آن، هدف از انجام این پژوهش، بررسی تاثیر مصرف مکمل کراتین بر برخی شاخص‌های عملکردی و ساختاری ورزشکاران پرورش اندام کار شهر تهران بود. بدین منظور ۶۰ پرورش اندام کار با میانگین سن  $23/43 \pm 3/54$ ، وزن  $77/91 \pm 7/62$  کیلوگرم و شاخص توده بدنی  $25/21 \pm 2/64$  به صورت تصادفی ساده به دو گروه کراتین ( $n=30$ ) و دارونما ( $n=30$ ) تقسیم شدند. گروه مکمل کراتین به مدت ۵ روز، هر روز ۲۰ گرم کراتین در ۴ وعده ( $4 \times 5$  گرم) بصورت محلول مصرف کردند. در گروه دارونما به همین ترتیب و مقدار آب با مقداری رنگ غذایی (برای کدر کردن آب) مصرف کردند. در پیش آزمون و پس آزمون شاخص‌های ساختاری وزن، شاخص توده بدنی، توده چربی و توده بدون چربی با دستگاه بادی کامپوزیشن (Tanita BC-418) و شاخص‌های عملکردی قدرت بیشینه ایزومتریک حرکت لیفت، اوج توان، میانگین توان و کل کار انجام شده با آزمون وینگیت دستی ارزیابی شد. تجزیه و تحلیل یافته‌های پژوهش از طریق آزمون آماری T همبسته و مستقل در سطح معنی‌داری ( $p \leq 0/05$ ) با کمک نرم‌افزار SPSS 13 انجام شد. نتایج پژوهش نشان داد که مصرف مکمل، کراتین موجب افزایش معنی‌دار وزن بدن، شاخص توده بدن، میانگین توان، اوج توان، قدرت بیشینه و کل کار انجام شده گردید ( $p < 0/05$ ). این در حالی است که تغییر معنی‌داری در توده چربی و توده بدون چربی ورزشکاران مشاهده نشد. نتایج این تحقیق موید آن است مصرف مکمل کراتین، موجب بهبود شاخص‌های عملکردی و ساختاری ورزشکاران می‌شود.

واژه‌های کلیدی: کراتین، پرورش اندام کاران، شاخص‌های عملکردی، شاخص‌های ساختاری

## مقدمه

خستگی عضلانی می‌شود (۱). افزایش میزان فسفوکراتین عضله به وسیله مکمل کراتین، موجب

کراتین نقش مهمی در حفظ توان خروجی در فعالیت‌های پرشدت تداومی دارد. تخلیه فسفوکراتین عضلانی در فعالیت‌های ورزشی شدید، منجر به شروع

کراتین در فعالیت‌های کمتر از ۳۰ ثانیه داشته‌اند که احتمالاً این بهبود عملکرد، ناشی از پیشرفت دستگاه ATP-PC است. همچنین ۲۵ مطالعه به بررسی تاثیر مصرف مکمل کراتین بر عملکرد بی‌هوای پرداختند و بهبود آنرا گزارش کردند. این بهبود، حاصل تقویت عملکرد بافری و اتکای کمتر به فرآیند گلیکولیز در اثر شکل‌گیری کمتر لاکتات است (۴).

### مواد و روش‌ها

#### جامعه و نمونه آماری

جامعه آماری این تحقیق را ۴۰۰۰ نفر پرورش اندام کار مرد باشگاه‌های بدنسازی منطقه ۲ شهر تهران تشکیل می‌دادند. نمونه آماری این پژوهش، ۶۰ پرورش اندام کار با میانگین سن  $23/43 \pm 3/54$ ، وزن  $77/91 \pm 7/62$  کیلوگرم و شاخص توده بدنی  $25/21 \pm 2/64$  بود؛ به طوری که ابتدا ۱۲۵۶ نفر با میانگین وزن  $77/91 \pm 7/62$  کیلوگرم انتخاب شدند و با روش تصادفی ساده، به دو گروه کراتین ( $n=30$ ) و دارونما ( $n=30$ ) تقسیم شدند (جدول ۱).

#### متغیرهای تحقیق

الف) متغیر مستقل: مکمل کراتین

ب) متغیر وابسته: شاخص‌های عملکردی و ساختاری پرورش اندام کاران، شامل وزن بدن، شاخص توده بدنی، توده چربی، توده بدون چربی، میانگین توان، اوج توان، قدرت بیشینه و کل کار انجام شده است.

افزایش توان خروجی در حین زمان‌های متناوب فعالیت بی‌هوای می‌شود (۲).

مکمل کراتین یکی از مکمل‌های تغذیه‌ای است که به طور گسترده در سراسر جهان استفاده می‌شود. میزان مصرف سالیانه آن در جهان در حدود ۲/۷ میلیون کیلوگرم است. فروش سالیانه کراتین در آمریکا در سال ۲۰۰۰ بیش از ۴۰۰ میلیون کیلوگرم گزارش شده است (۳).

کراتین عنصری طبیعی در رژیم غذایی است که در بدن به وسیله کبد سنتز می‌شود. مکمل کراتین موجب بارگیری عضله با کراتین و افزایش مجموع ذخایر آن در اشکال آزاد و فسفریله می‌شود (اصطلاحاً به آن کراتین و فسفوکراتین می‌گویند). از لحاظ نظری، این بارگیری منجر به افزایش توانایی تولید انرژی در حین زمان‌های فعالیت ورزشی پرشدت و همچنین افزایش توانایی بازگشت به حالت اولیه از فعالیت‌های ورزشی شدید می‌شود (۴).

شواهد علمی نشان می‌دهد مصرف کراتین خستگی تمرینات شدید و کوتاه مدت را به تعویق می‌اندازد و موجب افزایش میزان کراتین عضلانی بدن در حدود ۲۰ تا ۴۰ درصد، افزایش توده عضلات اسکلتی، کاهش زمان بازیافت بین تمرینات و افزایش سطح عملکرد می‌شود. افزایش فسفاژن ذخیره شده، منجر به افزایش توانایی بازسازی فسفوکراتین (CP) شده و از این طریق منافع زیادی را در فعالیت‌های کوتاه مدت شدید (وزنه‌برداری، دو سرعت و...) عاید فرد می‌سازد. مطالعه فراتحلیل برنچ (۵) نشان داد که ۳۰ مطالعه، اشاره به اثر مطلوب مصرف مکمل

جدول ۱- مشخصات آزمودنی‌های گروه کنترل و دارونما.

مشخصات آزمودنی‌ها	کراتین	دارونما
تعداد	۳۰	۳۰
جنس	مرد	مرد
میانگین سن (سال)	$24/56 \pm 4/67$	$22/3 \pm 3/84$
میانگین قد (سانتی متر)	$177 \pm 3/38$	$175 \pm 5/28$
میانگین وزن (کیلوگرم)	$76/56 \pm 8/72$	$79/29 \pm 6/53$

## وسایل مورد استفاده در تحقیق و مشخصات آنها

۱. ترازوی پزشکی سکا ساخت کشور آلمان
۲. دستگاه Body composition analyzer (Tanita BC-418) ساخت کشور کره
۳. دوچرخه ثابت دستی ساخت کشور آلمان

## روش و نحوه اجرای تحقیق

پس از شرح روند اجرای مطالعه و کسب رضایت- نامه آزمودنی‌ها به دو گروه کراتین ( $n=30$ ) و دارونما ( $n=30$ ) تقسیم شدند. از آزمودنی‌ها خواسته شد تا در طول مدت مطالعه از مصرف هر گونه مکمل ورزشی مشابه خودداری کنند و تغییری در سطح فعالیت روزانه خود به وجود نیاورند. گروه مکمل کراتین به مدت ۵ روز، هر روز ۲۰ گرم کراتین در ۴ وعده ( $4 \times 5$  گرم) به صورت محلول مصرف کرد. در حالی که گروه دارونما به همین ترتیب و مقدار، آب با مقداری رنگ غذایی (برای کدر کردن آب) مصرف کرد. در پیش‌آزمون و پس‌آزمون شاخص‌های ساختاری وزن، شاخص توده بدنی، توده چربی و توده بدون چربی، با دستگاه بادی کامپوزیشن ارزیابی شد. سپس شاخص عملکردی قدرت بیشینه ایزومتریک حرکت لیفت با استفاده از دینامومتر اندازه‌گیری شد. پس از چهار دقیقه گرم کردن بر روی دوچرخه کارسنج، آزمودنی بر روی تخته اسکات رفته و در حالی که مفصل زانو دارای زاویه ۹۰ درجه بود، مطابق الگوی حرکت اسکات به دینامومتر نیرو وارد می‌کرد. پس از ۳۰ دقیقه استراحت، متغیرهای اوج توان، میانگین توان و کل کار انجام شده با آزمون وینگیت بر روی دوچرخه کارسنج دستی اندازه‌گیری شد. بدین منظور، پس از محاسبه بار نسبی کار به میزان ۵ درصد از وزن بدن، آزمودنی‌ها آزمون وینگیت دستی را که شامل پنج نوبت پدال زدن با حداکثر سرعت و توان به مدت ۳۰ ثانیه ( $30 \times 5$  ثانیه) با ۳۰ ثانیه استراحت فعال بین هر تکرار است، انجام دادند. بدین منظور، پس از پنج دقیقه گرم کردن با ۶۰ دور پدال در دقیقه بدون مقاومت، آزمودنی به مدت ۳۰ ثانیه با حداکثر سرعت و توان

در برابر مقاومت تعیین شده پدال می‌زد. در طول این ۳۰ ثانیه، یک آزمون گیر، مشغول شمردن تعداد پدال زدن در فواصل پنج‌ثانیه‌ای و آزمون گیر دیگر، مشغول ثبت آن‌ها بود. سپس آزمودنی به مدت ۳۰ ثانیه استراحت فعال (۶۰ دور پدال در دقیقه بدون مقاومت) انجام می‌داد. در نهایت، آزمون با مرحله سرد کردن به مدت دو تا سه دقیقه با ۶۰ دور پدال و بدون مقاومت پایان می‌یافت. اوج توان، به عنوان بیشترین توان مکانیکی خروجی در آزمون تعریف می‌شود. این متغیر، اشاره به اولین پنج ثانیه آزمون دارد که بیشترین توان خروجی را داشته است و از حاصل ضرب نیرو (مقاومت) در مسافت طی شده (حاصل ضرب تعداد پدال در مسافت طی شده در هر پدال) تقسیم بر زمان (۵ ثانیه =  $0.0833$  دقیقه) محاسبه شد. میانگین توان، به عنوان میانگین توان مکانیکی خروجی در طول آزمون محاسبه می‌شود. متغیر کل کار انجام شده بیانگر مجموع کار انجام شده در طول ۳۰ ثانیه آزمون است. این متغیر از حاصل ضرب نیرو در کل مسافت طی شده به دست آمد.

## روش آماری

تجزیه و تحلیل یافته‌های پژوهش از طریق آزمون آماری T همبسته برای مقایسه اختلافات درون گروهی در پیش‌آزمون و پس‌آزمون و T مستقل به منظور بررسی تفاوت‌های بین گروهی در پیش‌آزمون و پس‌آزمون در سطح معنی‌داری ( $p \leq 0.05$ ) با کمک نرم افزار SPSS 13 انجام شد.

## نتایج

نتایج آزمون نشان داد که مصرف مکمل کراتین، تاثیر معنی‌داری بر وزن پرورش اندام‌کاران جوان دارد. این در حالی است که در وزن گروه دارونما، تغییر معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۲). همچنین نتایج آزمون T مستقل نشان داد اختلاف میانگین در بین دو گروه در پیش‌آزمون و پس‌آزمون، معنی‌دار نبوده است.

جدول ۲- آزمون آمارى وزن بدن پرورش اندام كاران جوان در پيش‌آزمون و پس‌آزمون.

مقدار P	مقدار T	پس‌آزمون		پيش‌آزمون	
		(ميانگين ± انحراف استاندارد)	(ميانگين ± انحراف استاندارد)	(ميانگين ± انحراف استاندارد)	(ميانگين ± انحراف استاندارد)
۰/۰۰۳*	-۱۹/۵۹۶	۷۷/۴±۷/۴۵	۷۶/۵۴±۸/۷۲	كراتين	وزن بدن
۰/۱۸۴	-۳/۳۶۴	۷۹/۴۸±۴/۳۸	۷۹/۲۹±۶/۵۳	دارونما	(كيلوگرم)

\* نشانه اختلاف معنی‌دار است.

نشد (جدول ۳). همچنين نتايج آزمون T مستقل نشان داد اختلاف ميانگين در بين دو گروه در پيش-آزمون و پس‌آزمون، معنی‌دار نبوده است.

نتايج آزمون نشان داد كه مصرف مكمل كراتين، تاثير معنی‌دارى بر شاخص توده بدنى پرورش اندام-كاران جوان دارد. اين در حالى است كه در شاخص توده بدنى گروه دارونما، تغيير معنی‌دارى مشاهده

جدول ۳- آزمون آمارى شاخص توده بدن پرورش اندام كاران جوان در پيش‌آزمون و پس‌آزمون.

مقدار P	مقدار T	پس‌آزمون		پيش‌آزمون	
		(ميانگين ± انحراف استاندارد)	(ميانگين ± انحراف استاندارد)	(ميانگين ± انحراف استاندارد)	(ميانگين ± انحراف استاندارد)
۰/۰۲۴*	-۲۷/۰۰۰	۲۴/۷۲±۳/۰۱	۲۴/۴۶±۲/۷۸	كراتين	شاخص توده بدن
۰/۰۵۸	-۱۱/۰۰۰	۲۵/۹۷±۱/۴۳	۲۵/۹۱±۲/۱۳	دارونما	

\* نشانه اختلاف معنی‌دار است.

(جدول ۴). همچنين نتايج آزمون T مستقل نشان داد اختلاف ميانگين در بين دو گروه در پيش‌آزمون و پس‌آزمون، معنی‌دار نبوده است.

نتايج آزمون نشان داد كه مصرف مكمل كراتين تاثير معنی‌دارى بر توده چربى پرورش اندام كاران جوان ندارد. اين در حالى است كه در توده چربى گروه دارونما، نيز تغيير معنی‌دارى مشاهده نشد

جدول ۴- آزمون آمارى توده چربى پرورش اندام كاران جوان در پيش‌آزمون و پس‌آزمون.

مقدار P	مقدار T	پس‌آزمون		پيش‌آزمون	
		(ميانگين ± انحراف استاندارد)	(ميانگين ± انحراف استاندارد)	(ميانگين ± انحراف استاندارد)	(ميانگين ± انحراف استاندارد)
۰/۱۸۴	-۳/۳۶۴	۱۳/۵۹±۵/۸۳	۱۳/۴۱±۶/۱۴	كراتين	توده چربى
۰/۰۹۳	-۳/۰۵۱	۱۲/۳۲±۳/۹۵	۱۲/۲۱±۴/۷۱	دارونما	(كيلوگرم)

مشاهده نشد (جدول ۵). همچنين نتايج آزمون T مستقل نشان داد اختلاف ميانگين در بين دو گروه در پيش‌آزمون و پس‌آزمون، معنی‌دار نبوده است.

نتايج آزمون نشان داد كه مصرف مكمل كراتين تاثير معنی‌دارى بر توده بدون چربى پرورش اندام-كاران جوان ندارد. اين در حالى است كه در توده بدون چربى گروه دارونما، نيز تغيير معنی‌دارى

جدول ۵- آزمون آمارى توده بدون چربى پرورش اندام كاران جوان در پيش‌آزمون و پس‌آزمون.

مقدار P	مقدار T	پس‌آزمون		پيش‌آزمون	
		(ميانگين ± انحراف استاندارد)	(ميانگين ± انحراف استاندارد)	(ميانگين ± انحراف استاندارد)	(ميانگين ± انحراف استاندارد)
۰/۱۵۶	-۴/۰۰۰	۶۴/۴۲±۶/۳۹	۶۴/۳۰±۸/۷۳	كراتين	توده بدون چربى
۰/۱۸۶	۳/۳۳۳	۶۷/۷۲±۴/۳۵	۶۷/۸۲±۵/۹۲	دارونما	(كيلوگرم)

همچنین نتایج آزمون T مستقل نشان داد اختلاف میانگین در بین دو گروه در پیش‌آزمون و پس‌آزمون، معنی‌دار نبوده است.

نتایج آزمون نشان داد که مصرف مکمل کراتین تاثیر معنی‌داری بر میانگین توان پرورش اندام کاران جوان دارد. این در حالی است که تغییرات میانگین توان در گروه دارونما، نیز معنی‌دار بود (جدول ۶).

جدول ۶- آزمون آماری میانگین توان پرورش اندام کاران جوان در پیش‌آزمون و پس‌آزمون.

متغیر	آماره	پیش‌آزمون (میانگین ± انحراف استاندارد)	پس‌آزمون (میانگین ± انحراف استاندارد)	مقدار T	مقدار P
میانگین توان	کراتین	۱۳۲ ± ۱۲	۱۳۴ ± ۸	-۷/۶۵۱	۰/۰۰۰*
(وات)	دارونما	۱۲۵ ± ۱۶	۱۳۳ ± ۱۱	-۶/۲۵۰	۰/۰۲۵*

نتایج آزمون T مستقل نشان داد اختلاف میانگین در بین دو گروه در پیش‌آزمون و پس‌آزمون، معنی‌دار نبوده است.

نتایج آزمون نشان داد که مصرف مکمل کراتین تاثیر معنی‌داری بر اوج توان پرورش اندام کاران جوان دارد. این در حالی است که در اوج توان گروه دارونما، تغییر معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۷). همچنین

جدول ۷- آزمون آماری اوج توان پرورش اندام کاران جوان در پیش‌آزمون و پس‌آزمون.

متغیر	آماره	پیش‌آزمون (میانگین ± انحراف استاندارد)	پس‌آزمون (میانگین ± انحراف استاندارد)	مقدار T	مقدار P
اوج توان	کراتین	۱۷۳ ± ۱۶	۱۸۴ ± ۲۱	-۴/۲۶۰	۰/۰۲۴*
(وات)	دارونما	۱۶۹ ± ۲۴	۱۷۷ ± ۲۷	-۲/۶۶۷	۰/۲۲۸

\* نشانه اختلاف معنی‌دار است.

۸). همچنین نتایج آزمون T مستقل نشان داد اختلاف میانگین در بین دو گروه در پیش‌آزمون و پس‌آزمون، معنی‌دار نبوده است.

نتایج آزمون نشان داد که مصرف مکمل کراتین تاثیر معنی‌داری بر قدرت بیشینه پرورش اندام کاران جوان دارد. این در حالی است که در قدرت بیشینه گروه دارونما، تغییر معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۸).

جدول ۸- آزمون آماری قدرت بیشینه پرورش اندام کاران جوان در پیش‌آزمون و پس‌آزمون.

متغیر	آماره	پیش‌آزمون (میانگین ± انحراف استاندارد)	پس‌آزمون (میانگین ± انحراف استاندارد)	مقدار T	مقدار P
قدرت بیشینه	کراتین	۱۹۶ ± ۳۴	۲۳۴ ± ۴۳	-۱۹/۰۰۰	۰/۰۳۳*
(کیلوگرم)	دارونما	۱۷۲ ± ۳۱	۱۹۹ ± ۲۳	-۹/۰۰۰	۰/۰۷۰

\* نشانه اختلاف معنی‌دار است.

۹). همچنین نتایج آزمون T مستقل نشان داد اختلاف میانگین در بین دو گروه در پیش‌آزمون و پس‌آزمون، معنی‌دار نبوده است.

نتایج آزمون نشان داد که مصرف مکمل کراتین تاثیر معنی‌داری بر کل کار انجام شده پرورش اندام- کاران جوان دارد. این در حالی است که تغییرات کل کار انجام شده گروه دارونما، نیز معنی‌دار بود (جدول ۹).

جدول ۹- آزمون آماری کل کار انجام شده پرورش اندام کاران جوان در پیش آزمون و پس آزمون.

مقدار P	مقدار T	پس آزمون		پیش آزمون	
		(میانگین ± انحراف استاندارد)	(میانگین ± انحراف استاندارد)	(میانگین ± انحراف استاندارد)	(میانگین ± انحراف استاندارد)
۰/۰۰۰*	-۳۲/۶۰۷	۲۰۰۹۱ ± ۱۳۲۴	۱۸۹۵۶ ± ۱۴۳۶	کراتین	کل کار انجام شده (ژول)
۰/۰۲۷*	-۵/۹۶۵	۲۰۴۴۸ ± ۱۵۹۸	۱۹۲۹۸ ± ۱۷۶۵	دارونما	

\* نشانه اختلاف معنی دار است.

## بحث

این پژوهش در جدول‌های ۶ و ۹ نشان می‌دهد نتایج تغییرات میانگین توان و کل کار انجام شده در هر دو گروه کراتین و دارونما، معنی‌دار بوده است ( $p \leq 0/05$ )، در حالی که تغییرات اوج توان و قدرت بیشینه ایزومتریک در گروه کراتین در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون، معنی‌دار بوده ( $p \leq 0/05$ )، اما در گروه دارونما معنی‌دار نبوده است. از طرف دیگر، متغیر وزن در گروه کراتین، ۰/۳ کیلوگرم افزایش داشت که به لحاظ آماری، معنی‌دار است ( $p \leq 0/05$ )، اما در گروه دارونما کاهش وزن مشاهده شد. علاوه بر این، تغییرات معنی‌داری در میزان توده چربی و توده بدون چربی در هر دو گروه مشاهده نشد. همچنین نتایج آزمون T مستقل نشان داد اختلاف میانگین در بین دو گروه در پیش‌آزمون و پس‌آزمون، در هیچ یک از متغیرهای اندازه‌گیری شده، معنی‌دار نبوده است.

یافته‌های این پژوهش نشان داد که با مصرف مکمل کراتین، تغییرات معنی‌داری در کار انجام شده و میانگین توان پس از یک فعالیت شدید تناوبی در هر دو گروه رخ داده است. با این حال، اوج توان فقط در گروه کراتین افزایش داشت. در حمایت از تحقیق حاضر، تحقیقی که کریدر و همکاران (۶)، بر روی کشتی‌گیران نخبه، با وینگیت ۳۰ ثانیه انجام دادند، نشان داد که مصرف کوتاه مدت مکمل کراتین، تأثیر کمک‌کننده بر اوج توان و میانگین توان کشتی‌گیران دارد. در مقابل، هافمن و همکاران (۷) در طی تحقیقی که آزمودنی‌ها آزمون وینگیت بی‌هوازی ۱۵ ثانیه را برای ۳ نوبت انجام دادند به این نتیجه رسیدند، مصرف مکمل کراتین، تأثیر معنی‌داری بر اوج توان، میانگین توان و کل کار انجام شده ندارد. محققین تغییرات در توان خروجی و کار انجام شده

پس از مکمل‌سازی با افزایش PCr عضلانی، افزایش تولید ATP، افزایش سرعت بازسازی PCr در مدت بازگشت به حالت اولیه بعد از فعالیت عضلانی و افزایش ایفای نقش PCr را به عنوان بافر یون  $H^+$ ، توجیه می‌کنند (۹،۱۱).

نتیجه دیگری که این تحقیق به آن دست یافت، افزایش معنی‌دار قدرت ایزومتریک حرکت لیفت در گروه کراتین پس از مصرف کراتین است. در تأیید نتیجه این پژوهش، وان هاتالو و جونز (۸) نشان دادند که مکمل کراتین به شکل معنی‌داری حداکثر قدرت ایزومتریک را در حین باز کردن زانو افزایش می‌دهد. در مقابل، کریگ و همکاران و گرین و همکاران (۹،۱۰) دریافتند که مکمل‌سازی کوتاه‌مدت کراتین، تأثیر معنی‌داری بر حداکثر قدرت ایزومتریک فلکشن آرنج ندارد. به نظر می‌رسد مکانیسم احتمالی این امر افزایش غلظت کراتین و فسفوکراتین درون عضلانی و در نتیجه افزایش ظرفیت بازسازی ATP باشد که ارتباط مستقیمی با افزایش نیرو دارد (۱۱). افزایشی که در شاخص‌های عملکردی در گروه دارونما مشاهده شد و همچنین معنی‌دار نبودن اختلاف میانگین در بین دو گروه را شاید بتوان به آشناسدن آزمودنی‌ها با نحوه انجام آزمون در پس-آزمون و همچنین تأثیر روانی انکارناپذیر مصرف دارونما نسبت داد.

در بررسی وزن آزمودنی‌ها، نتایج این تحقیق ۰/۳ کیلوگرم افزایش وزن را در گروه کراتین نشان داد، ولی در گروه دارونما، کاهش وزن مشاهده شد. تغییرات توده چربی و توده بدون چربی بدن، در هر دو گروه کراتین و دارونما معنی‌دار نبوده است. مبانی نظری، علل افزایش توده بدن را افزایش در آب درون‌سلولی، تحریک سنتز پروتئین یا کاهش در تجزیه پروتئین می‌دانند (۱۵-۱۲). تغییرات اندک توده خالص بدن در گروه کراتین و کاهش آن در

افزایش می‌دهد و بر این اساس احتمالاً در مراحل بعد، به بهبود عملکرد ورزشکار منجر می‌شود.

### تقدیر و تشکر

از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین - پیشوا بواسطه تأمین بودجه مالی طرح تشکر و قدردانی می‌شود.

گروه دارونما ممکن است با عدم کنترل تغذیه ورزشکاران و نیز کنترل وزن اکثر پرورش اندام‌کاران جهت آماده‌شدن برای مسابقاتی که یک هفته بعد از آزمون نهایی اجرا می‌شود، ارتباط داشته باشد.

به طور کلی تحقیق حاضر پیشنهاد می‌کند که مکمل‌سازی کوتاه‌مدت کراتین، تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر شاخص‌های ساختاری ندارد و شاخص‌های عملکردی پرورش اندام‌کاران را به شکل معنی‌داری

### منابع مورد استفاده

1. هارگریوس، مارک. ورزش و متابولیسم. ترجمه گائینی، عباسعلی. ناظم، فرزاد. انتشارات سمت. چاپ اول. ۱۳۷۸
2. Basta, P., Skarpanska-Stejnborn, A., Pilaczinska-Szczesniak, L., 2006. Creatine supplementation and parameters of exercise-induced oxidative stress after a standard rowing test. *Studies in Physical Culture and Tourism* 13: 34-38.
3. Bird, S. P., 2003. Creatine supplementation and exercise performance: A brief review. *J Sports Science and Medicine* 2: 123-132.
4. Branch, J. D., 2003. Effect of creatine supplementation on body composition and performance: a metaanalysis. *International Journal of Sport Nutrition & Exercise Metabolism* 13: 198-226.
5. Craig, J. B., Jensen, R. L., Schmidt, D., Philp, B., 2003. The effect of creatine on treadmill running with high-intensity intervals. *Journal of Strength and Conditioning Research* 17: 439 – 445.
6. Green, J. M., 2001. The effects of creatine supplementation on repeated upper- and lower-body wingate performance. *J Strength Cond Res* 15: 36-41.
7. Hultman, E., Soderlund, K., Timmons, J. A., Cederblad, G., Greenhaff, P. L., 1996. Muscle creatine loading in men. *Journal of Applied Physiology* 81: 232-237.
8. Hoffman, J. R., Stout, J. Y. R., Falvo, M. A. J., Kang, J., Ratames, N. S. A., 2005. Effect of low-dose, short-duration creatine supplementation on anaerobic exercise performance. *Journal of Strength and Conditioning Research* 19: 260-264.
9. Izquierdo, M., Ibanez, J., Gonzalez-Badillo, J. J., Gorostiaga, E. M., 2002. Effects of creatine supplementation on muscle power, endurance, and sprint performance. *Med Sci Sports Exerc* 34: 332-43.
10. Kreider, R. B., 2003. Long-term creatine supplementation does not significantly affect clinical markers of health in athletes. *Mol Cell Biochem* 244: 95-104.
11. Lim, J. Y. S., 2003. The effects of creatine supplementation on body composition, muscular strength and power. Department of Health and Physical Education, Northern State University 6: 12-16.
12. Lopez, R. M., Casa, D. J., McDermott, D. P., 2009. Does creatine supplementation hinder exercise heat tolerance or hydration status? A systematic review with meta-analyses. *Journal of Athletic Training* 44: 215-223.
13. Rawson, E. S., Volek, J. S., 2003. Effects of creatine supplementation and resistance training on muscle strength and weightlifting performance. *J Strength Cond Res* 17: 822-31.
14. Vanhatalo, A., Jones, A. M., 2009. Influence of creatine supplementation on the parameters of the all-out critical power test. *J Exerc Sci Fit* 7: 9-17.
15. Williams, M. H., Kreider, R. B., Branch, J. D., 1999. Creatine: The power supplement, human kinetics champaign. *Journal of applied physiology* 72: 132-137.