

## تأثیر مصرف کوتاه مدت مکمل کراتین بر وزن و ترکیب بدنی کشتی گیران باشگاهی

دکتر عباسعلی گایینی<sup>۱</sup>، \* ابراهیم علی دوست قهفرخی<sup>۱</sup>، علی احمدی<sup>۲</sup>

۱- دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تهران

۲- دستیار علمی دانشگاه پیام نور کرمانشاه

تاریخ پذیرش مقاله: ۸۷/۱۰/۲۳

تاریخ دریافت مقاله: ۸۷/۸/۲۰

## چکیده

**هدف تحقیق:** پژوهش حاضر با هدف بررسی مصرف مکمل کراتین به عنوان یک کمک ارگوژنیک، به بررسی تأثیر مصرف کوتاه مدت کراتین مونوهیدرات بر وزن و ترکیب بدنی کشتی گیران باشگاهی پرداخته است. **روش تحقیق:** بدین منظور ۲۰ کشتی گیر انتخاب و در دو گروه همگن ۱۰ نفره دارونما (گروه کنترل) و مصرف مکمل کراتین (گروه تجربی) به شکل تصادفی قرار گرفتند. در یک طرح دو سوکور، ترکیب بدنی افراد نمونه در فاصله ۱۱ روز (هفت روز مصرف روزانه ۰/۳ گرم به ازای هر کیلو گرم وزن بدن دارونمای دکستروز از سوی گروه کنترل و به همین میزان کراتین مونوهیدرات از سوی گروه تجربی) مورد ارزیابی قرار گرفته است. **نتایج:** نتایج پیش آزمون و پس آزمون با استفاده از آزمون آماری t همبسته (در هر گروه) و آزمون آماری t مستقل (بین دو گروه) تجزیه و تحلیل شد. نتایج نشان داد مصرف کوتاه مدت کراتین تأثیر معنی داری بر وزن چربی ( $P=0/20$ ) و درصد چربی بدن ( $P=0/541$ ) کشتی گیران نداشته است ( $P<0/05$ )، ولی توانسته است وزن بدن ( $P=0/003$ ) و وزن بدون چربی ( $P=0/0001$ ) بدن آنها را در سطح اطمینان ۹۵ درصد افزایش دهد.

**واژه های کلیدی:** مکمل کراتین، کشتی گیران، وزن بدن، ترکیب بدنی

### Effects of short-term creatine supplementation on body weight and composition in wrestlers

#### Abstract

**Introduction:** The purpose of this study was to investigate the effects of short-term use of creatine monohydrate as ergogenic supplementary material on the body weight and body composition of wrestlers. **Methods:** Twenty wrestlers were selected randomly and divided into two groups. One group was placebo group (control) and the other group was the experimental group that had creatine supplementation. In a double blind project, the weight and body composition of subjects were measured twice. Once pre-test and before taking creatine and placebo and the second a post-test after that. The period of usage was 11 days (7 days use of 0.3 grams dextrose polymer, per each kilograms of body weight as placebo by control group and creatine monohydrate by experimental group). The data were analyzed by paired t-test (for each group) and independent t-test (between two groups). **Results:** The results showed that short-term creatine supplementation has no significant effect on fat weight ( $P=0.20$ ) and fat percentage of the body ( $P=0.541$ ) among wrestlers, but significantly increased their body weights ( $P=0.003$ ) and pure weights ( $P=0.0001$ ).

**Key word:** Creatine supplementation, wrestlers, body weight, body composition

\* آدرس نویسنده مسئول: دکتر عباسعلی گایینی

تهران- دانشگاه تهران- دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی

## مقدمه

مصرف مکمل کراتین در چند سال اخیر در میان ورزشکاران رقابتی در اکثر رشته های ورزشی متداول شده است. از هر چهار ورزشکار صاحب مدال در بازی های المپیک ۱۹۹۶ آتلانتا، سه نفر از مکمل کراتین استفاده کرده بودند. سازمان های بین المللی ورزشی نیز، کراتین را به عنوان یک ماده شیمیایی غیر قانونی معرفی نکرده اند (۲،۱).

ادعا شده است کراتین قدرت عضلانی را افزایش داده و با به تعویق انداختن خستگی، ورزشکار را قادر می سازد تا سخت تر و شدیدتر تمرین کرده و سازگاری هایی فراتر از ظرفیت طبیعی عضلات خودکسب کند (۳). همچنین، شرکت های تولید کننده کراتین ادعا کرده اند کراتین می تواند به سوختن بیشتر چربی و افزایش توده عضلانی کمک کند، اما برای روشن شدن این نکته که تغییرات جبرانی به وجود آمده تا چه میزان ناشی از آثار آنابولیکی این ماده، بر سنتز بافت عضلانی است و یا ناشی از احتباس آب درون سلولی عضله است که ریشه در افزایش ذخایر کراتینی دارد، انجام مطالعات بیشتر را ضروری دانسته اند (۴). تحقیقات انجام شده، آثار نیروزایی کراتین مثل افزایش حضور کراتین، مقادیر زیاد فسفوکراتین در شروع تمرین، افزایش میزان دوباره سازی فسفوکراتین در دوره های بازیافت در فعالیت های تناوبی و در نتیجه افزایش کار، توان و قدرت را گزارش کرده اند (۵،۶). همچنین، گزارش های فراوانی از تاثیر مکمل سازی کوتاه مدت (۴ تا ۷ روز) کراتین بر ترکیب بدنی آزمودنی های گوناگون ارائه شده است. این گزارش ها نشان می دهند مکمل سازی کراتین، وزن بدن و توده خالص بدن را به طور معنی داری افزایش می دهد (۷-۱۰).

برانچ (۱۱) در پژوهشی فراتحلیلی، تاثیر مصرف مکمل کراتین بر اندازه اثر<sup>۱</sup> متغیرهای ترکیب بدنی (جرم و جرم بدون چربی بدن)، مدت و شدت تمرین، نوع تمرین، مدت زمان مصرف مکمل کراتین (بارگذاری سریع، حفظ و ادامه مصرف مکمل) و خصوصیات فردی را بررسی نمود. این پژوهش ۹۶ مطالعه را که در آنها گروه های تصادفی، شامل گروه های تجربی و دارونما که آزمودنی ها از دارو یا دارونما بودن متغیر مستقل مطلع نبوده اند، مطالعه کرده است. نتایج نشان داد در ترکیب بدنی، دستگاه فسفاژنی، دستگاه

گلیکولیزی و دستگاه اکسایشی اندازه اثر کوچک اما معنی دار بوده است. اندازه اثر مشاهده شده در تغییر ترکیب بدنی در بارگذاری سریع در مقایسه با ادامه مصرف مکمل، در تمرینات مکرر در مقایسه با تک جلسات تمرینی، و در تمرینات بالاتنه در مقایسه با تمرینات کل بدن بیشتر بود. در اندازه اثر مشاهده شده برای ترکیب بدنی یا عملکرد میان مردان و زنان یا میان افراد تمرین کرده و تمرین نکرده، تفاوتی مشاهده نشد. بمبن و همکاران (۱۲) تاثیر هفت هفته ای مصرف کراتین مونو هیدرات و تمرینات مقاومتی - و هردو - را بر ترکیب بدنی کشتی گیران مطالعه کرده اند. نتایج پژوهش نشان داد بین گروه تجربی و دو گروه دیگر تفاوت معنی داری در وزن بدن و وزن بدون چربی بدن به وجود آمد. همچنین، محققین نتیجه گیری کرده اند ترکیب مصرف مکمل کراتین و تمرینات مقاومتی می تواند در مقایسه با تمرینات فقط مقاومتی، آثار بهتری را در ترکیب بدنی کشتی گیران به وجود آورد.

آکودان و همکاران (۱۳) در تحقیقی تاثیر مکمل کراتین را بر تکرار عملکرد فوق بیشینه بر افراد تمرین نکرده مطالعه و دریافتند مکمل کراتین، توان کل را در این نوع تمرینات افزایش داده است. در پژوهش دیگری خالدان و همکاران (۱۴)، ۱۹ کشتی گیر را در یک طرح دوسو کور، به صورت تصادفی به دو گروه کراتین (۱۰ نفر) و دارونما (۹ نفر) تقسیم و مطالعه کردند. نتایج پژوهش نشان داد، اختلاف میانگین وزن و توده بدون چربی در بین دو گروه کراتین و دارونما، معنی دار نبوده است، هر چند متغیر وزن در گروه کراتین، ۰/۳ کیلوگرم افزایش داشته است، ولی این شاخص در گروه دارونما کاهش یافت. به طور کلی، تحقیق حاضر نشان داد مکمل سازی کوتاه مدت کراتین تاثیر معنی داری بر شاخص های عملکردی و ساختاری کشتی گیران هنگام فعالیت شدید تناوبی ندارد.

وجود اطلاعات ضد و نقیض بسیار درباره تاثیر مصرف مکمل کراتین بر عملکرد ورزشکاران (و همین طور تاثیر آن بر افزایش وزن و وزن بدون چربی بدن) و استفاده گسترده و روز افزون این ماده به خصوص توسط جوانان و نوجوانانی که اخیراً گرایش فزاینده ای به ورزش و به خصوص ورزش بدنسازی آورده اند، با باور تاثیر بسیار مثبت این ماده

<sup>۱</sup> - Effect size

### روشهای اندازه گیری متغیر های تحقیق

پس از انتخاب افراد نمونه، کلیه مراحل پژوهش و آزمون به طور کامل و دقیق توسط محقق در جلسه‌ای توجیهی برای کشتی‌گیران توضیح داده شد. قبل از مصرف مکمل کراتین و دارونما اندازه‌گیری‌های قد، وزن و درصد چربی بدن (برای محاسبه و تخمین وزن چربی و وزن بدون چربی) مطابق روش زیر از افراد به عمل آمد. قد در حالت ایستاده (سر و سینه صاف) و بی حرکت، و وزن بدون کفش و جوراب و با حداقل لباس ورزشی، توسط دستگاه دیجیتالی اندازه‌گیری وزن و قد مدل Seca ساخت کشور آلمان با دقت ۱ میلی‌متر برای قد و دقت ۰/۱ کیلوگرم برای وزن، اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری درصد چربی بدن از دستگاه چربی سنج دیجیتالی مدل CITIZEN BM 100 ساخت کشور ژاپن با دقت ۰/۱ درصد که در شکل ۱، تصویر آن را می‌بینید، استفاده شد. بدین منظور، آزمودنی با شستن دست‌ها و تمیز کردن آن از هر گونه چربی، و داشتن حداقل لباس، بدون کفش و جوراب، با در آوردن ساعت و انگشتر بر روی یک صندلی می‌نشیند و در این حالت، دو دست خود را به آرامی در ناحیه بین انگشت نشانه و وسطی با هم بر روی دو صفحه الکتروود و حساس دستگاه که در جلوی او روی سطح هموار و افقی میز گذاشته شده است، می‌گذارد، به طوری که تمام صفحات گیرنده و سنسور دستگاه با کف دست فرد پوشانده شود. پس از چند ثانیه مکث، با تنظیم دستگاه از روی اعداد وزن، قد، سن، نوع جنسیت و سطح فعالیت آزمودنی، درصد چربی بدن وی به صورت درصد بر روی صفحه دیجیتالی رویت می‌شود.

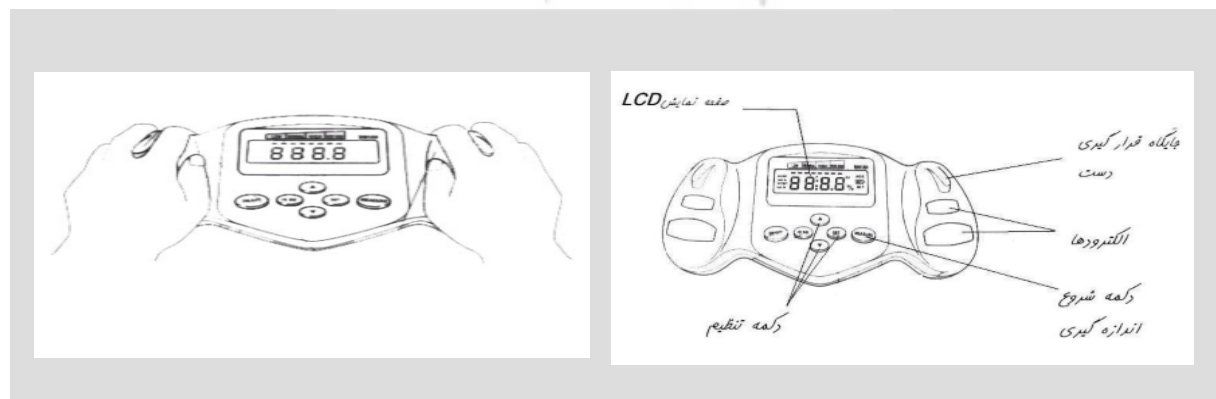
بالاخص در ایجاد هایپرتروفی عضلانی که ناشی از حجم بسیار زیاد تبلیغات انجام شده است، ضرورت انجام مطالعات بیشتر و گسترده تر در این زمینه را مورد تاکید قرار می‌دهد. با مشخص شدن تاثیر احتمالی (و میزان این تاثیر) مصرف مکمل کراتینی بر ترکیب‌بدنی کشتی‌گیران (و حتی دیگر ورزشکاران) و با توجه به اینکه کراتین به عنوان یک ماده غیرقانونی شناخته نشده است، می‌توان پاسخی برای این پرسش پیدا کرد که آیا کشتی‌گیران می‌توانند از کراتین به عنوان ماده‌ای ارگونومیک برای بهبود ترکیب بدنی خود استفاده کنند یا خیر؟

از آنجایی که پژوهش‌های گذشته بیشتر به تاثیر مصرف مکمل کراتین بر عملکرد ورزشی افراد پرداخته‌اند و با توجه به اهمیت انکار ناپذیر ترکیب بدنی بر عملکرد ورزشی افراد و کمبود پژوهش‌های تجربی در این زمینه به خصوص در داخل کشور، این پژوهش از حیث بررسی تاثیر مصرف مکمل کراتین بر ترکیب بدنی کشتی‌گیران باشگاهی، کاری نسبتاً جدید محسوب می‌شود.

### روش تحقیق

#### جامعه ونمونه آماری

پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی بود. این پژوهش روی کشتی‌گیران بزرگسال مرد انجام شد. به همین منظور، از بین کشتی‌گیران باشگاهی شهرستان هرسین که در باشگاه شهدا عضو بودند، و جامعه آماری این پژوهش را تشکیل می‌دادند، تعداد ۲۰ نفر داوطلب شرکت در این پژوهش شدند، که به شکل تصادفی در دو گروه تجربی (مصرف مکمل کراتین) و دارونما تقسیم شدند.



شکل ۱. دستگاه چربی سنج دیجیتالی مدل CITIZEN BM 100 و طرز استفاده از آن

### کنترل تغذیه

در این پژوهش به علت محدودیت توان مالی محقق و نیز به خاطر اینکه شرایط پژوهش مشابه شرایط واقعی مسابقه و تمرینات باشد، کنترل دقیقی بر روی تغذیه افراد انجام نشد. با این حال به افراد توصیه شد در طول دوره مصرف مکمل کراتین و دارونما از خوردن مواد کافئین دار و داروها خودداری کرده و رژیم غذایی خود را در مرحله پیش آزمون ثبت و به هنگام پس آزمون تکرار کنند.

### تحلیل آماری

در مرحله نخست تجزیه و تحلیل آماری، اطلاعات توصیفی در زمینه متغیرهای اندازه گیری شده، به صورت میانگین و انحراف استاندارد و در قالب جداول مخصوص با استفاده از برنامه نرم افزاری SPSS نسخه ۱۱/۵ رسم شد و در قسمت تجزیه و تحلیل استنباطی و آزمون فرضیات، برای مقایسه نتایج پیش آزمون و پس آزمون هر گروه، از آزمون آماری  $t$  همبسته و برای مقایسه نتایج پیش آزمون و پس آزمون دو گروه با یکدیگر از آزمون آماری  $t$  مستقل استفاده شد.

### یافته های تحقیق

پس از انتخاب کشتی گیران داوطلب شرکت در پژوهش، از آنان در وهله نخست به عنوان پیش آزمون ارزیابی هایی در زمینه اندازه گیری برخی متغیرهای جسمانی و ترکیب بدنی به عمل آمد. اطلاعات مربوط به سن، قد و وزن آزمودنی ها در دو گروه نمونه در جدول ۱ آمده است. پس از آن با استفاده از تجزیه و تحلیل و دستکاری آماری از نظر وزن، درصد چربی بدن، وزن بدون چربی (که می تواند از عوامل موثر ایجاد تفاوت در عملکرد های ورزشی دو گروه تجربی و کنترل باشد) و  $Vo_2max$  (که نشانی از آمادگی جسمانی افراد می تواند باشد)، دو گروه تجربی و دارونما در یک طرح دوسو کور، به گونه ای انتخاب شدند که از نقطه نظر متغیرهای فوق، در شروع پژوهش (پیش آزمون) تفاوتی میان آنها وجود نداشته باشد تا چنانچه تغییری در نتایج پس آزمون میان دو گروه مشاهده شد، بتوان با احتمال بیشتری به متغیر مستقل نسبت داد. نتایج این تجزیه و تحلیل در جدول ۲، مشاهده می شود.

برای ارزیابی حداکثر اکسیژن مصرفی ( $Vo_2max$ )، از آزمون زیر بیشینه پله "کچ-مک آردل" استفاده شد. بدین صورت که، آزمودنی پس از گرم کردن بدن (در حالیکه درجه حرارت محیط ۲۸ درجه سانتی گراد و رطوبت محیط ۴۹ درصد بود) رو به روی پله به ارتفاع ۴۱/۳ سانتی متر می ایستاد و با فرمان شروع در طی سه ۳ دقیقه با تواتر ۲۴ گام در دقیقه از پله بالا می رفت که در مجموع تعداد کل گام ها برابر با ۷۲ گام در طول آزمون شد. پس از پایان آزمون، آزمودنی در وضعیت ایستاده باقی می ماند و پس از ۵ ثانیه ضربان قلب وی توسط دستگاه دیجیتالی (با مارک MBO، ساخت کشور آلمان) شمارش شد، سپس در معادله زیر قرار داده شد و  $Vo_2max$  فرد به دست آمد.  

$$= (\text{دقیقه/کیلو گرم/ میلی لیتر}) \text{ حداکثر اکسیژن مصرفی}$$

$$(\text{تعداد ضربان قلب فعالیت دقیقه/ ضربه } \times 0.42) - 111.33$$

### روش انجام تحقیق

آزمودنی ها به دو گروه مساوی ۱۰ نفره تجربی و دارونما تقسیم شدند. به هر یک از افراد گروه تجربی به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن در روز ۰/۳ گرم و به مدت ۷ روز، پودر کراتین مونوهیدرات با مارک GENSAN ساخت کشور ایتالیا داده شد. همچنین، به هر کدام از آزمودنی های گروه دارونما نیز به همین میزان پودر دکستروز ساخت کشور آلمان داده شد، که از نظر رنگ، بو و مزه شبیه کراتین است. همچنین، به هر یک از آزمودنی های هر دو گروه، در مدت این هفت روز، ۲۸ عدد آبیوه انگور داده شد، تا هر عدد از آن را با هر وعده از کراتین یا دارونما بخورند. گروه تجربی، بعد از اتمام مراحل پیش آزمون به مدت یک هفته روزانه چهار وعده مساوی کراتین را با قاشق های مخصوص که ۵ گرمی بودند، در ساعت های ۸، ۱۳، ۱۸، ۲۳ مصرف نموده و بعد از تمام کردن دوره مصرف در روز هشتم مجدداً همان اندازه گیری های مرحله اول (به عنوان پس آزمون) انجام شد. برای دو سو کور بودن پژوهش، نه محقق و نه آزمودنی، هیچکدام از دارو بودن یا دارونما بودن پودرها اطلاع نداشته و تنها دستیار محقق به عنوان شخص ثالث و مطلع، برای جداسازی نتایج، گروه دارونما و گروه تجربی را یادداشت کرده بود. تمامی این مراحل توسط پرسشنامه ای که توسط آزمودنی ها تکمیل شده بود، کنترل گردید.

جدول ۱. اطلاعات مربوط به سن، قد و وزن آزمودنی‌ها در دو گروه نمونه

متغیر	گروه	تعداد	میانگین	حداقل	حداکثر
سن (سال)	تجربی	۱۰	$23/1 \pm 3/72$	۱۸	۳۰
	کنترل	۱۰	$22/7 \pm 4/14$	۱۸	۲۸
قد (سانتی متر)	تجربی	۱۰	$174/3 \pm 3/37$	۱۷۰	۱۸۰
	کنترل	۱۰	$173/2 \pm 5/14$	۱۶۵	۱۸۰
وزن (کیلوگرم)	تجربی	۱۰	$66/05 \pm 3/46$	۵۴	۷۶
	کنترل	۱۰	$65/59 \pm 3/11$	۵۷/۲	۷۶/۳

جدول ۲. ویژگی‌های ترکیب بدنی آزمودنی‌ها و نتایج آزمون t جهت همگن بودن در دو گروه نمونه

متغیر	گروه	میانگین	انحراف استاندارد	ارزش t	ارزش P	نتیجه
وزن (کیلوگرم)	تجربی	۶۶/۰۵	۳/۴۶	۰/۱۶۳	(۰/۸۱۹)	همگن بودن دو گروه نمونه
	کنترل	۶۵/۵۹	۳/۱۱			
درصد چربی بدن (درصد)	تجربی	۱۰/۶۴	۱/۴۳	۰/۱۳۱	(۰/۶۴۱)	همگن بودن دو گروه نمونه
	کنترل	۱۰/۸	۱/۹۹			
وزن بدون چربی (کیلوگرم)	تجربی	۵۸/۹۷	۲/۲۷	۰/۲۶	(۰/۹۳۲)	همگن بودن دو گروه نمونه
	کنترل	۵۸/۴۰	۲/۴۲			
اکسیژن مصرفی بیشینه (ml.min/kg)	تجربی	۵۵/۹۸	۳/۲۹	۰/۶۱	(۰/۱۴۷)	همگن بودن دو گروه نمونه
	کنترل	۵۳/۹۷	۵/۳۳			

برای بررسی اینکه مصرف کوتاه مدت مکمل کراتین تا چه حد توانسته است در ترکیب بدنی آزمودنی‌های این پژوهش تأثیر معنی داری ایجاد نماید، وزن بدن، درصد چربی بدن، وزن چربی بدن و وزن بدون چربی بدن هر گروه در دو مرحله پیش آزمون و پس آزمون مورد مقایسه و تحلیل آماری قرار گرفت که نتایج آن در جدول ۳، آمده است.

جدول ۳. نتایج آزمون مقایسه آماری ویژگی‌های ترکیب بدنی دو گروه، در پیش آزمون و پس آزمون

متغیر	نوبت / گروه	پیش آزمون	پس آزمون	ارزش t	ارزش p	نتیجه
وزن بدن	تجربی (M ± Sd)	$66/05 \pm 3/46$	$67/94 \pm 3/59$	۱۶/۳۰	۰/۰۰۳	افزایش معنی دار
	کنترل (M ± Sd)	$65/59 \pm 3/11$	$65/76 \pm 3/10$			
درصد چربی بدن	تجربی (M ± Sd)	$10/64 \pm 1/43$	$10/61 \pm 1/42$	۰/۶۳۵	۰/۵۴۱	کاهش
	کنترل (M ± Sd)	$10/8 \pm 1/99$	$10/86 \pm 1/98$			
وزن چربی بدن	تجربی (M ± Sd)	$7/19 \pm 0/98$	$7/21 \pm 1/05$	۱/۹۵	۰/۲۰	افزایش
	کنترل (M ± Sd)	$7/254 \pm 1/61$	$7/245 \pm 1/52$			
وزن بدون چربی	تجربی (M ± Sd)	$58/97 \pm 2/27$	$60/77 \pm 2/42$	۱۴/۴۵	۰/۰۰۰۱	افزایش معنی دار
	کنترل (M ± Sd)	$58/40 \pm 2/42$	$58/51 \pm 1/41$			

$(P=0/805)$  و وزن بدون چربی ( $t=1/021$  و  $P=0/820$ )، معنی دار نمی‌باشد. بنابراین فرض عدم تفاوت معنی‌دار بین دو گروه تجربی و گروه کنترل همچنان پا برجا باقی می‌ماند.

### بحث و نتیجه گیری

تحقیقات مختلف افزایش وزن بدن از ۰/۵ تا ۳ کیلوگرم را به دنبال مصرف مکمل کراتین گزارش داده اند (۱۵). همچنین اغلب تحقیقات، افزایش توده بدون چربی را پس از مصرف مکمل کراتین گزارش کرده اند (۱۰، ۸). در این پژوهش نیز در اثر مصرف ۷ روز مکمل کراتین (۰/۳ گرم به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن در چهار نوبت مساوی از روز) توسط کشتی گیران، وزن بدن آنان به طور چشمگیری افزایش یافته است. بررسی ترکیب بدنی کشتی گیران پیش و پس از دوره پژوهش حاکی از عدم تغییر معنی‌دار وزن چربی و درصد چربی بدن بوده است. در مقابل، تجزیه و تحلیل آماری نشان داد به دنبال مصرف کوتاه مدت مکمل کراتین وزن بدن و وزن بدون چربی بدن آزمودنی‌های گروه تجربی بهبود یافته است.

محققین علت افزایش وزن بدن و توده بدون چربی را افزایش کل آب بدن می‌دانند و معتقدند که به علت افزایش اسمولاریته سلولی، جذب آب به وسیله سلول‌های عضلات اسکلتی افزایش می‌یابد (۸، ۷، ۱). نکته جالب توجه آن که محققان معتقدند تورم سلول‌های عضلانی بعد از جذب آب بدن به عنوان یک سیگنال آنابولیک عمومی، سنتز پروتئین عضلانی را تحریک می‌کند (۸). آنابولیسم

چنانچه جدول شماره ۳ نشان می‌دهد، نتایج پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه کنترل در متغیرهای وزن بدن ( $t=0/960$  و  $P=0/362$ )، درصد چربی بدن ( $t=0/808$  و  $P=0/440$ )، وزن چربی بدن ( $t=0/103$  و  $P=0/92$ ) و وزن بدون چربی بدن ( $t=0/771$  و  $P=0/460$ )، با هم تفاوت معنی‌داری نداشتند و این بدان معنی است که عدم مصرف کراتین و مصرف دارونما، تاثیر معنی‌داری بر تغییرات وزنی و ترکیب بدنی کشتی‌گیران باشگاهی نداشتند.

در مقایسه نتایج پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه تجربی در متغیرهای وزن بدن ( $P=0/003$  و  $t=16/30$ ) و وزن بدون چربی ( $P=0/001$  و  $t=14/45$ )، تفاوت معنی‌داری مشاهده شد که نشان می‌دهد مصرف کوتاه مدت مکمل کراتین توانسته است بر متغیرهای وزنی کشتی‌گیران گروه تجربی تاثیر معنی‌داری داشته باشد، ولی در مقایسه نتایج وزن چربی ( $P=0/20$  و  $t=1/95$ ) و درصد چربی بدن ( $P=0/541$  و  $t=0/635$ )، در پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه تجربی تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد و این بدان معنی است که مصرف کوتاه مدت مکمل کراتین نتوانسته است بر وزن چربی و درصد چربی بدن گروه تجربی، تاثیر معنی‌داری داشته باشد.

همچنین، مقایسه نتایج دو گروه در پس‌آزمون (جدول ۴) نیز نشان داد، تفاوت معنی‌داری بین دو گروه در پس‌آزمون وجود نداشته است و میزان تفاوت بین دو گروه برای وزن بدن ( $t=0/768$  و  $P=0/705$ )، درصد چربی بدن ( $t=0/198$  و  $P=0/738$ )، وزن چربی بدن ( $t=0/201$ ) و

جدول ۴. نتایج آزمون مقایسه آماری ویژگی‌های ترکیب بدنی دو گروه کنترل و تجربی در پس‌آزمون

متغیر	نوبت	پس‌آزمون	ارزش	
			t	P
وزن بدن	تجربی ( $M \pm Sd$ )	$67/94 \pm 3/59$	۰/۷۶۸	۰/۷۰۵
	کنترل ( $M \pm Sd$ )	$65/76 \pm 3/10$		
درصد چربی بدن	تجربی ( $M \pm Sd$ )	$10/61 \pm 1/42$	۰/۱۹۸	۰/۷۳۸
	کنترل ( $M \pm Sd$ )	$10/86 \pm 1/98$		
وزن چربی بدن	تجربی ( $M \pm Sd$ )	$7/21 \pm 1/05$	۰/۲۰۱	۰/۸۰۵
	کنترل ( $M \pm Sd$ )	$7/245 \pm 1/52$		
وزن بدون چربی	تجربی ( $M \pm Sd$ )	$60/77 \pm 2/42$	۱/۰۲۱	۰/۸۲۰
	کنترل ( $M \pm Sd$ )	$58/51 \pm 1/41$		

کراتینین ادرار (یک شاخص عمومی از وضعیت آنابولیک به کاتابولیک) در افرادی که به مدت ۲۸ روز، روزانه ۱۵/۷۵ گرم کراتین مصرف کرده اند، کاهش می یابد. اگرچه تحقیقات بیشتر ضروری است ولی این یافته‌ها نشان می‌دهد مکمل کراتین می‌تواند سنتز پروتئین را تحت تاثیر قرار دهد و یا کاتابولیسم بدن را در دوران تمرین کاهش دهد. سرانجام، عده ای عقیده دارند از آنجا که کراتین باعث می‌شود ورزشکاران با شدت بیشتری تمرین کنند، تحریک به افزایش شدت تمرین در آنان سبب هایپرتروفی بیشتر گردیده و از این طریق موجب افزایش وزن بدن و وزن بدون چربی می‌گردد (۵). در کل به نظر می‌آید بهبودی و افزایش در توده عضلانی احتمالاً نتیجه ترکیب هر سه مورد ذکر شده می‌باشد.

هرچند غیر قابل انکار است که کراتین به ورزشکاران اجازه می‌دهد شدیدتر تمرین کرده، پس هایپرتروفی بیشتری در آنها به وجود خواهد آمد و هایپرتروفی هم با قدرت عضلانی رابطه مستقیم دارد. بنابراین، شخص نباید انتظار داشته باشد که مصرف کوتاه مدت مکمل کراتین باعث بهبودی عملکرد او گردد. با این حال، اکثر مطالعات مصرف کوتاه مدت مکمل کراتین می‌تواند عملکرد افراد را در حرکات قدرتی بهبود بخشد. این یافته‌ها منجر به این خواهد شد که محققان شگفت زده شوند از اینکه مصرف کوتاه مدت مکمل کراتین ممکن است بر دستگاه عصبی محیطی تاثیر داشته باشد (۲۱، ۲۲). از آنجا که کاتز (۲۳) نشان داد خستگی در ورزش‌های کوتاه مدت بیشتر در اثر غلظت کمتر فسفوکراتین حاصل می‌شود تا در اثر انباشت زیاد اسید لاکتیک. ایبازن و همکاران (۲۴) خاطر نشان می‌کنند در کارهای سرعتی تناوبی، مصرف مکمل کراتین به دلیل آنکه می‌تواند بازسازی فسفوکراتین مصرف شده در وهله‌های استراحتی را تسهیل نماید، می‌تواند باعث بهبود عملکرد گردد. محققین عنوان کرده اند در اثر مصرف مکمل کراتین، جرم بدن افزایش یافته و تکرار عملکردهای سرعتی را بهبود می‌بخشد.

یافته‌های این پژوهش، یافته‌های کاتز (۲۳) و ایبازن و همکاران (۲۴) را تایید نموده و بر اساس این یافته‌ها می‌توان ادعان داشت که احتمالاً مصرف مکمل کراتین می‌تواند موجب بهبود عملکرد قدرتی و سرعتی ورزشکاران

پروتئین عضلانی بعد از مکمل سازی کوتاه مدت کراتین، بیشتر از این که به علت سنتز پروتئین باشد، به علت کاهش تجزیه پروتئین می‌باشد (۱۵).

ولک و همکاران (۱۶) نشان دادند در وزنه برداران به دنبال مصرف مکمل کراتین افزایشی در وزن بدون چربی و اندازه تارهای عضلانی رخ می‌دهد و این امر را دلیل افزایش قدرت عضلانی و توانایی آنان در جا به جا کردن وزنه‌های سنگین‌تر پس از مصرف مکمل کراتین دانسته‌اند. در پژوهش دیگری کریدر (۴) مشاهده نمود که مصرف چهار روز مکمل کراتین (پنج نوبت چهار گرمی) به میزان ۱/۲ درصد وزن بدون چربی آزمودنی‌های پژوهش را افزایش داد. نتایج این دو پژوهش با نتایج پژوهش حاضر همخوانی داشته و افزایش توده بدن یکی از ثابت‌ترین یافته‌هایی است که در زمینه مصرف مکمل‌های کراتین گزارش شده است. تحقیقات گوناگونی افزایش وزن و توده بدنی را با دامنه‌ای از ۰/۹ تا ۲/۵ کیلوگرم پس از ۵ تا ۷ روز مصرف روزانه ۲۰ تا ۲۵ گرم گزارش کرده‌اند (۱۷، ۱۸).

در این راستا چند نظریه وجود دارد. اول آنکه، افزایش وزن بدن و توده بدون چربی بدن در اثر باز جذب آب می‌باشد. در حمایت از این ایده، مطالعات گزارش داده اند در سه روز اول مصرف کراتین دفع ادراری کاهش یافته و مصرف مکمل کراتین باعث بازجذب بیشتر مایعات می‌گردد. از آنجا که تقریباً ۷۰٪ عضله را آب تشکیل می‌دهد، افزایش ۳ کیلوگرمی عضله متناسب با افزایش ۲/۱ کیلوگرمی در آب بدن می‌باشد (۱۹). نظریه دوم می‌گوید، مکمل کراتین در سنتز پروتئین تاثیر دارد. این فرضیه پیشنهاد می‌کند کراتین ابتدا آب درون سلولی را افزایش داده و از این طریق باعث افزایش فشار اسمزی و تغییر تحریک به سنتز پروتئین می‌شود (۶).

در این باره زیگنفس و همکاران (۲۰) نشان دادند پنج روز مصرف مکمل کراتین نیتروژن موجود را با افزایش سنتز پروتئین یا با کاهش تجزیه پروتئین - هردو - افزایش می‌دهد، افزایش در توده بدن متناسب با افزایش ۷ درصدی در حجم عضله ران (که به وسیله MRI تعیین می‌شود) و نیز افزایش ۲ تا ۳ درصدی در حجم مایع درون و خارج سلولی می‌باشد.

کریدر و همکاران (۴) گزارش دادند نسبت نیتروژن به

- performance. *J Sport Med.* 35(2):107-125.
4. Kreider RB, et al. (1998). Effects of creatine supplementation on body composition, strength and sprint performance. *Med Sci Sport Exrec.* 30:73.
  5. Wolinsky I, Driskell JD. (2004). Nutritional ergogenic aids. CRC Petts LLC.
  6. Larson-mayer DE, Hunter GR, Trowbrige CA, Turk JK, (2000). The effect of creatine supplementation on muscle strength and body composition during off –season training in male soccer players. *J strength Cond Res* 14:434-442.
  7. Williams MH, Kreider RB, Branch JD, (1999). Creatine: The power supplement. Champaign, I 1: Human kinetics.
  8. Van Loon LJ, oosterla M Matthijs, Hesselink FH KC and Wagenmarks JM. (2003). Effect of creatine loading and prolonged creatine supplementation on body composition fuel selection sprinte and endurance performance in Humans: *Clinical Scince.* Pp:153-162.
  9. YeanSub J L. (2003). The effect of creatine supplementation on body composition , muscular strength and power. *Dep. Health and Physical Edu.* Northern State Univ. Vol6, No1.
  10. Ball SD, Bowen TJ, Swan PD. (2004). Oral creatine supplementation does not improve body composition in recreationally active men during strength training. *An international electronic*

شود. با وجود این، اظهار شده است افزایش استفاده از فسفوکراتین به عنوان منبع انرژی نیز می تواند تولید اسیدلاکتیک را کاهش داده و از لحاظ نظری امکان افزایش عملکرد را در تمریناتی که در ابتدا به گلیکولیز بی-هوازی وابسته اند، بهبود بخشد. هر چند، همه مطالعات میدانی از اثر ارگوژنیک یا کارافزایی مکمل کراتین حمایت نمی کنند، اما گفته شده است که در رابطه با استفاده از کراتین در کارهای ورزشی شبیه سازی شده و یا ورزش های متشکل از چند وهله تمرینی تناوبی و شدید مثل کشتی به تحقیقات بیشتری نیاز است (۷).

با توجه به تاثیر مثبت مصرف مکمل کراتین بر تغییرات وزن و ترکیب بدنی افراد (که در منابع دیگر نیز به آن اشاره شده است) و با در نظر گرفتن این نکته که این ماده به عنوان یک ماده غیر مجاز شناخته نشده است، به مربیان، ورزشکاران و مسئولان تغذیه تیم های ورزشی پیشنهاد می شود، این ماده را در رژیم غذایی ورزشکاران وارد نمایند. بخصوص اینکه برای مصرف کوتاه مدت آن عوارض جانبی نیز گزارش نشده است. همچنین، پیشنهاد می شود تاثیر مصرف طولانی مدت مکمل کراتین در ورزشکاران، مخصوصاً کشتی گیرها بررسی شده و درباره تاثیر احتمالی مصرف طولانی مدت آن بر دستگاهها و ارگانهای بدن نیز پژوهشی انجام شود.

## منابع

1. Birch R et al. (1994). The influence of dietary creatine supplementation on performance during repeated bouts of maximal isokinethc cycling in man. *Eur J Appl Physiol.* 69:268.
2. Earnest C, Snell P, Rodriguez R, Almada A, Mitchel T, (1995). The effect of creatine monohydrate ingestion on anaerobic power indices, muscular strength and body composition. *Acta physiol Scand.* 153:207-9.
3. Bemben MG, Lamont HS. (2005). Creatine supplementation and exercise



- Physiol scand. 153:207.
18. Harris RC et al. (1993). The effect of oral creatine supplementation on running performance during maximal short-term exercise in man. *J Physiol.* 467:74P.
  19. McGuine T A, Sullivan J D, Bernhardt D T, (2001). Creatine supplementation in high school football players. *Clin J Sport Med* Oct. 11(4):247-53.
  20. Ziegenfuss T, Gales D, Felix S et al.(1998). Performance benefits following a five day creatine loading procedure persist for at least four weeks. *Med Sci sport exercise.* 30(Supple): 264.
  21. Willoughby DS, and Rosene J, (2001). Effects of oral creaine and resistance training on myosin heavy chain expression. *Med Sci Sports Exerc.* 33: 1674-1681.
  22. Tarnopolsky MA, Martine J, (1999). Creatine monohydrate increases strengh in paitents with neuromuscular disease. *Nerulogy.* 854-857.
  23. Katz A, Sahlin K, Henriksson J, (1986). Muscle ATP turnover rate during isometriccontraction in humans. *J Appl Physiol.* 60:1839-42.
  24. Ibanez J Izquierdo, Gonzalez M, Gorostiga BJEM. (2002). Effect of creatin supplementation on muscle power, endurance and sprint performance. *Med. Sci. Sports Exerc.* 34(2):332-43.
  - Journal. 7(6): 9-15.
  11. Branch JD. (2003). Effect of creatine supplementation on body composition and performance: a meta-analysis. *Int J sport Nutr Exerc Metab* Jun. 13(2): 198-226.
  12. Bemben MG, Bemben DA, Loftiss DD, and Knehans AW, (2001). Creatine supplementation during rensistance training in college football athletes *Med Sci. Sports Exerc.* Vol.3, NO.10, PP.1667-1673.
  13. Okudan N, Gokbel H. (2005). The effects of creatine supplementation on performance during the repeated bouts of superamaximal exercise. *J Sport Med.* 35(4):507-11.
  ۱۴. خالدان اصغر، میردار، شادمهر و گرجی، محمد، تاثیر مصرف مکمل کراتین بر برخی از شاخص های عملکردی و ساختاری کشتی گیران جوان، نشریه پژوهش نامه علوم ورزشی، دانشگاه مازندران، (۱۳۸۵)، شماره ۴، ص ۱۵-۱.
  15. Havenetidis K, Boone T. (2005). Assessment of ergogenic properties of creatin using an intermittent exercise protocol, *Journal of exercise physiology.* 8(1):26-33.
  16. Volek JS, et al. (1997). Performance and muscle fiber adaptations to creatine supplementation and heavy resistance training. *Medicine and Science in Sports and Exercise.* 31:1147.
  17. Earnest CP et al. (1995). The effect of creatine monohydrate ingestion on anaerobic power indices, muscular strength and body composition. *Acta*



پروہشگاہ علوم انسانی و مطالعات فرہنگی  
پرتال جامع علوم انسانی