

## مطالعه استفاده همزمان از مکمل کراتین (کوتاه مدت) و تمرینهای مقاومتی بر قدرت پرس سینه ورزشکاران غیررقابتی

عباسعلی گائینی\* / فردین سهرابی\*\* / رحمن سوری\*\*\*

( $P=0/005$ ) بوده است.

کلیدواژه: تمرینهای مقاومتی، مکمل سازی، کراتین.

### مقدمه

استفاده از مکملهای غذایی توسط ورزشکاران جایگاه ویژه‌ای به خود اختصاص داده است. کراتین یا منویدرات کراتین<sup>۱</sup> ( $C_4H_{10}O_6$ ) یکی از مکملهایی است که در سالهای اخیر ورزشکاران فراوان آن را مصرف می‌کنند (گائینی، ۱۳۸۲: ۶۴-۵۱). کراتین مکملی است که بر تولید انرژی، افزایش حجم عضلانی<sup>۲</sup> و بهبود سلامت عمومی تأثیر دارد (Haltman, 1998: 7-18) از دیگر دلایل متمایز شدن کراتین از سایر مکملها، قانونی بودن، دسترسی آسان،

چکیده: هدف این پژوهش مطالعه تأثیر مکمل سازی کوتاه مدت همزمان کراتین و تمرینهای مقاومتی بر قدرت پرس سینه ورزشکاران غیررقابتی بوده است. بدین منظور، تعداد ۲۴ دانشجوی غیررقابتی داوطلب شرکت در پژوهش تصادفی به دو گروه تقسیم شدند. متوسط مقادیر سن، وزن و قد در گروه تجربی به ترتیب  $20/5 \pm 1/08$  سال،  $64/33 \pm 6/6$  کیلوگرم و  $174/5 \pm 5/5$  سانتی متر و در گروه دارونما به ترتیب  $21/8 \pm 2/58$  سال،  $67/5 \pm 9/5$  کیلوگرم و  $176/9 \pm 6/78$  سانتی متر بوده است. پروتکل تمرینی هر دو گروه ۷ روز تمرین مقاومتی، هر روز ۳۰ تا ۴۵ دقیقه، شامل ۵ حرکت قدرتی بوده است. گروه تجربی روزانه ۲۰ گرم کراتین و گروه دارونما ۲۰ گرم آرد گندم را در سه وعده در روز مصرف کرده‌اند. تجزیه و تحلیل نتایج نشان داد مکمل سازی همزمان کراتین و تمرینهای مقاومتی بر قدرت بیشینه پرس سینه آزمودنیهای تجربی ( $P=0/082$ ) تأثیر معنی داری نداشته است. ضمناً در قدرت بیشینه پرس سینه دو گروه تفاوت معنی داری مشاهده نشد ( $P=1/0$ ) و این در حالی است که وزن آزمودنیها در گروه تجربی ( $P=0/00$ ) و گروه دارونما ( $P=0/013$ ) افزایش معنی داری داشته است. تفاوت وزن دو گروه نیز معنی دار

\* دانشیار دانشگاه تهران.

\*\* کارشناس ارشد تربیت بدنی و علوم ورزشی.

\*\*\* دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزشی دانشگاه تهران.

1. creatine monohydrate
2. muscular hypertrophy

عضلات را به دنبال مصرف همزمان کراتین و تمرینهای قدرتی مشاهده کرده‌اند (Izquierdo and Ibanez, 2002: 332-343; Volek and Mazzetti, 1995: 1110-1118; Kildaff and Vidakovic, 2002: 1176-1183). نلسون و همکارانش، با مطالعه تأثیر بارگیری کراتین بر بیش جبرانی گلیکوژن عضله، افزایش ۵۳ درصدی گلیکوژن عضله را پس از استفاده از مکمل کراتین گزارش کردند (Nelson, A. Amall. D. 2001, 1096-1100). ماگان (۱۹۹۵) نیز افزایش قدرت عضلانی را پس از بارگیری یک هفته‌ای کراتین گزارش کرده است. کیلداف و همکاران (۲۰۰۲)، آثار کوتاه‌مدت مکمل‌سازی کراتین را بر اجرای پرس سینه ایزومتریک در افراد ورزیده مقاومتی مثبت ارزیابی کرده و افزایش حداکثر نیرو و توده بدون چربی را نیز گزارش کرده‌اند. همسویی نسبی پژوهشها درباره تأثیر کراتین بر قدرت پژوهشگران را متقاعد ساخته است تا درصدد بیشترین دست‌آورد قدرت از ره‌آورد مصرف کمترین مقدار مکمل کراتین برآیند. از سویی، بیشتر پژوهشهای کراتینی بر افزایش قدرت در افراد ورزیده متمرکز بوده است. با این سابقه، این پژوهش دو موضوع را به پرسش گذاشته است. بدین ترتیب که اگر برنامه تمرینهای قدرتی صرفاً با دوره بارگیری منویدرات کراتین ترکیب شوند، آیا به افزایش قدرت پرس سینه منجر می‌شود و آیا این برنامه در افراد فاقد سابقه رقابتی ورزشی مؤثر است؟

#### روش‌شناسی

هدف پژوهش مطالعه تأثیر همزمان مصرف کوتاه‌مدت کراتین و تمرینهای مقاومتی بر قدرت پرس بیشینه ورزشکاران غیررقابتی است، لذا، روش تحقیق نیمه‌تجربی با دو گروه تجربی و کنترل است.

#### آزمودنیها

آزمودنیهای این تحقیق ۲۴ نفر از دانشجویان پسر دانشگاه کردستان بوده‌اند که داوطلبانه در پژوهش شرکت

هزینه نسبتاً کم و عدم اثبات عوارض جانبی زیانبار آن از سوی پژوهشهای گوناگون است (-Balsom, 1994: 268-1-8; Benzi and Ceci, 2001: 280).

مکملهای کراتینی بیشتر برای افزایش حجم عضلانی، حفظ وزن بدن، افزایش مقاومت در برابر خستگی، بهتر شدن حرکات انفجاری، سوزاندن چربی، کاهش دوره زمانی بازیافت و درمان برخی بیماریها استفاده می‌شود (ویلمور، ۱۳۷۱؛ Maughan, 1995: 94-101). در انسان تقریباً همه کراتین مصرفی پس از جذب توسط عضلات اسکلتی برداشت می‌شود. معمولاً، منابع غذایی معمولی به تنهایی نمی‌توانند همه نیاز کراتین بدن را به طور کامل تأمین کنند (William and Frand, 1999: 328-351 and Harris and Soderland, 1992: 83, 367-374; 484-489). متداولترین روش مکمل‌سازی کراتین مصرف روزانه ۲۰ گرم (۰.۳ گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن) در یک دوره پنج تا شش روزه است که در این روش محتوای کراتین عضله سریعاً افزایش می‌یابد. در صورتی که مصرف کراتین پس از این دوره به صورت ۲ گرم در روز ادامه یابد، سطح کراتین عضلانی به مدت طولانی در وضعیت مناسب و بالایی حفظ می‌شود (Henryksson, 1998: 25-30; Hoffman, 2002: 215-220).

از سوی دیگر، استفاده از مکمل کراتین در کوتاه‌مدت به افزایش وزن بدن نیز منجر می‌شود که علت آن را افزایش آب بدن می‌دانند. از آنجا که مکمل کراتین جذب آب توسط سلولهای عضله را افزایش می‌دهد، با افزایش حجم سلول عضلانی، اسمولاریته درون سلولی افزایش می‌یابد (Thompson and Sanderson, 1996: 222-225; Preen and Dawson, 2001: 814-821). پژوهشهای مختلف نوعاً آثار مثبت مکمل‌سازی کراتین را بر اعمال فیزیولوژیکی، آمادگی جسمانی و تندرستی گزارش کرده‌اند (Oopik and Timpmann, 1999: 197-212; Rico and Mendez, 2002: 379-385; Bemben.M, Bemben. D. and Lofliss, 2001: 1667-1673). برخی پژوهشها افزایش بارز قدرت و وزن

آنها زمانی معادل ۴۵ دقیقه را به خود اختصاص داد. در کنار پروتکل تمرینی، آزمودنیهای گروه تجربی روزانه ۲۰ گرم کراتین و آزمودنیهای گروه کنترل همان مقدار آرد گندم را به صورت محلول در سه وعده در روز مصرف کرده‌اند.

پیش و پس از پروتکل تمرینی، وزن و قدرت بیشینه عضلات سینه آزمودنیها سنجیده شد. وزن با استفاده از ترازوی با ۰/۱ کیلوگرم دقت و قدرت بیشینه عضلات سینه آنها با استفاده از دستگاه نیروسنج سنجیده شد.

### روشهای آماری

از آمار توصیفی برای تعیین شاخصهای میانگین و انحراف معیار از آزمون T زوجی، برای مقایسه پیش‌آزمون و پس‌آزمون هر گروه و T مستقل برای مقایسه تفاوت‌های قدرت و وزن دو گروه استفاده شد.

### یافته‌ها

در جدول ۱ مشخصات آزمودنیهای گروه تجربی و کنترل شامل قد، وزن و سن آنها ارائه شده است.

کرده‌اند. آنها نوعاً سابقه ورزشی نداشته‌اند، با این حال برای همگونی بیشتر آزمودنیها از نظر میزان فعالیت و مصرف دارو از پرسشنامه فعالیت بدنی بک نیز استفاده شد.

### برنامه تمرینی

پروتکل تمرینی دو گروه تجربی و کنترل شامل ۷ روز تمرینهای با وزنه و هر روز به مدت ۴۵ دقیقه بوده است. فعالیتهای ورزشی مقاومتی در جلسه تمرین به شرح زیر بوده است:

- پرس سینه (با ۷۵ تا ۸۰٪ یک تکرار بیشینه)؛

- سیم‌کشی از جلو به صورت دست بار (۶۵ تا ۷۰٪ یک تکرار بیشینه)؛

- سرشانه از پشت با هالتر (۶۵ تا ۷۰٪ یک تکرار بیشینه)؛

- جلو بازو با هالتر ایستاده (۶۵ تا ۷۰٪ یک تکرار بیشینه)؛

- پشت بازو با هالتر خوابیده (۷۰ تا ۷۵٪ یک تکرار بیشینه).

هر یک از فعالیتهای ورزشی فوق‌الذکر در ۳ ست و در هر ست با ۸ تکرار اجرا شد. در بین ستها و تکرارها، استراحت کافی برای بازیافت کافی در نظر گرفته شد. در مجموع زمانهای اجرای فعالیتهای ورزشی و استراحت بین

جدول ۱. ویژگیهای قد، سن و وزن گروههای تجربی و کنترل

انحراف استاندارد	میانگین	شاخصهای آماری	
		مشخصات گروهها	
۱/۰۸	۲۰/۵	گروه تجربی	
		سن (سال)	(کراتین)
		وزن (کیلوگرم)	
۶/۶۵	۶۴/۳۳	قد (سانتی‌متر)	گروه کنترل (دارونما)
۵/۵۰	۱۷۴/۵	سن (سال)	
		وزن (کیلوگرم)	
۲/۵۸	۲۱/۸۳	قد (سانتی‌متر)	
۹/۵۶	۶۷/۵۸		
۶/۷۸	۱۷۶/۹۱		

پرس سینه ( $P=0/۸۲$ ) نشان داده شده است.

در جدول ۲، آزمون آماری تأثیر مکمل کراتین و تمرین مقاومتی ( $P=0/۸۲$ ) و تمرین مقاومتی - به‌تنهایی - بر قدرت

جدول ۲. آزمون آماری قدرت پرس سینه پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه کراتین و دارونما

نتیجه	ارزش P	ارزش t	میانگین (کیلوگرم)	شاخصهای آماری دوره‌ها	
				گروهها	
غیرمعنی‌دار	۰/۰۸۲	۱/۹۱	۶۰/۸۳	پیش‌آزمون	گروه تجربی (کراتین)
			۶۲/۰۸	پس‌آزمون	
غیرمعنی‌دار	۰/۰۸۲	۱/۹۱	۶۲/۹۲	پیش‌آزمون	گروه کنترل (دارونما)
			۶۴/۱۷	پس‌آزمون	

(سطح معنی‌داری  $P=0/05$ )

در جدول ۳، آزمون آماری تأثیر مکمل کراتین و تمرین وزن آزمودنیها ارائه شده است. مقاومتی ( $P=0/000$ ) و تمرین مقاومتی - به تنهایی - ( $P=0/013$ ) بر

جدول ۳. آزمون آماری وزن پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه کراتین و گروه دارونما

نتیجه	ارزش P	ارزش t	میانگین (کیلوگرم)	شاخصهای آماری دوره‌ها	
				گروهها	
معنی‌دار	۰/۰۰۰	۸/۲	۶۴/۳۳	پیش‌آزمون	گروه تجربی (کراتین)
			۶۵/۹۱	پس‌آزمون	
معنی‌دار	۰/۰۱۳	۲/۹۶	۶۷/۵۸	پیش‌آزمون	گروه کنترل (دارونما)
			۶۸/۲۵	پس‌آزمون	

(سطح معنی‌داری  $P=0/05$ )

در جدول ۴، آزمون آماری اختلاف قدرت پرس سینه در دو گروه ( $P=0/005$ ) نشان داده شده است. آزمودنیها در دو گروه کراتین و دارونما ( $P=1$ ) و وزن

جدول ۴. آزمون آماری اختلاف قدرت پرس سینه آزمودنیها در دو گروه کراتین و دارونما

نتیجه	ارزش P	ارزش t	میانگین (کیلوگرم)	شاخصهای آماری دوره‌ها	
				گروهها	
غیرمعنی‌دار	۱	۰/۰۰۰	۱/۲۵	کراتین	قدرت پرس سینه
			۱/۲۵	دارونما	
معنی‌دار	۰/۰۰۵	۳/۰۹	۱/۵۸	کراتین	وزن
			۰/۶۶	دارونما	

(سطح معنی‌داری  $P=0/05$ )

## بحث و نتیجه‌گیری

هدف پژوهش حاضر مطالعه تأثیر مکمل‌سازی کوتاه‌مدت همزمان کراتین و تمرینهای مقاومتی بر قدرت پرس سینه ورزشکاران غیررقابتی بوده است. تجزیه و تحلیل نتایج نشان داد مکمل‌سازی کوتاه‌مدت همزمان کراتین و تمرین مقاومتی بر قدرت پیشینه پرس سینه تأثیر معنی‌داری ندارد ( $P=0/082$ ). همچنین، تمرینی مقاومتی به تنهایی بر قدرت پرس سینه آزمودنیهای گروه کنترل تأثیر معنی‌داری نداشته است ( $P=0/082$ ). این نتایج با نتایج مطالعات جف و همکاران (۱۹۹۹)، بمبن و همکاران (۲۰۰۱) و کیلدف و همکاران (۲۰۰۲) مغایر با یافته‌های کراش و همکاران (۲۰۰۱) است (Volek, Ibid; Jeff and Noel, 1999: 1147-1149; Chrash, 2001: 2999-3000).

به نظر می‌رسد دلیل همسو نبودن نتایج تحقیق حاضر با بیشتر تحقیقات ریشه در آزمودنیها داشته باشد. در بیشتر تحقیقات از آزمودنیهایی استفاده شده که سابقه رقابت و برنامه تمرینی منظم داشته‌اند، در حالی که در این پژوهش از آزمودنیهایی بهره گرفته شده که غیرفعال و سابقه هیچ‌گونه فعالیت ورزشی نداشته‌اند. از سوی دیگر، در این تحقیق تنها از مرحله بارگیری مکمل‌سازی استفاده شد و مرحله تعقیبی مصرف روزانه ۵ گرم کراتین استفاده نشد، لذا این موضوع را می‌توان از جمله عواملی دانست که زمینه اختلاف در نتایج باشد. هر چند سنجیده نشده است، ولی عوامل دیگری ممکن است در ناهم‌سویی نتایج این پژوهش با پژوهش دیگران مؤثر باشد، مثل کوتاهی دوره تمرین، تغذیه آزمودنیها و عوامل روانی آزمودنیها. احتمالاً به علت ناکافی بودن دوره تمرینی، سازگاریهای عصبی که مشمول افزایش قدرت در ابتدای برنامه تمرینی هستند، رخ نداده است (برای مثال، افزایش فراخوان تارهای عضلانی، افزایش آشنایی نرون حرکتی و تسهیل در ره‌ایش نوروترانسمیترها در پابانه‌های سیناپسی و صفحات محرکه و ...). لذا آثار معنی‌داری از تأثیر تمرین به دست نیامده است.

یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد استفاده همزمان از مکمل کراتین و تمرین مقاومتی بر وزن بدن آزمودنیهای گروه کراتین تأثیر معنی‌داری داشته است ( $P=0/000$ ). همچنین، تأثیر تمرین مقاومتی بر وزن بدن آزمودنیهای گروه دارونما نیز معنی‌دار بوده است ( $P=0/013$ ). در این بخش از تحقیق، نتایج با نتایج مطالعات جف و همکاران (۱۹۹۹)، بالسون و همکاران (۱۹۹۴)، بمبن و همکاران (۲۰۰۱)، کراش و همکاران (۲۰۰۱) و کیلدف و همکاران (۲۰۰۰) همسوست (Balsom, Ibid; Bemben, Ibid; Kildaff, Ibid; Jeff, Ibid; Chrash, Ibid). به طور کلی، چون تمرینات مقاومتی با افزایش ذخایر گلیکوژنی عضلات همراه است و سنتوگلیکوژن با افزایش ذخیره مقدار آب بافت عضلانی قرین است، افزایش وزن را در بخشی می‌توان به این سازوکار نسبت داد.

با مقایسه وزن آزمودنیهای دو گروه کراتین و دارونما، مشاهده می‌شود بین افزایش وزن آزمودنیهای گروه کراتین و دارونما، تفاوت معنی‌داری وجود دارد ( $P=0/005$ ). بدین معنی که وزن آزمودنیهای گروه کراتین نسبت به گروه دیگر افزایش بیشتری داشته است. این نتیجه با یافته‌های جف و همکاران (۱۹۹۹)، بمبن و همکاران (۲۰۰۱)، کراش و همکاران (۲۰۰۱) و کیلدف و همکاران (۲۰۰۲) همسوست. چنانچه پیشتر اشاره شد، افزایش ذخایر گلیکوژن عضلانی به احتباس آب در عضلات اسکلتی منجر می‌شود. از سوی دیگر، چون روند افزایش ذخایر گلیکوژنی با شدت تمرین رابطه دارد، آزمودنیهای گروه کراتین، به علت مصرف کراتین و افزایش ذخایر کراتین، احتمالاً این توانایی را به دست می‌آورند تا شدت تمرین در طول مدت برنامه را بهتر حفظ کنند. بنابراین، مقدار گلیکوژن و در پی آن میزان آب در عضلات گروه کراتین گسترش بیشتری یافته و سرانجام وزن بدن این افراد نسبت به گروه دیگر افزایش بیشتری داشته است.

عضلات منجر شود. پژوهشهای بعدی باید بیشتر به این دو عامل توجه داشته باشند.

#### منابع

گائینی، عباسعلی (۱۳۸۲)، عوامل نیروزا در ورزش کشتی با تأکید خاص بر مکمل سازی کراتین، مجموعه مقالات اولین سمینار بین المللی علم و کشتی؛

ویلمور، ج (۱۳۷۱)، فیزیولوژی ورزش و فعالیت بدنی، ترجمه: ضیاء معینی و همکاران، تهران، جلد اول، مبتکران؛

**Balsom, P. Saderland, K. et al** (1994), «Creatine in humans with special refrence to creatine supplementation», *J. Sport Med*, Vol.4;

**Bemben. M. Bemben. D. Lofliss. D.** (2001), «Creatine supplementation during resistance traning in college football athletes», *Medicin. Science. Sport. Exerci.* Vol.33;

**Benzi, G. Ceci, A.** (2001), «Creatine and nutritional supplementation and medicinal product», *J. Sport. Med. Physical Fitness*, Vol.41;

**Chrash. M. J. et al** (2001), «Creatine supplementation combined with resistance training in older man», *Med. Scie. Sport. Exerci.* 33;

**Haltman, E. Soderlund, K. et al** (1998), «Muscle creatine lading in man», *J. Physiology*, Vol.81;

**Harris. R, Soderland, K.** (1992), «Elevation of creatine in resting and exercise muscle of normal subjects by creatine supplementation», *Clinical science*;

**Henryksson. J.** (1998), «Effect of training and nutrition on the development of skeletal muscle», *J. Sport, Scince*, Vol.13;

**Hoffman, J.** (2002), *Physiological aspects of sport training and performance*, Human Kenetic, Chapter. 17;

**Izquierdo, M, Ibanez. J. et al** (2002), «Effect of creatine supplementation on muscle power. Endurance and sprint performance», *Med. Scince. Sport. Exerci.* Vol.34;

**Jeff, S. Z, Noel, D. D, Sott, A. etal** (1999), «Performance and muscle fiber adaptation to creatine suppleme- ntation and heavy resistance traning», *Med. Sci. Sport. Exerci.*31;

#### نتیجه گیری

به نظر می رسد کوتاه کردن دوره استفاده از مکمل کراتین به دوره بارگیری آن و استفاده از تمرینهای مقاومتی کوتاه مدت به تغییرات مناسب در حجم توده عضلانی و در نتیجه افزایش قدرت عضلات منجر شود. بنابراین، این سؤال همچنان باقی است که کوتاه کردن دوره مکمل سازی کراتین و تمرینهای قدرتی تا چه اندازه باید باشد که اولاً آثار زیانبار احتمالی بر احتباس فراوان آب در عضله نداشته باشد و ثانیاً به افزایش مناسب قدرت در

**Kildaff. L. Vidakovie. G. et al** (2002), «Effects of creatine on isometric bench press performance in resistance trained humans», *Med science. Sport. Exerci*, Vol. 34;

**Maughan. R.** (1995), «Creatine sapplemetation and exercise performance», *J. Sport, Nutri.* Vol.5;

**Nelson, A. Arnall. D.** (2001), «Muscle glycogen super compensation enhanced by prior creatine applementation», *Med. Science. Sport. Exerci*, Vol.33;

**Oopik. V. Timpmann. S. et al** (1999), «The role and application of dietary creatine supplementation in increasing physical performance capacity», *Biolo. Sport.* Vol.4;

**Preen. D. Dawson. C. et al** (2001), «Effect of creatine on long-term sprin. Exercise performance and metabolism», *Medicin. Scie. Sport. Exerci*, 33;

**Rico. S. Mendez. J.** (2000), «Creatine enhance oxygen uptake and performance during alternating intensity exercise», *Med. Scince. Sport. Exerci*, Vol.32;

**Thompson, C. Sanderson, A.** (1996), «Effect of Creatine on aerobic and anaerobic Metabolism in skeletal muscle in man», *J. Sport, Med.* Vol.30;

**Volek, J. Mazzetti, S. et al** (1995), «Physiological response to short- term exercise in the heat after creatine loding», *Med. Science. Sport. Exercise*, Vol.33;

**William, D. Frank, I. et al** (1999), *Essential of exercise physiology*, Second edition. ■