

# تأثیر مصرف کوتاه مدت مکمل کراتین بر عملکرد سرعتی شناگران غیر حرفه‌ای

❖ داریوش شیخ‌الاسلامی وطنی، عضو هیأت علمی دانشگاه کردستان  
❖ دکتر عباسعلی گائینی، دانشیار دانشکده تربیت بدنی دانشگاه تهران

## فهرست :

۱۹	چکیده
۲۰	مقدمه
۲۱	روش شناسی تحقیق
۲۴	یافته‌های تحقیق
۲۴	بحث و نتیجه‌گیری
۲۷	منابع و مأخذ

## چکیده:

هدف این مطالعه، بررسی تأثیر مصرف کوتاه مدت مکمل کراتین بر رکورد شناهای سرعتی (۲۵ متر، ۵۰ متر و ۱۰۰ متر کراال سینه) بوده است. بدین منظور، ۲۰ دانشجوی شناگر دانشگاه کردستان با دامنه سنی ۱۸ تا ۲۵ سال ( $20/8 \pm 2/61$ ) به عنوان آزمودنی در نظر گرفته شدند. به طور مساوی در دو گروه تجربی و کنترل (به ترتیب هدف، کراتین و شبه دارو) تقسیم شدند. گروه کراتین روزانه ۲۰ گرم کراتین را در چهار وعده ۵ گرمی (به مدت ۶ روز) دریافت کردند، در حالی که گروه شبه دارو در چهار وعده ۳ گرمی، آرد گندم مصرف کردند. قبل و بعد از اتمام دوره ۶ روزه تمرینی، رکوردگیری در مسافتهای ۲۵ متر، ۵۰ متر و ۱۰۰ متر شنای کراال انجام گرفت. در ضمن، تمرینهای سرعتی شنا در طول دوره برای هر دو گروه به طور یکسان و همزمان در نظر گرفته شدند. نتایج تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها که با آزمون آماری t وابسته و مستقل انجام گرفت، نشان دادند: در گروه شبه دارو هیچ تغییر معناداری در زمان مسافتهای یاد شده ایجاد نشد، همچنین در گروه کراتین، زمان مسافتهای ۲۵ متر ( $P=0/14$ ) و ۱۰۰ متر ( $P=0/299$ ) تغییر معناداری نیافت، اما رکورد شنای ۵۰ متر در حد معناداری کاهش یافت ( $P=0/044$ ). همچنین دو گروه

در مسافتهای یاد شده با یکدیگر تفاوت معناداری نداشتند. نتایج تحقیق حاضر، انجام پژوهشهای بیشتر را به منظور میزان اثر بخشی مکمل کراتین بر اجراهای سرعتی توصیه می‌کند.

### واژه‌گان کلیدی: کراتین مونوهیدرات، فسفوکراتین، مکمل، تمرینهای سرعتی

#### مقدمه

همچنین بافری شدن درون سلولی را تأمین می‌کند و می‌تواند در تداوم انرژی عضله از طریق گلیکولیز بی‌هوازی کمک‌کننده باشد و نهایتاً، انرژی حاصل در داخل میتوکندری توسط فرایندهای اکسیداتیو باید در امتداد غشای میتوکندری به تارهای عضلانی حمل شود (۱). با ذکر این دلایل، هرگونه افزایش در سطح کراتین و فسفوکراتین عضله می‌تواند یک مزیت برای فعالیت در نظر گرفته شود، چنانچه عملکرد عضله به دلیل عملکرد کراتین فسفات (کمبود آن) محدود شده باشد، می‌تواند با ترمیم یا پراسازی کراتین آن را برطرف کند، البته این موضوع تنها در مورد افرادی ثابت شده است که میزان کراتین طبیعی عضلات آنها کمتر از مقدار طبیعی است. بخش اعظم کراتین یا متیل‌گوآنیدین استیک اسید<sup>۱</sup> بدن (حدود ۶۰ درصد)، به صورت فسفوکراتین<sup>۲</sup> درون عضلات اسکلتی ذخیره می‌شود (۶). سیستم فسفوکراتین در لحظه شروع و اندکی پس از شروع تمرینهای شدید باعث کاهش تجزیه ATP درون عضلات اسکلتی می‌شود و بدین ترتیب، باعث حفظ اجراهای قدرتی و انفجاری می‌شود. پلتولا<sup>۳</sup> و هینون<sup>۴</sup> (۲۰۰۴) در تحقیق روی بیمارانی که کمبود کراتین عضلانی داشتند، مشاهده کردند، حداکثر انقباض ارادی عضلانی (MVC) و اوج نیرو هنگام ۵ ثانیه انقباض بیشینه عضله چهار سرانی به ترتیب، ۳۹ و ۵۱ درصد کاهش یافت.

ورزش علمی، به بهره‌گیری از همه علوم از جمله تغذیه و مکملهای غذایی نیاز دارد و بدین منظور، تمام ورزشکاران حرفه‌ای نیز برای به حداکثر رساندن اجراهای خود از این مواد استفاده می‌کنند. در این میان، بیشتر افراد بر بی‌ضرر بودن کراتین و البته فایده‌های گوناگون و متعدد آن صحه می‌گذارند و پژوهشهای متعددی نیز در این بین صورت گرفته‌اند که تقریباً تمام آنها عوارض جانبی خاصی را برای کراتین ذکر نکرده‌اند (۱۵، ۹)، همین امر، به اضافه قیمت ارزان این مکمل (با در نظر گرفتن مشکلات و عوارضی که سایر مواد نیروزا و مکملهای دیگر دارند) باعث شده است، تقاضا برای آن رو به افزون گذارد و یکی از پرفروش‌ترین مکملها به شمار رود. ورزشکاران سه استدلال را در ارتباط با مصرف کراتین ارائه کرده‌اند: (۱) جریان تغذیه ناکافی (۲) تأمین مواد مغذی غیرمعمول برای انجام ورزش‌های سنگین (۳) ایجاد تأثیر مستقیم نیروزایی بر حرکات و عملکرد ورزشی (۱). در بدن انسان سه سیستم اصلی برای بازسازی ذخایر ATP وجود دارند: فسفوکراتین یا سیستم ATP-PC، سیستم اسید لاکتیک و سیستم هوازی، سیستم کراتین فسفات نقش مهمی را در تهیه سوخت برای عضله در حال تمرین به عهده دارد. این ماده گروه فسفات خود را اهدا می‌کند تا ذخایر ATP سلولی سریعاً بازسازی و استفاده شوند، در حالی که خود ملکول (فسفوکراتین) هنگام بازیافت پس از ورزش مجدداً ذخیره و بازسازی می‌شود. این مهم‌ترین منبع انرژی برای کار شدید ۱ تا ۱۰ ثانیه است (۵). فسفوکراتین

1. Methyl guanidine acetic acid
2. Phospho creatine
3. Peltola
4. Heinonen

سرعتی، به ویژه شناهای ۲۵ متر، ۵۰ متر و ۱۰۰ متر، پرسشهای گوناگونی را درباره یافتن بهترین روش مصرف مکمل کراتین برای تقویت عملکرد شناهای سرعتی مطرح ساخت. تأثیر یک دوره مصرف مکمل منوهیدرات کراتین با روش ویژه روزانه ۲۰ گرم در چهار وعده ۵ گرمی بر عملکرد شناگران سرعتی، یکی از این پرسشها به شمار می‌رود که این پژوهش بدان پرداخته است.

### روش شناسی تحقیق

روش تحقیق از نوع نیمه تجربی است که در آن، اثر متغیر مستقل (برنامه تمرینهای سرعتی شنا و نیز مصرف کراتین) در گروه تجربی بر متغیرهای وابسته (رکوردهای ۲۵ متر، ۵۰ متر و ۱۰۰ متر کوال سینه) با انجام پیش‌آزمون و پس‌آزمون سنجیده شده است.

### جامعه آماری و نحوه انتخاب آزمودنیها

جامعه آماری این تحقیق را شناگران بسر دانشگاه کردستان تشکیل دادند که پس از آگاهی از موضوع تحقیق، هدف و روش اجرای آن، داوطلبانه در طرح شرکت کردند. سپس با توجه به وضعیت شنای آنها (شناگران انتخابی، غیرحرفه‌ای و در حد تیم شنای دانشگاه بودند)، میزان تمرینات، دامنه سنی افراد و نداشتن سابقه استفاده از مواد نیروزا یا مکمل کراتین، نهایتاً ۲۰ نفر به عنوان نمونه آماری انتخاب و به شکل تصادفی در دو گروه کراتین (گروه ۱:  $n=10$ ) و شبه دارو (گروه ۲:  $n=10$ ) قرار گرفتند. طرح تحقیق به

کاهش کراتین عضلانی، باعث کاهش بازسازی ATP به وسیله PCR و افت عملکرد سرعتی و انفجاری در مرحله‌های آغاز انقباض (صفر تا ۲۰۰ میلی ثانیه اول انقباض) می‌شود (۱۷). پرین<sup>۱</sup> و همکارانش (۲۰۰۱) به مطالعه اثر مکمل کراتین بر متابولیسم و اجرای نوبتهای کوتاه تکراری و سریع دوچرخه سواری پرداختند. نتیجه کلی این بود که مکمل کراتین (۲۰ گرم در روز به مدت پنج روز) اجرای تمرینهای کوتاه و سریع را بهبود بخشید (۱۸). رودوندو<sup>۲</sup> (۱۹۹۶) تأثیر بارگیری کراتین را بر ۶۰ متر رکاب زدن سریع بررسی کرد و هیچ تفاوت معناداری بین گروهی که به مدت یک هفته مکمل کراتین دریافت کرده بودند و گروه شبه دارو مشاهده نکرد (۱۹). همچنین برگ<sup>۳</sup> و همکارانش (۱۹۹۶)، اثر مصرف مکمل کراتین را بر عملکرد سرعتی شناگران نخبه ارزیابی کردند. آنها ۱۸ نفر شناگر نخبه را در دو گروه ۹ نفری کراتین و شبه دارو تقسیم کردند و پس از شش روز انجام تمرینهای سرعتی و یا وجود دریافت روزانه ۵ گرم کراتین منوهیدرات در گروه کراتین (به مدت شش روز)، تفاوتی در زمان شنای ۲۵ متر و ۱۰۰ متر آنها مشاهده نکردند (۷).

مطالعات بسیاری بر تأثیر مثبت کراتین بر افزایش حجم عضلانی و افزایش قدرت اشاره داشته‌اند (۶، ۱۱، ۱۵)، ولی نقش آن بر اجراهای سرعتی هنوز به درستی مشخص نشده است و نتایج تحقیقات محدود در این زمینه ضد و نقیض هستند. برخلاف برگ (۱۹۹۶) و ماجیکا<sup>۴</sup> (۱۹۹۶) که مصرف کراتین بر اجراهای سرعتی شنا را بی‌تأثیر قلمداد کردند، لیندر<sup>۵</sup> و همکارانش (۱۹۹۹) مصرف کراتین را بر اجراهای مکرر (اینتروال) سرعتی مؤثر دانستند (۷، ۱۶، ۱۳). همسو نبودن نتایج پژوهشهای پیشین و اهمیت منابع فسفاژنی در تأمین انرژی فعالیتهای

1. Preen
2. Redondo
3. Burke
4. Mujika
5. Leender

**جدول ۱. پروتکل اجرای تمرینها در یک دوره شش روزه**

زمان	تمرینها	
روز اول	۲ × ۱۰۰ m دوره اول ۴ × ۵۰ m دوره دوم ۴ × ۲۵ m دوره سوم	روز اول
روز دوم	۱ × ۱۰۰ m دوره اول ۴ × ۵۰ m دوره دوم ۴ × ۲۵ m دوره سوم ۸ × ۱۲ m دوره چهارم	روز دوم
روز سوم	۲ × ۲۰۰ m دوره اول ۴ × ۱۰۰ m دوره دوم	روز سوم
روز چهارم	۴ × ۵۰ m دوره اول ۸ × ۲۵ m دوره دوم ۱۰ × ۱۲ m دوره سوم	روز چهارم
روز پنجم	۱ × ۱۰۰ m دوره اول ۱ × ۵۰ m دوره دوم ۸ × ۲۵ m دوره سوم ۱۰ × ۱۲ m دوره چهارم	روز پنجم
روز ششم	۱ × ۵۰ m دوره اول ۱۰ × ۲۵ m دوره دوم	روز ششم

\* تمام تمرینها با ۹۰ تا ۱۰۰ درصد حداکثر سرعت شناگران اجرا و بین دوره‌های تمرین، ۵ دقیقه بازیافت غیرفعال در نظر گرفته شد.

\* همه آزمودنیها هر روز قبل از شروع برنامه تمرینی روزانه، مسافت ۱۰۰ متر شنای آرام را به منظور گرم کردن انجام می‌دادند.

ساعت ۱۵ و یک ساعت قبل از شروع تمرین؛ وعده سوم ساعت ۳:۱۷ و حدوداً یک ساعت پس از اتمام

شیوه یک سوکورا انجام گرفت. تمامی ۲۰ نفر، با دامنه سنی ۱۸ تا ۲۵ سال، دارای تمرینهای مستمر بودند (حداقل به مدت شش ماه و دو جلسه در هفته). همه افراد از سلامت کامل برخوردار بودند و آمادگی خود را برای شرکت در تحقیق ابراز کردند. اما به دلیل انصراف یکی از آزمودنیها در طول دوره تمرینی، اطلاعات در مورد ۱۰ نفر در گروه کراتین و نه نفر در گروه شبه دارو برای تجزیه و تحلیل آماری ارزیابی شد.

**نحوه اجرا و جمع آوری اطلاعات**

دو روز قبل از شروع برنامه، جلسه‌ای توجیهی به منظور آشنایی آزمودنیها با کار و نحوه تمرینها، زمان اجرای تمرین و کل دوره تشکیل و به افراد یادآوری شد که در طول اجرای طرح، از اجرای فعالیتهای بدنی جانبی (خارج از زمان تمرین) اجتناب کنند. جمع آوری اطلاعات از طریق اندازه‌گیریهای پیش آزمون و پس آزمون صورت گرفت، بدین ترتیب که یک روز پیش از شروع دوره تمرین در ساعت ۱۶، از همه آزمودنیها در مواد ۲۵ متر، ۵۰ متر و ۱۰۰ متر کرال سینه رکوردگیری به عمل آمد و یک روز پس از اتمام دوره تمرین به منظور بررسی تغییرات احتمالی در مواد ذکر شده، مجدداً رکوردگیری شد. ضمناً، تمرینهای هر دور گروه هر روز به طور همزمان و یکسان به مدت شش روز از ساعت ۱۶ الی ۱۷ در استخر سر پوشیده دانشگاه کردستان و در دمای آب ۳۰ درجه سانتی گراد اجرا می‌شدند. برنامه تمرینی به شیوه زیر تنظیم و اجرا می‌شد.

در این مطالعات، گروه ۱ (گروه کراتین)، هر روز ۲۰ گرم کراتین (در مجموع ۱۲۰ گرم) را به صورت محلول در آب سیب در چهار وعده ۵ گرمی دریافت می‌کرد. (وعده اول ساعت ۱۰ صبح؛ وعده دوم

1. Single blind

جدول ۲. مقایسه میانگین و انحراف معیار دو گروه در شنای ۲۵ متر، ۵۰ متر و ۱۰۰ متر

انحراف معیار			میانگین (ثانیه، دقیقه بر ثانیه)			پیش آزمون	گروه کراتین
۱۰۰ متر	۵۰ متر	۲۵ متر	۱۰۰ متر	۵۰ متر	۲۵ متر		
۱۵/۱۵	۷/۷۲	۱/۹۵	۲:۰۲	۵۳/۱	۲۰/۴۵	پس آزمون	گروه کراتین
۱۶/۸۶	۷/۰۹	۲/۰۱	۱:۵۹	۵۰/۷	۱۹/۸۵		
						پیش آزمون	گروه شبه دارو
۱۲/۱۴	۸/۸۱	۳/۳۲	۲:۰۰	۵۳/۴۴	۲۰/۴۴		
۱۰/۳۸	۸/۶	۳/۴۶	۱:۵۹	۵۲/۳۳	۲۱/۰۵	پس آزمون	گروه شبه دارو

### روشهای آماری

در این تحقیق برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، از روشهای آماری توصیفی برای تعیین میانگین و انحراف معیار استفاده شد. همچنین، از آزمون آماری t وابسته برای مقایسه پیش آزمون و پس آزمون هر کدام از دو گروه و از آزمون t مستقل برای مقایسه دو گروه با یکدیگر در

تمرین؛ وعده چهارم ساعت (۲۳). در این مدت، گروه ۲ (گروه شبه دارو) چهار وعده ۳ گرمی آرد گندم را به صورت محلول در آب سیب در همان ساعتها و به طور همزمان با گروه کراتین مصرف می‌کردند، به طوری که آزمودنیها از نوع ماده مصرفی و گروه بندی خود بی اطلاع بودند.

جدول ۳. نتایج تغییرات هر یک از گروهها در پیش آزمون و پس آزمون در مواد ۲۵ متر، ۵۰ متر و

۱۰۰ متر

متغیر	t وابسته	d.f	P	معناداری
گروه کراتین (پیش آزمون و پس آزمون)	۲۵ متر	۹	$P = ۰/۱۴$	غیر معنادار
	۵۰ متر	۹	$P = ۰/۰۴۴$	معنادار
	۱۰۰ متر	۹	$P = ۰/۲۲۹$	غیر معنادار
گروه شبه دارو (پیش آزمون و پس آزمون)	۲۵ متر	۸	$P = ۰/۴۰۶$	غیر معنادار
	۵۰ متر	۸	$P = ۰/۲۹$	غیر معنادار
	۱۰۰ متر	۸	$P = ۰/۷۰۹$	غیر معنادار

جدول ۴. نتایج تفاوت دو گروه در پیش‌آزمون و پس‌آزمون در مواد ۲۵ متر، ۵۰ متر و ۱۰۰ متر

معناداری	P	d.f	t مستقل	متغیر	
غیر معنادار	$P = ۰/۹۹۶$	۱۷	۰/۰۰۵	۲۵ متر	پیش‌آزمون (گروه کراتین و گروه شبه‌دارو)
غیر معنادار	$P = ۰/۹۲۹$	۱۷	۰/۰۹۱	۵۰ متر	
غیر معنادار	$P = ۰/۲۸$	۱۷	۰/۲۸	۱۰۰ متر	
غیر معنادار	$P = ۰/۳۶۱$	۱۷	۰/۹۳۹	۲۵ متر	پس‌آزمون (گروه کراتین و گروه شبه‌دارو)
غیر معنادار	$P = ۰/۶۵۶$	۱۷	۰/۴۵۳	۵۰ متر	
غیر معنادار	$P = ۰/۹۸۳$	۱۷	۰/۰۲۲	۱۰۰ متر	

نتیجه‌عاملهای گوناگونی از جمله عاملهای عصبی مانند افزایش فعال‌سازی واحدهای حرکتی فعال یا تواتر به کارگیری آنها، عاملهای عضلانی از قبیل تعداد و حجم تارها و مهم‌تر از آن درصد تارهای FT و نیز عاملهای هورمونی باشد (۵). هرچند ویژگیهای آنروپومتریکی ورزشکار از قبیل طول اندام و درصد چربی می‌توانند در ورزش شنا تعیین‌کننده باشند. در تحقیقی، لیندر<sup>۱</sup> و همکارانش (۱۹۹۹) اثر مصرف کراتین مونوهیدرات را بر یک بار اجرای ۲۵ متر و ۵۰ متر و اجراهای مکرر ۲۵ متر و ۵۰ متر در مردان و زنان شناگر نخبه مطالعه کردند. آزمونهای اینتروال شامل ۶×۵۰ متر با ۳ دقیقه بازیافت و ۱۰×۲۵ متر با ۱ دقیقه بازیافت بین تکرارها بودند. نتایج این تحقیق نشان دادند:

۱. در شرایطی که آزمونهای ۲۵ متر و ۵۰ متر تنها یک مرتبه انجام شدند، مصرف کراتین هیچ تأثیری بر بهبود اجراهای سرعتی مردان و زنان نداشت.

۲. در مورد تأثیر کراتین بر اجراهای سرعتی اینتروال

متغیرهای مربوطه استفاده شد. عملیات آماری به وسیله نرم‌افزار SPSS انجام و سطح معناداری آزمونها در نظر گرفته شد.

### یافته‌های تحقیق

یافته‌های توصیفی (میانگین و انحراف معیار) هر دو گروه در شناهای ۲۵ متر، ۵۰ متر و ۱۰۰ متر در جدول ۲ نشان داده شده‌اند. همچنین با توجه به نتایج آزمون t وابسته (جدول ۳)، میانگین زمان شناهای ۲۵ متر، ۵۰ متر و ۱۰۰ متر گروه شبه‌دارو در پیش‌آزمون و پس‌آزمون بدون تغییر معنادار بوده است، ولی رکورد شای ۵۰ متر تا حد معناداری کاهش یافته است ( $P = ۰/۰۴۴$ ). همچنین، براساس نتایج آزمون t مستقل (جدول ۴)، میانگین زمان شناهای ۲۵ متر، ۵۰ متر و ۱۰۰ متر دو گروه، نه در پیش‌آزمون و نه در پس‌آزمون با یکدیگر تفاوت معناداری نداشته است.

### بحث و نتیجه‌گیری

در این مطالعه، تأثیر مصرف کوتاه مدت مکمل کراتین بر رکورد شناهای ۲۵ متر، ۵۰ متر و ۱۰۰ متر بررسی شده است. افزایش سرعت می‌تواند در

1. Leender

فرصت کافی برای دوباره سازی آن در زمانهای استراحتی داده شود (۱۸). در مطالعه ای که کوپینگ<sup>۱</sup> و همکارانش (۲۰۰۴) انجام دادند. تأثیر مکمل کراتین در مقایسه با تأثیر ۱۰۰ کیلوکالری و ۲۰۰ کیلوکالری کربوهیدرات بر پرش ارتفاع بررسی شد. گروه دریافت کننده کربوهیدرات و گروه دریافت کننده کراتین، نسبت به گروهی که شبه دارو دریافت کرده بود، در پس آزمون عملکرد بهتری داشت، اما در گروه کراتین علاوه بر بهبود عملکرد، وزن آزمودنیها نیز اضافه شده بود ( $P < 0.001$  و  $+1.52 \text{ kg}$ ). نتیجه این است، گروهی که ۱۰۰ تا ۲۵۰ کیلوکالری کربوهیدرات دریافت کرده بود، همانند گروه کراتین در دوره های تکراری پرش عمودی توانستند عملکرد خود را حفظ کنند، در حالی که وزن آنها اضافه نشده بود و برای مصرف کربوهیدرات هزینه کمتری نیز لازم داشتند (۱۲). تحقیق گفته شده، شاید به نوعی میزان واقعی و نه اغراق آمیز سودمندی کراتین را برای ورزشکاران مشخص کند. در تحقیق حاضر چنین به نظر می رسد که مکمل کراتین، تا حدودی بر فعالیتهای سرعتی شنا تأثیر مثبت داشته است، هر چند که تنها در یک مورد تغییرات ایجاد شده معنادار بود (میانگین زمان شنای ۵۰ متر گروه کراتین از ۵۳/۱ ثانیه در پیش آزمون به ۵۰/۷ ثانیه در پس آزمون کاهش یافت،  $P = 0.044$ )، ولی گروهی که دریافت مکمل کراتین را توأم با تمرینهای سرعتی شنا انجام داده بودند، نسبت به گروه شبه دارو، تقریباً در همه مواد کاهش بیشتری را در زمان شنای خود به ثبت رساندند، به طوری که میانگین زمان شنای ۲۵ متر در گروه شبه دارو از ۲۰/۴۴ ثانیه در پیش آزمون به ۲۱/۰۵ در پس آزمون رسیده. اما

بین زنان و مردان تفاوت وجود دارد، به گونه ای که مصرف کراتین در مردان (به میزان ۲۰ گرم در روز به مدت شش روز) باعث بهبود اجراهای مکرر ۵۰ متر (با ۳ دقیقه بازیافت بین تکرارها) شده است در حالی که مصرف کراتین بر زمان هیچ کدام از اجراهای مکرر ۲۵ متر و ۵۰ متر زنان تأثیری نداشته است که احتمالاً به دلیل مقادیر نسبتاً بالای کراتین درون عضلانی زنان است (۱۳).

بنابراین، می توان نتیجه گیری کرد که یکی از اصلی ترین عاملهای مؤثر بر تأثیرگذاری کراتین در اجراهای ورزشی، میزان اولیه آن در بدن است، به طوری که اگر افراد قبل از مصرف مکمل، مقادیر کراتین عضلانی کمتری داشته باشند، به مصرف آن پاسخ بهتری نشان می دهند. پلتولا و هیونون (۲۰۰۴) نیز در تحقیق خود به این موضوع به خوبی توجه کرده اند. در این مطالعه، حداکثر انقباض ارادی عضلانی (MVC) و اوج نیرو، در ۵ ثانیه انقباض بیشینه عضله چهار سررانی بیمارانی بررسی شد که با کمبود کراتین مواجه بودند و مشاهده شد که پس از یک دوره مصرف مکمل، افزایش حداکثر انقباض ارادی و اوج نیروی آنها نسبت به افراد سالم به میزان معناداری بیشتر بوده است (۱۷). در تحقیقی که پرین و همکارانش انجام دادند، اثر مکمل کراتین بر اجراهای ورزشی سریع (۱۰ مرتبه دویدن شامل شش تکرار ۶ ثانیه ای سریع و بیشینه با زمانهای بازیافت ۲۴، ۵۴ و ۸۴ ثانیه ای بین دوها) مطالعه شد. در گروه شبه دارو هیچ تغییری مشاهده نشد، در حالی که کار انجام شده در گروه کراتین در شش نوبت ۶ ثانیه ای با زمانهای بازیافت ۵۴ و ۸۴ ثانیه ای بهبود پیدا کرد و نشانگر این مطلب است که برای استفاده بهینه از سیستم فسفاژن در تمرینهای اینتروال، باید

1. Koenig

عضلانی دانست که ممکن است باعث افزایش PCr تارهای تند انقباض شود. چنین رابطه‌ای در مورد تارهای کند انقباض مشاهده نشده که این امر بی‌تاثیری کراتین را بر اجراهای استقامتی توجیه می‌کند (۸). اما ماجیکا<sup>۳</sup> (۱۹۹۶) مصرف کراتین را بر اجراهای سرعتی شنا، میزان اوهره و لاکتات خون بی‌تأثیر دانسته است که با نتایج تحقیقاتی کیسی، تئودورف و همچنین تحقیق حاضر در تضاد است. از کل یافته‌های موجود می‌توان چنین استنتاج کرد که تأثیر مکمل کراتین بر اجرای سرعتی هنوز مبهم است و برای رفع ابهامات موجود، نیازمند تحقیقات بیشتری هستیم و آنچنان که سودمندی کراتین بر افزایش حجم و قدرت عضله مشخص شده است، نمی‌توان از سودمندی آن در مورد اجراهای سرعتی سخنی به میان آورد، هرچند که میزان PCr اولیه عضله بر چگونگی تأثیرپذیری آن پس از مصرف کراتین نقش دارد.

در گروه کراتین، این میانگین از ۲۰/۴۵ ثانیه در پیش‌آزمون به ۱۹/۵۸ ثانیه در پس‌آزمون کاهش یافت. در مورد زمان شنای ۱۰۰ متر نیز، گروه شبه‌دارو از ۲ دقیقه در پیش‌آزمون به ۰۵ : ۵۹ : ۱ در پس‌آزمون رسیدند. ولی در گروه کراتین، این میانگین از ۰۲ : ۲ دقیقه در پیش‌آزمون به ۰۷ : ۵۹ : ۱ در پس‌آزمون کاهش پیدا کرد که مقدار کاهش بیشتری را نسبت به گروه دوم (شبه‌دارو) نشان می‌دهد. نتایج تحقیق حاضر با مشاهدات تئودورف<sup>۱</sup> و همکارانش (۲۰۰۳) همسوست. آنها مصرف کراتین را در یک دوره چهار روزه بر سرعت رکاب‌زدن مؤثر دانستند (۲۱) و ضمناً، افزایش وزن عضلانی را نیز گزارش دادند. در حالی که در تحقیق لیندر هیچ‌گونه تغییری در وزن بدن یا وزن بدون چربی بدن مشاهده نشد. کیسی<sup>۲</sup> (۱۹۹۶) ضمن مؤثر دانستن مصرف کراتین بر اجراهای کوتاه مدت شدید، علت آن را اثر تحریکی مصرف کراتین بر موجودیت PCr

1. Theodorou

2. Cassy

3. Mujika



منابع و مأخذ

۱. برک، لوئیس و دکین، ویکی. (۱۳۷۹). تغذیه ورزشی بالینی، مترجم محمدرضا نقی‌ئی، نشر هزارستان، ۱۲۱ تا ۱۳۴.
۲. شهبازی، پرویز و ملک‌نیا، ناصر. (۱۳۷۸). بیوشیمی عمومی ج ۲، انتشارات دانشگاه تهران، ۳۶۶ تا ۵۰۳، ۴۱۴ تا ۴۸۸ تا ۴۹۰.
۳. گایتون، آ. (۱۳۸۰) فیزیولوژی پزشکی، مترجم فرخ شادان، انتشارات چهر: ۱۳۹۵ تا ۱۳۶۰.
۴. موگان، ر، گلیسون م. (۱۳۸۰). بیوشیمی فعالیت‌های ورزشی، مترجم عباسعلی گائینی، انتشارات سمت: ۱۱ تا ۵۲، ۲۰۵ تا ۲۲۲.
۵. ویلمور، ج-اچ، کاستیل، د-ال، (۱۳۷۸). فیزیولوژی ورزش و فعالیت بدنی ج ۱، مترجم ضیا معینی، انتشارات مبتکران تهران.
6. Bemben, M. G., D. A. Bemben, d. Loftiss, A. W Knehans. (2001). Creatine supplementation during resistance training in college football athletes, *Med. Sci. sports . and Exerc.* , 33 (10): 1667-1673.
7. Burke, L. M., Pyne, DB., Te Iford, RD. (1996). Effect of oral creatin Supplementation on single-effort sprint performance in swimmers, *Int. j. sport. Nutr.* 6, 3: 222-223.
8. Cassy A, constantin teodosiu D, Howells, Hultman E, Greenhall. (1996). Creatine ingestion favorably affects performance and muscle metabolism during maximal exercise in humans, *Am j phys iol.* 271: 1pt1e, 31-7.
9. Eijnde. op, TB., and. Hespel. P. (2001). Short - term creatine supplementation dose not alter the hormonal response to resistance traning , *Med. Sci. sports Exerc.* 33. 3 . 449-453.
10. Izquierdo, M., K. Hakkinen. A. Anoton. M.Garrues. (2001). Maximal Strength and Power, endurance Perfomance, and serum hormones in middle - aged and a elderly . men, *Med. Sci. sports. Exerc.* 33: 1577-1587.
11. Izquierdo, M., J. Ibanez., J. J. Gonzalez. (2002). Effects of creatine supplementation on muscle Power, enduranc, and Sprint Performance, *Med. Sci. Sport Exerc.* 34, (2) . 332-343.
12. Koenig, chad., Benardot, dan., cody, mildred. (2004). The influence of cratine Monohydrate and Crabohydrate Supplements of repeated jump height, *Med. Sci. Sports . Exerc.* 36 (5): Os 347.
13. Leender N, W. M Sherman, D. R Iamb, and T. E nelson. (199) Creatine supplementation and swimming performance. *Int. J. Sport. Nutr.* 9(3): 251-262.
14. Maughan, R. J. (1999). Nutrition research reviews. 12: 255-280.
15. Maughan, R. j. (1995). Creatine supplementation and exercise Performance, *journal of sports nutrition.* 5, 2, : 94-101.
16. Mujika I. Chatard SC, Lacoste L, Barale F. Geysant A. (1996). Creatine supplementation dose not improve spring performance in competitive swimmers, *Med . Sci. sports Exerc.* 28 (11): 1435-41.
17. Peltola, Katija E., Heinonen, oill. (2004). Maximal Voluntary contraction force and rate of force development are decreased in human creatine deoletion. *Med. Sci. sports Exers .* 36(5): 342.

18. Preen, D. , B. Dawson, C. Goodman, S. Lawrence, J. (2001). Effects of creatine Loading of Long - term Sprint exercise performance and metabolism. 33 (5): 814-821.
19. Redondo. , D. , Dpwling. , E. , Graham, B. , Almada. A. , Williams, M. (1996). The effect of oral creatine monhydrate supplementation on training velocity, Int. J. Sport. Nutr. 6 (3 . 213-21.
20. Schilling, B. k. , M. H. stone. , M, Johnson. , L. Smith. (2001). Creatine Supplementation and health variables, Med. Sci. Sport Exerc. 33 (2): 183-188.
21. Theodorou. A. K onstantinos Havenetidis. (2003). The use of Varging creating regimens of sprint cycling, Journal of sports Science and Medicine. 2: 88-97.
22. Volek, J. s. , S. A. Mazzetti, W. B. Farquhar, B. R. Barnes, A. L. Gomcx. (2001) . Physiologycal responses to short-term exercise in the heat after creatine Loading. Med . Sci. Sport Exerc. 33 (7): 1101-1108.
23. Volek, J. s. , and W. J - Kreamer. (1996). Creatine supplernantation: Its effects on human muscular Performance and body Composition, J. Strength Condition. Res. 10 . 200-210.