مجله علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران
سال پنجم، شماره ۳، پاییز ۱۳۸۹، صفحات ۴۶-۳۹

تأثیر مصرف کوتاه مدت مکمل کراتین بر واکنش‌های هورمونی در ورزش مقاومتی

رحمان رحیمی،[۱] حسن فرجی[۲]، داریوش شیخ الاسلامی وطنی[۳]

۱- دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزشی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه کردستان
۲- نویسنده مسئول: کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مریوان
پست الکترونیکی: farajienator@gmail.com
۳- استادیار گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه کردستان

تاریخ دریافت: ۸۸/۱۱/۲ تاریخ پذیرش: ۸۹/۲/۲۲

چکیده

سابقه و هدف: کراتین یک مکمل تغذیه ای است که توسط ورزشکاران برای افزایش توده عضلانی، قدرت و بویژه بهبود اجرای ورزشی استفاده می شود. هدف این مطالعه، بررسی تأثیر مکمل مونوهیدرات کراتین بر واکنش‌های هورمونی در فعالیت ورزشی مقاومتی بود.

افراد و روش‌ها: ۲۷ مرد ورزشکار، مکمل کراتین (۱۵ نفر) یا دارونما (۱۲ نفر) را به مدت ۷ روز مصرف کردند. آزمودنی‌ها پس از این دوره، آزمون ورزشی را اجرا کردند (۶ ست تا سقف ۱۰ تکرار اسکات با شدت ۸۰ درصد یک تکرار حداکثر). خونگیری در روز اول مکمل باری و پس از دوره بارگیری مکمل در روز آزمون ورزشی (قبل از ورزش، بلافاصله پس از ورزش و ۱۵ و ۳۰ دقیقه پس از ورزش) جهت اندازه‌گیری غلظت هورمون‌های رشد و تستوسترون انجام شد.

یافته‌ها: در گروه کراتین، افزایش معنی‌داری در تعداد تکرار (۱/۲±۷/۲) و حجم فعالیت ورزشی (۱/۸±۱۵۶۹/۱) نسبت به گروه دارونما در ست پنجم مشاهده شد. هورمون رشد در زمان‌های ۱۵ و ۳۰ دقیقه پس از ورزش در گروه کراتین نسبت به قبل از فعالیت بالاتر بود به ترتیب (۱/۸±۶/۱ ng/ml) و (۱/۹±۳/۶ ng/ml). غلظت تستوسترون ۱۵ دقیقه پس از ورزش در گروه کراتین نسبت به قبل از فعالیت و گروه دارونما بالاتر بود (۱۹/۲±۶۹/۱ pmol/L).

نتیجه‌گیری: مکمل کراتین می‌تواند با افزایش تعداد تکرار و حجم کار موجب بهبود عملکرد ورزشی شود. با افزایش حجم کار، غلظت هورمون رشد و تستوسترون افزایش می‌یابد که این موضوع نشان می‌دهد مکمل کراتین، واکنش هورمون‌های آنابولیکی را تغییر می‌دهد.

واژگان کلیدی: هورمون‌های آنابولیک، ورزش مقاومتی، مکمل کراتین

• مقدمه

فعالیت ورزشی مقاومتی عامل مهمی برای تحریک و ترشح هورمون‌های آنابولیکی مختلف از جمله هورمون‌های رشد و تستوسترون است (۱). به دلیل اهمیت هورمون‌های آنابولیکی در ورزشکاران، مطالعات فراوانی به بررسی اثر متقابل ورزش و دستگاه غدد درون‌ریز پرداخته‌اند. به طور مثال، مصرف مواد مکمل غذایی قبل و بعد از فعالیت ورزشی مقاومتی واکنش‌های هورمونی را تغییر می‌دهد (۲). مطالعات نشان می‌دهد که کراتین به عنوان یک مکمل غذایی، اثر مثبتی روی افزایش قدرت در فعالیت ورزشی مقاومتی دارد (۳). کراتین یکی از مکمل‌های پرمصرف غذایی در بین ورزشکاران است که به دلیل افزایش توده بدون چربی، حجم کار انجام شده، قدرت، توان عضلانی و تغییر در وضعیت هیدراسیون بدن (۵، ۴) به طور گسترده‌ای مورد مطالعه قرار گرفته است. عملکرد هماهنگ متابولیکی میان مکمل‌های غذایی نظیر کراتین و عوامل فیزیولوژیکی می‌تواند نقش مهمی در تقویت واکنش‌های هورمونی و بهبود اجرای ورزشی داشته باشد. از سوی دیگر، چون مکمل کراتین موجب افزایش سریع توده بدن و توده بدون چربی می‌شود (۶). به نظر می‌رسد که بتواند از طریق مکانیسم‌های اندوکرینی سبب هایپرتروفی شده و در افزایش توده بدون چربی نقش

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-09-15]

داشته باشد. به هر حال، مطالعات اندکی در زمینه اثر مکمل کراتین بر تغییرات و واکنش‌های هورمون‌های آنابولیک انجام شده است که نتایج آنها نیز با یکدیگر همسو نیست.

Volek و همکاران در بررسی تغییرات تستوسترون و کورتیزول بلافاصله پس از فعالیت ورزشی مقاومتی تفاوت معنی‌داری بین تغییرات این دو هورمون در گروه کراتین (۷ روز، هر روز ۲۵ گرم) و دارونما مشاهده نکردند (۷). همچنین *Sheikholeslami* و همکاران گزارش کردند که تفاوت معنی‌داری در واکنش هورمون‌های تستوسترون، رشد و کورتیزول پس از اجرای شنای سرعتی ۲۵، ۵۰ و ۱۰۰ متر بین گروه کراتین (۷ روز، هر روز ۲۰ گرم) و دارونما وجود ندارد (۸). در حالی که *Schedel* و همکاران (۲۰۰۰) گزارش کردند مصرف روزانه ۲۰ گرم کراتین در کوتاه مدت می‌تواند موجب افزایش ۸۳ درصدی هورمون رشد شود (۹).

بنابراین با توجه به کمبود اطلاعات و همچنین ابهاماتی که درباره با مکمل کراتین و تغییر هورمون‌های آنابولیک وجود دارد و همچنین عدم همسویی مطالعات انجام شده، پژوهش حاضر با هدف بررسی اثر مکمل کراتین بر واکنش‌های هورمونی و کیفیت کار انجام شده در یک جلسه فعالیت ورزش مقاومتی با در نظر گرفتن حجم تمرین انجام شد.

• افراد و روش‌ها

پژوهش حاضر از نوع مداخله‌ای تصادفی کنترل شده بود که به بررسی اثر مکمل‌یاری کراتین بر اجرای فعالیت ورزش مقاومتی و میزان ترشح هورمون‌های رشد و تستوسترون پرداخت.

جامعه آماری پژوهش حاضر ورزشکاران مرد جوان رشته بدنسازی و پرورش اندام بودند. با توجه به سالم بودن آنها بر اساس پرسشنامه پزشکی، حداقل یک سال سابقه تمرین مقاومتی (جهت اجرای درست حرکات و در نتیجه حذف عامل یادگیری در بهبود رکورد)، وزن نرمال بر اساس BMI، دامنه سنی نزدیک به هم (۱۹ تا ۲۴ سال)، هم جنس بودن، عدم مصرف دارو یا مواد نیروزا حداقل به مدت یک سال قبل و عدم مصرف مکمل کراتین حداقل به مدت ۶ ماه قبل از شروع تحقیق و همچنین نداشتن هرگونه مشکل جسمی یا روحی و آسیب دیدگی، در نهایت ۲۷ نفر به صورت تصادفی هدفدار به عنوان نمونه آماری انتخاب شدند. این افراد به شکل تصادفی به دو گروه کراتین (سن: ۳/۶±۲۱/۶ سال، قد: ۰/۰۸± ۱۷۴/۲ سانتی‌متر، وزن: ۷/۵±۶۵/۴ کیلوگرم) و دارونما (سن: ۳/۲±۲۱/۲ سال، قد: ۰/۰۶± ۱۷۱/۶ سانتی‌متر، وزن: ۶/۴±۶۲/۷ کیلوگرم) تقسیم شدند.

در این پژوهش آزمودنی‌ها پنج جلسه به سالن بدنسازی فرا خوانده شدند. در جلسه اول، ترکیب بدنی آزمودنی‌ها اندازه‌گیری شد و آنها آزمون یک تکرار بیشینه (1RM: 1 repetition maximum) حرکت اسکات پا را اجرا کردند. مقدار یک تکرار بیشینه از تقسیم مقدار وزنه جابه‌جا شده (کیلوگرم) بر میزان [(تعداد تکرار تا خستگی × ۰/۰۲۷۸) − ۱/۰۲۷۸] حاصل می‌شود (۱). آزمودنی‌ها به طورتصادفی به دو گروه کراتین (۱۵ نفر) و دارونما (۱۲ نفر) تقسیم شدند. آزمودنی‌ها در جلسات دوم و سوم (با فاصله ۷۲ ساعت بین هر جلسه) با پروتکل ورزشی آزمون نهایی (۶ ست اسکات با حداکثر ۱۰ تکرار در هر ست و با شدت ۸۰ درصد یک تکرار بیشینه) آشنا شدند. در جلسه چهارم از آنها نمونه خون گرفته شد و بعد از این جلسات، آزمودنی‌ها به مدت هفت روز در یک طرح دو سوکور، مکمل کراتین و دارونما مصرف کردند. با توجه به ارائه مکمل در این تحقیق، طرح دوسوکور به جهت حذف سوگیری احتمالی محققان در ثبت نتایج به ویژه اجرای آزمودنی‌ها بود. در جلسه پنجم، آزمودنی‌ها آزمون ورزشی اسکات را برگزار کردند که در این جلسه اندازه‌گیری ترکیب بدنی و خونگیری (قبل و بعد از آزمون ورزشی) تکرار شد.

در دوره ۷ روزه مکمل‌یاری، آزمودنی‌های گروه کراتین روزی چهار بار (پس از صبحانه، نهار، شام و قبل از خواب) و هر بار ۵ گرم کراتین مونوهیدرات (Creatine Fuel, Twin Laboratories, Hauppauge, USA) را دریافت کردند. در گروه دارونما به جای کراتین مونوهیدرات، از پودر مالتودکسترین (Maltodextrin) که از نظر رنگ، شباهت زیادی با کراتین دارد استفاده شد. به آزمودنی‌های گروه دارونما نیز در هر وهله (پس از صبحانه، نهار، شام و قبل از خواب) مقدار ۷/۵ گرم از پودر مالتودکسترین داده شد. هر بار پودر کراتین یا مالتودکسترین در ۱۵۰ml آب پرتقال ترکیب شده و بلافاصله پس از تهیه، مصرف می‌شد.

در جلسه آزمون نهایی، ابتدا ترکیب بدنی آزمودنی‌ها اندازه‌گیری شد، سپس آزمودنی‌ها مکمل مربوط به گروه

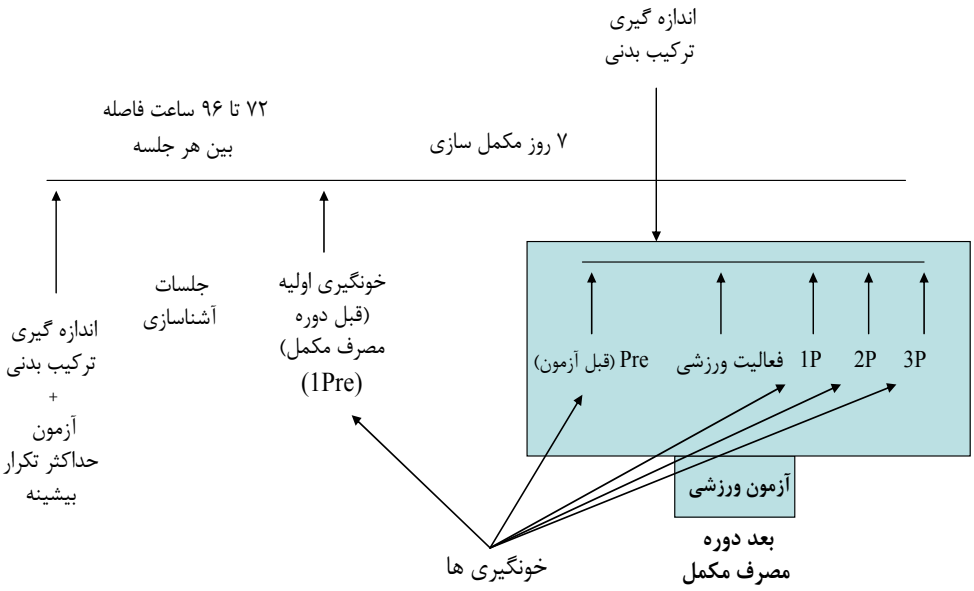
[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-09-15]

خود را مصرف کردند و پس از ۳۰ دقیقه، خود را با گرم کردن به وسیله وزنه‌های سبک اسکات (۴۰ تا ۶۰ درصد یک تکرار بیشینه) برای آزمون ورزشی آماده کردند. آنها سپس آزمون اسکات با ۱۰ تکرار در هر ست و با شدت ۸۰ درصد حداکثر تکرار بیشینه را اجرا کردند. فاصله بین هر ست ۲ دقیقه بود و حجم هرست از حاصل‌ضرب تعداد کامل تکرارهای انجام شده در مقاومت اعمال شده محاسبه شد. آزمودنی‌ها در این دوره ۷ روزه، از انجام هرگونه فعالیت بدنی شدید یا ورزشی خودداری کردند. همه آزمون‌ها جهت کنترل اثر چرخه زیستی بر تغییرات هورمونی، در زمانی مشابه و در حدود ساعت ۵ بعد از ظهر برگزار شد. همه آزمودنی‌ها در طول آزمون‌ها الگوی غذای عادی و مشابهی از لحاظ کربوهیدرات، پروتئین و چربی داشتند. آزمودنی‌های هر دو گروه نهار و شام را از سلف سرویس دانشگاه می‌گرفتند و صبحانه نیز به صورت هماهنگ و مشابه با رعایت ترکیب غذایی (کربوهیدرات، پروتئین و چربی) به آنها داده می‌شد. طرح اجرایی پژوهش در شکل ۱ نشان داده شده است.

جهت بررسی اثر مکمل کراتین بر ترشح هورمون‌های رشد و تستوسترون، خونگیری در جلسه اول (سطح استراحتی: قبل از شروع ۷ روز مکمل‌یاری (1Pre) و در روز آزمون نهایی قبل از مصرف مکمل (سطح استراحتی: ۳۰ دقیقه قبل از شروع آزمون ورزشی (Pre))، بلافاصله پس از آزمون (1P)، ۱۵ دقیقه (2P) و ۳۰ دقیقه (3P) پس از آزمون ورزشی در حالت نشسته انجام شد.

برای سنجش هورمون‌ها روش استاندارد Radioimmunoassay به کار رفت و از کیت Spectria (Diagnostic Products ساخت فنلاند) استفاده شد. ترکیب بدنی آزمودنی‌ها با استفاده از کالیپر استاندارد Lange اندازه-گیری شد. چربی زیر پوستی از ۷ نقطه سمت راست بدن آزمودنی‌ها شامل سینه، شکم، فوق خاصره، زیر بغل، تحت کتف، ران و سه سر بازویی با دقت ۱mm اندازه‌گیری شد.

دانسیته بدن با استفاده از روش *Pollock & Jackson* و معادل با سن آزمودنی‌ها محاسبه شد (۱۰). درصد چربی بدن آزمودنی‌ها با استفاده از معادله *Siri* محاسبه شد (۱۱). برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون تحلیل واریانس دوطرفه با اندازه‌گیری مکرر و آزمون تعقیبی LSD (Least Significant Difference) استفاده شد. سطح معنی‌داری در این پژوهش $P<۰/۰۵$ در نظر گرفته شد.



شکل ۱ - طرح اجرایی پژوهش

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-09-15]

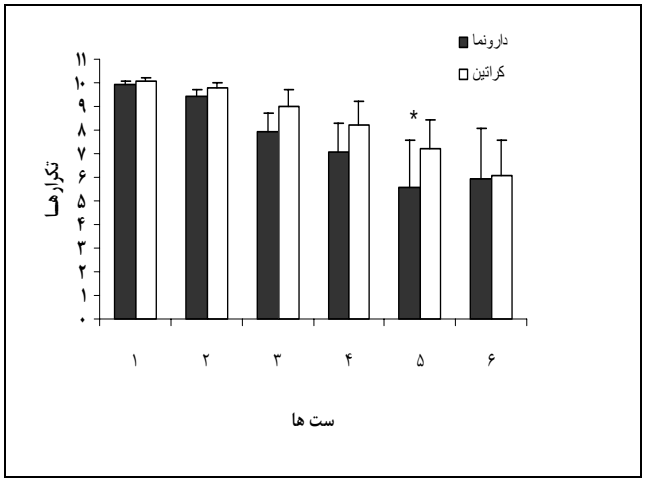
• یافته‌ها

همان‌طور که در شکل‌های ۲ و ۳ نشان داده شده است، در گروه کراتین تعداد تکرارها (۱/۲±۷/۲) و حجم کار انجام شده (۱/۸±۱۵۶۹/۱) فعالیت ورزش مقاومتی به طور معنی‌داری بیشتر از گروه دارونما [تعداد تکرار: (۰/۸±۵/۶)، حجم کار: (۱/۳±۱۱۰۳/۴)] در ست شماره ۵ بود.

شکل‌های ۴ و ۵ تغییرات هورمون‌های رشد و تستوسترون را نشان می‌دهد. تفاوت معنی‌داری بین قبل از دوره مصرف کراتین (1Pre) و بعد از دوره (Pre) در هورمون‌های رشد و تستوسترون مشاهده نشد. در روز آزمون ورزشی، هورمون رشد به طور معنی‌داری ۱۵ دقیقه (2P) و ۳۰ دقیقه (3P) پس از ورزش (به ترتیب: ۱/۸±۶/۱ و ۱/۹±۳/۶ ng/ml) نسبت به قبل از ورزش (Pre: ۰/۶±۱/۳ ng/ml) در گروه کراتین افزایش یافت. همچنین، سطح هورمون رشد در زمان ۱۵ دقیقه (2P: ۱/۸±۴/۱ ng/ml) پس از ورزش در گروه دارونما نسبت به قبل از ورزش (۰/۷±۱/۴ ng/ml) بیشتر بود. افزایش هورمون رشد در گروه کراتین به طور معنی‌داری از گروه دارونما و در زمان ۱۵ دقیقه (2P) پس از ورزش بیشتر بود (به ترتیب: ۱/۸±۶/۱ و ۱/۸±۴/۱ ng/ml).

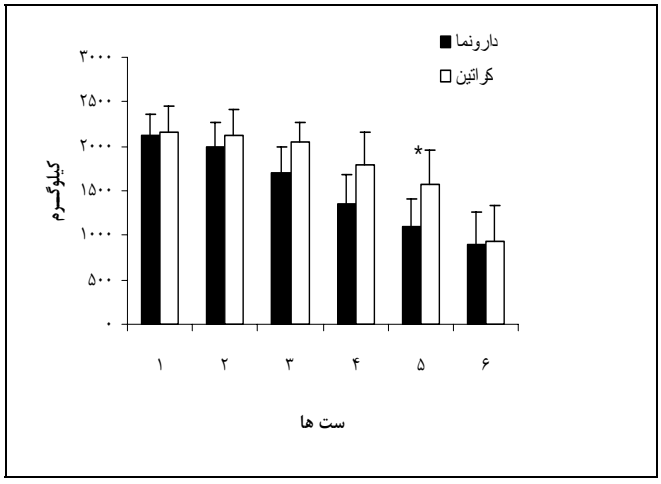
همان طور که در شکل ۵ مشاهده می‌شود، تستوسترون در گروه کراتین افزایش معنی‌داری نسبت به قبل از ورزش و در گروه دارونما ۱۵ دقیقه پس از ورزش (2P) پیدا کرد (۱۹±۶۹ pmol/L).

در جدول ۱ نشان داده شده که گروه کراتین افزایش معنی‌داری در توده بدن (کیلوگرم ۰/۱۳±۰/۷۲) و توده بدون چربی (۰/۰۸ ± ۰/۹۴) نسبت به قبل دوره مصرف مکمل داشتند که این تغییرات در گروه دارونما مشاهده نشد.



* تفاوت معنی‌دار بین گروه کراتین و دارونما (P<۰/۰۵)

شکل ۲- مقایسه تعداد تکرارهای هر ست با ست‌های دیگر



* تفاوت معنی‌دار بین گروه کراتین و دارونما (P<۰/۰۵)

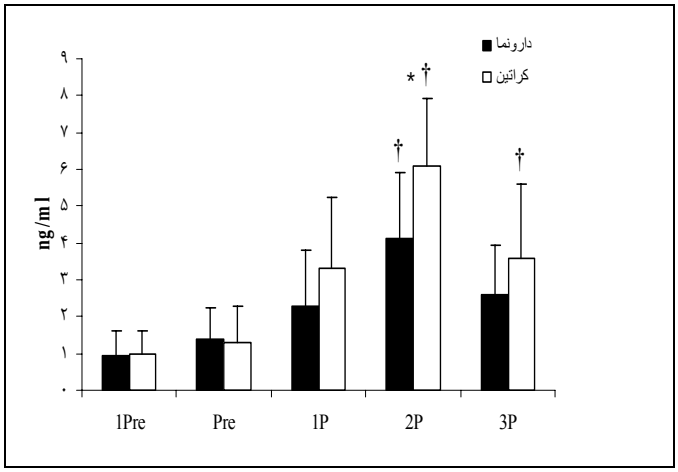
شکل ۳- مقایسه حجم تمرین بین ست‌ها

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-09-15]

جدول ۱- تغییرات ترکیب بدنی آزمودنی‌ها

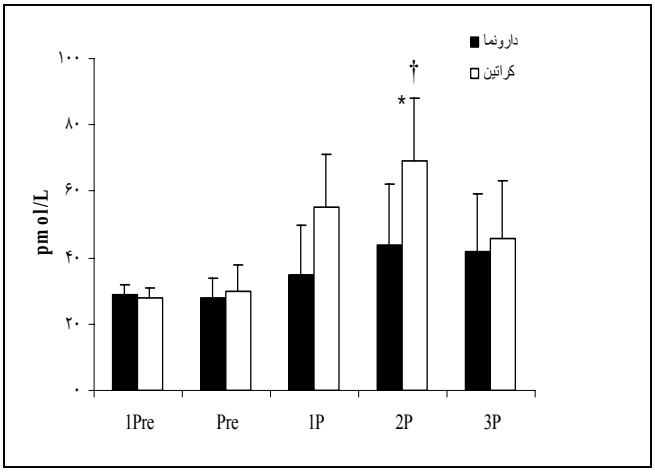
	گروه کراتین	گروه دارونما
توده بدن (کیلوگرم)		
قبل	۱۰/۴۶ ± ۶۹/۱۲	۷/۸۲ ± ۷۱/۹۳
بعد	۱۱/۱۲ ± ۶۹/۲۰	*۱۰/۴۸ ± ۷۲/۶۵
چربی بدن (درصد)		
قبل	۵/۲۵ ± ۱۶/۹۲	۴/۱۲ ± ۱۵/۲۳
بعد	۵/۸۹ ± ۱۵/۶۵	۴/۶۷ ± ۱۵/۰۸
چربی بدن (کیلوگرم)		
قبل	۶/۴۸ ± ۱۱/۵۵	۴/۵۱ ± ۲۱/۲۳
بعد	۶/۵۳ ± ۱۱/۶۹	۴/۸۴ ± ۲۱/۳۷
توده بدون چربی (کیلوگرم)		
قبل	۷/۲۷ ± ۵۷/۳۳	۱۱/۶ ± ۵۰/۸۹
بعد	۷/۵۵ ± ۵۷/۳۵	*۶/۲۴ ± ۵۱/۸۳

* اختلاف معنی‌دار با مقادیر قبل از دوره مصرف مکمل



* تفاوت معنی‌دار بین گروه کراتین و دارونما
† تفاوت معنی‌دار با قبل ورزش (P<۰/۰۵)
1Pre: قبل از شروع ۷ روز مکمل‌یاری، Pre: پس از شروع هفت روز مکمل‌یاری (قبل از مصرف مکمل در روز آزمون ورزشی)، 1P: بلافاصله پس از آزمون، 2P: ۱۵ دقیقه، 3P: ۳۰ دقیقه پس از آزمون
دامنه نرمال : صفر تا ۵ ng/ml

شکل ۴- مقایسه غلظت هورمون رشد در زمان‌های مختلف



* تفاوت معنی‌دار بین گروه کراتین و دارونما
† تفاوت معنی‌دار با قبل ورزش (P<۰/۰۵)
1Pre: قبل از شروع ۷ روز مکمل‌یاری، Pre: پس از شروع هفت روز مکمل‌یاری (قبل از مصرف مکمل در روز آزمون ورزشی)، 1P: بلافاصله پس از آزمون، 2P: ۱۵ دقیقه، 3P: ۳۰ دقیقه پس از آزمون
دامنه نرمال: ۵ تا ۶۰ pmol/L

شکل ۵- مقایسه غلظت هورمون تستوسترون در زمان‌های مختلف

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-09-15]

• بحث

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که ۷ روز مکمل‌یاری کراتین، بدون انجام تمرین ورزشی موجب بهبود اجرای فعالیت ورزش مقاومتی می‌شود. این افزایش شامل تعداد تکرارها و حجم کار انجام شده بود که با یافته‌های مطالعات *Gotshalk* و همکاران (۱۲، ۵) همخوانی دارد. افزایش قابل دسترس بودن فسفوکراتین برای سنتز ATP طی انقباض (۱۳، ۵)، افزایش قابلیت دسترسی کراتین آزاد برای بازسازی فسفوکراتین طی دوره ریکاوری (۱۵) و بهبود ظرفیت بافری عضله (۱۵، ۱۱) از مکانیسم‌های پیشنهادی برای بهبود اجرای ورزشی ناشی از مکمل‌یاری کراتین است.

افزایش تعداد تکرارهای انجام شده در ست ۵ بیانگر این امر است که مصرف کراتین یک عامل تحریک کننده برای افزایش عملکرد ورزش مقاومتی است. اهمیت تغییرات حجم تمرین به دلیل رابطه آن با تغییرات هورمون‌ها امری بسیار مهم در علم تمرین محسوب می‌شود. در حقیقت، افزایش واکنش هورمون‌های آنابولیک (مثل هورمون رشد و تسترون) به یک جلسه فعالیت ورزشی در طولانی مدت و همراه با تمرین مداوم ورزشی، نقش مهمی در تغییرات عضلانی نیاز دارد (۱).

در پژوهش حاضر، غلظت هورمون رشد پس از آزمون ورزشی در هر دو گروه کراتین و دارونما افزایش یافت که این یافته با نتایج مطالعه *Schedel* و همکاران همخوانی دارد (۹). مطالعات قبل نشان می‌دهند که هورمون رشد نسبت به تغییرات حجم کار انجام شده در حین ورزش، حساس است و ترشح آن با افزایش حجم کار انجام شده بیشتر می‌شود (۱۷). واکنش بیشتر هورمون رشد به ورزش می‌تواند از اهمیت زیادی برخوردار باشد. با توجه به اهمیت هورمون رشد در سنتز پروتئین می‌توان گفت که مکمل کراتین از طریق افزایش حجم کار انجام شده افزایش ترشح هورمون رشد و در درازمدت افزایش حجم عضلانی را به همراه دارد. این موضوع یکی از نیازمندی‌های اصلی ورزشکاران قدرتی به شمار می‌آید. مکمل کراتین از طریق افزایش هورمون رشد نیز ممکن است عاملی برای تحریک تولید فاکتورهای رشدی مانند IGF-I (Insoline Like Growth Factor-1) باشد (۱۷). *Deldicque* و همکاران گزارش کردند که مکمل کراتین (۵ روز، هر روز ۲۱ گرم) می‌تواند موجب تسهیل آنابولیسم عضله از طریق افزایش بیان فاکتورهای رشدی (IGF-I و IGF-II و mRNA) در عضله شود (۱۸).

واکنش تستوسترون در مطالعه حاضر که مشابه مطالعات قبلی است، نشان می‌هد که تفاوت در حجم تمرین می‌تواند واکنش تستوسترون به تمرین را عوض کند (۱). بنابراین، به نظر می‌رسد که ترشح بیشتر تستوسترون پس از ورزش مقاومتی در این مطالعه به علت افزایش حجم کار انجام شدهٔ ناشی از مکمل‌یاری کراتین است. این نتایج، تأیید کننده نتایج مطالعه *Smilios* و همکاران است (۱۹). آنها نیز در مطالعه خود نشان دادند که حجم بالای تمرین موجب افزایش ترشح تستوسترون می‌شود. تستوسترون یک عامل میانجی مهم درسازگار شدن با تمرین مقاومتی به شمار می‌رود. تستوسترون تقویت سنتز پروتئین‌های انقباض دهنده عضلانی را به عهده دارد (۲۰) که این موضوع بخش مهمی از سازگاری هایپرتروفی به تمرین مقاومتی است. اهمیت تستوسترون در سازگار شدن با تمرین مقاومتی در مطالعه *Kvorning* و همکاران نشان داده شده است (۲۱). آنها گزارش کردند که مسدود کردن شیمیایی ترشح تستوسترون در آزمودنی‌ها از افزایش قدرت عضلانی آنها پس از ۸ هفته تمرین مقاومتی جلوگیری کرده است و موجب محدودیت در ایجاد هایپرتروفی عضلانی در آزمودنی‌ها شده است. بر این اساس و با توجه به افزایش تولید تستوسترون پس از ورزش در گروه کراتین، تصور می‌شود که تمرین مقاومتی در درازمدت به صورت ترکیب با مکمل‌یاری کراتین فرایند آنابولیکی بیشتری نسبت به تمرین مقاومتی بدون مکمل کراتین به دنبال خواهد داشت.

یکی از دلایل احتمالی عدم همسویی نتایج مطالعه حاضر با نتایج مطالعه *Sheikholeslami* و همکاران (۸) که گزارش کردند مکمل کراتین تأثیری بر ترشح هورمون‌های رشد، تستوسترون و کورتیزول ندارد، تفاوت در نوع ورزش در مطالعه است. زیرا نوع ورزش بر پاسخ هورمون رشد تأثیر دارد (۱). به علاوه، در مطالعه *Sheikholeslami* واکنش‌های هورمونی پس از ورزش نسبت به ۷ روز قبل از آن مقایسه شد نه قبل از ورزش که ممکن است در مطالعه آنها میزان غلظت هورمون‌ها در قبل از ورزش با ۷ روز قبل آن متفاوت بوده است. همچنین، دلیل احتمالی عدم همسویی نتایج مطالعه حاضر با مطالعه *Volek* و همکاران که تفاوت

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-09-15]

معنی‌داری بین تغییرات هورمون‌های تستوسترون و کورتیزول بین گروه کراتین و دارونما بلافاصله پس از فعالیت ورزشی مقاومتی مشاهده نکردند- تفاوت در توده عضلانی درگیر فعالیت، ساختار برنامه تمرینی و شدت و حجم فعالیت آزمودنی‌هاست. همه این عوامل بر میزان ترشح هورمون‌های آنابولیک مؤثرند (۱).

از آنجا که مکمل‌یاری کراتین موجب افزایش سریع توده بدن و توده بدون چربی بدن می‌شود (۶) فرض ما بر این بود که احتمالاً کراتین از طریق مکانیسم‌های اندوکرینی موجب هایپرتروفی می‌شود. با وجود این در مطالعه حاضر پس از ۷ روز مکمل‌یاری کراتین، سطوح استراحتی هورمون‌های آنابولیکی تغییری نکرد. این نتایج با مطالعه *Volek* و همکاران که پس از ۷ روز مکمل‌یاری کراتین تغییری در هورمون‌های رشد و تستوسترون گزارش نکردند، همخوانی دارد (۷). در این پژوهش مشابه مطالعات *Volek* و همکاران و *Gotshalk* و همکاران، ۷ روز مصرف مکمل کراتین افزایش اگرچه اندک اما معنی‌دار توده بدن و توده بدون چربی بدن را به دنبال داشت (۲۲، ۵). با توجه به عدم تغییر هورمون‌های آنابولیک استراحتی، قبل از مصرف مکمل کراتین (1Pre) و ۷ روز پس از آن (Pre) در این مطالعه، احتمالاً افزایش سریع توده بدن ناشی از افزایش میزان آب کل بدن بوده و افزایش پروتئین عضلات در این موضوع نقشی نداشته است. اگرچه در این مطالعه، میزان آب بدن اندازه‌گیری نشد (که این نکته از محدودیت‌های پژوهش حاضر به حساب می‌آید) اما به هر حال، مطالعات قبلی نشان داده‌اند که مکمل‌یاری کراتین موجب افزایش میزان آب درون سلولی می‌شود (۲۳). آبگیری سلولی مکانیسم مهمی در کنترل متابولیکی محسوب می‌شود (۲۴) و کم‌آبی یکی از عوامل محدود کننده اجراهای ورزشی است (۲۵). این نکته نیز می‌تواند توضیحی برای افزایش توده بدن و تفاوت اجرای ورزشی گروه کراتین در مقایسه با گروه دارونما در پژوهش حاضر باشد.

در نتیجه‌گیری کلی از این پژوهش به نظر می‌رسد که مکمل‌یاری کوتاه مدت کراتین، سطوح استراحتی هورمون‌های آنابولیک را تغییر نمی‌دهد و در نتیجه، در فرایند هایپرتروفی برای تغییر سریع توده بدن از طریق مکانیسم‌های اندوکرینی دخیل نیست. از طرفی مکمل‌یاری کراتین می‌تواند عملکرد ورزشی مقاومتی را از طریق افزایش تعداد تکرار و حجم کار بهبود بخشد که این تغییرات در افزایش حجم ورزشی به نوبه خود موجب افزایش ترشح هورمون رشد و تستوسترون به عنوان هورمون‌های اصلی درگیر در فرایند آنابولیک بدن می‌شود.

از آنجا که واکنش‌های هورمونی به فعالیت ورزش مقاومتی به عنوان پتانسیل سازگاری با تمرین مطرح است، (۲۰) این نتایج نشان می‌دهد که احتمالاً تمرین طولانی مدت مقاومتی به همراه مکمل‌یاری کراتین، موجب افزایش طولانی مدت قدرت عضلات و حجم آنها در میزان بیشتری نسبت به تمرین بدون مکمل کراتین می‌شود. بنابراین، پیشنهاد می‌شود ورزشکارانی که درصدد افزایش حجم و قدرت عضلانی هستند، می‌توانند به جای استفاده از تزریق هورمون‌های رشد یا تستوسترون (که اغلب عوارض خطرناکی به دنبال دارند) از ترکیب مکمل کراتین با تمرینات خود استفاده کنند و با این کار سبب تحریک هورمون‌های مرتبط با رشد عضلانی شوند.

• References

1. Kraemer WJ, Marchitelli L, Gordon SE, Harman E, Dziados JE, Mello R, et al. Hormonal and growth factor responses to heavy resistance exercise protocols. *J Appl Physiol* 1990; 69: 1442-50.
2. Kraemer WJ, Spiering BA, Volek JS, Ratamess NA, Sharman MJ, Rubin MR, et al. Androgenic responses to resistance exercise: effects of feeding and L-carnitine. Med Sci Sports Exerc 2006; 38: 1288-96.
3. Kreider RB. Effects of creatine supplementation on performance and training adaptations. Mol Cell Biochem 2003; 244: 89-94.
4. Kraemer WJ, HatWeld DL, Spiering BA, Jakob L, Vingren MS, Fragala JH, et al. Effects of a multi-nutrient supplement on exercise performance and hormonal responses to resistance exercise. Eur J Appl Physiol 2007; 101: 637-46.
5. Gotshalk LA, Kraemer WJ, Mendonca MA, Vingren GL, Kenny AM, Barry SA, et al. Creatine supplementation improves muscular performance in older women. Eur J Appl Physiol 2008; 102: 223-231.
6. Rawson ES, Volek JS. Effects of creatine supplementation and resistance training on muscle

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-09-15]

strength and weightlifting performance. J Strength Cond Res 2003; 17: 822-31

7. Volek JS, Boetes M, Bush JA. Response of testosterone and cortisol concentrations to high-intensity resistance exercise following creatine supplementation. J Strength Cond Res 1997; 11: 182-7.
8. Sheikholeslami-V D, Gaeini AA. The effect of creatine monohydrate on GH, testosterone and cortisol. Harekat 2006; 26: 127-138 [in Persian].
9. Schedel JM, Tanaka H, Kiyonaga A, Tanaka H, Kiyonaga A, Shindo M, et al. Acute creatine loading enhances human growth hormone secretion. J Sports Med Phys Fitness 2000; 40: 336-42.
10. Pollock ML, Jackson AS. Research progress in validation of clinical methods of assessing body composition. Med Sci Sports Exerc 1984; 16: 606-13.
11. Siri ME. Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods in techniques for measuring body composition. Washington: National Academy of Science, (3nd ed.). National Research Council 1961; 223-4.
12. Gotshalk LA, Volek JS, Staron RS, Denegar CR, Hagerman FC, Kraemer WJ. Creatine supplementation improves muscular performance in older men. Med Sci Sports Exerc 2002; 34: 537-43.
13. Terjung RL, Clarkson P, Eichner ER, Greenhaff PL, Hespel PJ, Israel RG, et al. The American College of Sports Medicine Roundtable: the physiological and health effects of oral creatine supplementation. Med Sci Sports Exerc 2000; 32: 706-17.
14. Dawson B, Cutler M, Moody A, Lawrence S, Goodman C. Randall N. Effects of oral creatine loading on single and repeated maximal short sprints. Aust J Sci Med Sport 1995; 27(3): 56-61.
15. Rosene J, Matthews T, Ryan C, Belmore K, Bergsten A, Blaisdell J, et al. Short and longer-term effects of creatine supplementation on exercise induced muscle damage. J Sports Sci Med 2009; 8: 89-96.
16. Godfrey RJ, Madgwick Z, Whyte GP. The exercise-induced growth hormone response in athletes. Sports Med 2003; 33: 599-613.
17. Boroujerdi SS, Rahimi R. Acute GH and IGF-I responses to short vs. long rest period between sets during forced repetitions resistance training system. South African J Res Sport, Physl Ed Recr 2008; 30(2): 31-8.
18. Deldicque L, Louis M, Theisen D, Nielns H, Dehoux M, Thissen JP, et al. Increased IGF mRNA in human skeletal muscle after creatine supplementation. Med Sci Sports Exerc 2005; 37: 731-6.
19. Smilios I, Pilianidis T, Karamouzis M, Tokmakidis SP. Hormonal responses after various resistance exercise protocols. Med Sci Sports Exerc 2003; 35: 644-54.
20. Kraemer WJ, Ratamess NA. Hormonal responses and adaptations to resistance exercise and training. Sports Med 2005; 35 (4): 339-61.
21. Kvorning T, Andersen M, Brixen K, Madsen K. Suppression of endogenous testosterone production attenuates the response to strength training: a randomized, placebo-controlled and blinded intervention study. Am J Physiol Endocrinol Metab 2006; 291: 1325-32.
22. Volek JS, Ratamess NA, Rubin MR, Gomez AL, French DN, McGuigan MM, et al. The effects of creatine supplementation on muscular performance and body composition responses to short-term resistance training overreaching. Eur J Appl Physiol 2004; 91: 628-37.
23. Kilduff LP, Georgiades E, James N, Minnion RH, Mitchell M, Kingsmore D, et al. The effects of creatine supplementation on cardiovascular, metabolic and thermoregulatory responses during exercise in the heat in endurancetrained humans. Int J Sport Nutr Exerc Metab 2004; 14(4): 443-60.
24. Wright GA, Grandjean PW, Pascoe DD. The effects of creatine loading on thermoregulation and intermittent sprint exercise performance in a hot humid environment. J Strength Cond Res 2007; 21(3): 655-60.
25. Judelson DA, Maresh CM, Anderson, JM, Armstrong LE, Casa DJ, Kraemer WJ, et al. Hydration and muscular performance: does fluid balance affect strength, power, and high-intensity endurance? Sports Med 2007; 37(10): 907-21.

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-09-15]