علوم زیستی ورزشی _ بهار ۱۳۹۲
شمارهٔ ۱۶ – ص ص : ۹۲- ۷۹
تاریخ دریافت : ۰۳/ ۰۹ / ۹۱
تاریخ تصویب : ۰۴ / ۱۱ / ۹۱

تأثیر سه ماههٔ پرش عمقی و مصرف مکمل اسیدهای آمینهٔ شاخه‌دار بر فعالیت آنزیم کراتین کیناز کشتی‌گیران

۱.علی اوصالی [۱] – ۲. احمد آزاد – ۳. فرهاد مردانه

۱. دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزشی دانشگاه تهران، ۲. استادیار دانشگاه زنجان، ۳.کارشناس ارشد آسیب شناسی ورزشی دانشگاه اراک

چکیده

هدف از این تحقیق، بررسی تاثیر مصرف مکمل اسیدهای آمینهٔ شاخه‌دار در یک برنامهٔ تمرینی سه‌ماههٔ پرش عمقی بر فعالیت آنزیم کراتین کیناز کشتی‌گیران بود. به این منظور ۲۲ کشتی‌گیر مرد طی نمونه‌گیری هدفمند و تصادفی ساده از بین کشتی‌گیران زنجان(سن ۳/۵۲±۲۱/۵۴ سال، وزن ۳/۷۶ ±۶۶/۱۸ کیلوگرم، قد ۲/۴۱±۱۶۸/۳۶ سانتی‌متر و شاخص تودهٔ بدن ۱/۹۷±۲۳/۳۴ کیلوگرم بر متر مربع) انتخاب و به‌طور تصادفی ساده به دو گروه تقسیم شدند. طی این مدت سه‌ماهه، هر دو گروه ساعت ۷:۰۰ صبح صبحانه و ساعت ۹ صبح نیز تمرینات پرش عمقی را در شش ست پیاپی تا سرحدخستگی، با فاصلهٔ ۵ دقیقه در بین ست‌ها انجام دادند و مکمل و دارونمای خود را به‌صورت دوسوکور بعد از پرش‌های عمقی دریافت کردند. گروه یک kgBW /mg ۴۵ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن از هر یک از آمینو اسیدهای (والین، لوسین و ایزولوسین) به‌صورت محلول ۴ml/kgBW دریافت کردند. گروه دارونما نیز از محلولی هم‌کالری (۴۵ mg/kgBW میلی‌گرم گلوکز به ازای هر کیلوگرم وزن بدن) و هم‌حجم لیمو و نمک مصرف کردند. خون‌گیری در دو مرحلهٔ قبل (ناشتا) و ۴۸ ساعت بعداز پرش عمقی به‌منظور اندازه‌گیری فعالیت آنزیم CK انجام گرفت.از روش آماری تحلیل واریانس یکطرفه و تی زوجی به‌ترتیب برای بررسی مقدار تغییرات CK و عملکرد استفاده شد و سطح معنی‌داری (α=۰,۰۵) در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد که میزان فعالیت آنزیم کراتین کیناز در هر دو گروه (۴۸ ساعت بعد از پرش عمقی) هم در بررسی‌های درون‌گروهی و هم بین‌گروهی تفاوت معناداری نداشتند (P<۰,۰۵). احتمالا آسیب در سطح سلول و افزایش CK پلاسما به خستگی بر می‌گردد. با توجه به افزایش عملکرد، پیشنهاد می‌شود برای اطمینان بیشتر، در تحقیقات بعدی افراد پس از سه ماه تمرینات پرش عمقی برای بررسی CK با همان بار کار سه ماه قبل فعالیت نمایند.

واژه‌های کلیدی

پلایومتریک، BCAAs ، پرش عمقی، آنزیم کراتین کیناز، مکمل.

۱- نویسندهٔ مسئول : تلفن :۰۴۲۱۷۲۶۴۹۲۹

Email:osalialiphd@gmail.com

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

کشتی از جمله رشته‌های ورزشی است که قدرت بیشینه و توان و سرعت در آن نقش اساسی دارد. مربیان بدنسازی از انواع تمرینات برای افزایش قدرت توان و سرعت کشتی گیران استفاده می کنند که تمرینات پلایومتریک[1] یکی از این روش‌های تمرینی است.

تمرینات پلایومتریک شامل اعمال عضلانی ویژه‌ای به نام چرخهٔ کشش و کوتاه شدن است(۱۸). براساس بررسی ها این توالی انقباضی اسنتریک[2](کشش) و کانسنتریک[3](کوتاه شدن) بهتر از به کارگیری فقط انقباض کانسنتریک، موجب بهبود توان و سرعت کشتی گیران می شود (۱۱،۱۷،۲۲). براساس گزارش ها، استفاده از تمرینات پلایومتریک می توان موجب بروز آسیب در بخش های مختلف بدن از جمله مهره های واحدهای استخوانی مفصلی و همچنین ساختارهای عضلانی شود (۶،۱۰،۲۱).

بررسی‌ها نشان می‌دهد که تمرینات پلایومتریک موجب کوفتگی و آسیب عضلات اسکلتی (۱،۲،۲۴) و در نتیجه افت طولانی مدت عملکرد عضلانی شامل کاهش قدرت و توان تولیدی، انعطاف‌پذیری و سرعت دینامیکی عضله (۲۱)، بنابراین جلوگیری از آسیب عضلات اسکلتی به هر روشی اهمیت بسیاری دارد.

در اثر آسیب‌های ساختاری ناشی از تمرینات پلایومتریک، کراتین کیناز سلول‌های عضلانی به داخل گردش خون نشت میکند (۱،۲،۲۳). تاکنون در تحقیقات متعددی اثر آسیب‌زایی (۶،۱۰،۱۵،۱۶،۲۰،۲۶،۲۸)، اثر بخشی (۲۲،۲۳،۲۹) و استفاده از مکمل‌های مختلف جهت تخفیف اثر آسیب‌زای تمرینات پلایومتریک بررسی شده (۵،۱۴،۱۹،۳۰).

کراتین کیناز[4] پلاسما پس از تمرینات اسنتریک و پلایومتریک افزایش می‌یابد (۴،۵،۶،۱۱،۱۵،۲۰،۳۰). از طرفی در بعضی از بررسی ها برای جلوگیری از آسیب عضلانی ناشی از تمرینات اسنتریک یا پلایومتریک از مکمل اسید آمینهٔ شاخه‌دار[5] برای تخفیف آسیب عضلانی استفاده شده(۵،۱۴،۱۹،۳۰). مثلا کومبس و همکاران[6]

1 - Plyometric
2 - Eccentric
3 - Concentric
4 - Creatine kinase (CK)
5 - Branched chain amino acid (BCAAs)
6 - Coombes & et al

Archive of SID

www.SID.ir

(۲۰۰۰)، کوبا و همکاران[1] (۲۰۰۷) اثر مثبت مکمل BCAAs بر پیشگیری از افزایش کراتین کینـاز پلاسـما را پس از فعالیت استقامتی گزارش می‌کنند(۱۴،۱۹). به طور خلاصه کـوبمس و همکـاران تـاثیر مصـرف ۲۰ گـرم BCAAs را قبل و بعد از ۱۲۰ دقیقه فعالیت روی دوچرخۀ کارسنج بر آنزیم CK بررسی کردند و دریافتند که مصرف BCAAS موجب کاهش معنی‌دار مقدار CK سرمی در افرادی که BCAAs مصرف کـرده بودنـد، در مقایسه با گروه کنترل می‌شود. کوبا و همکاران نشان دادند که مصرف ۱۰ گرم BCAAs در مقایسه با دارونمای هم‌کالری سبب کاهش مقدار CK پلاسـما مـی‌شـود. درحـالی‌کـه زبلـین و همکـاران[2] (۲۰۰۷)، امیرساسـان و همکاران[3] (۲۰۱۲) عدم تاثیر مکمل BCAAs بر شاخص آسیب عضلانی CK را مشاهده کردند (۵،۳۰). زبلین و همکاران مصرف ۸ گرم مکمل BCAAs را قبل از فعالیت مقاومتی سبک بررسی کردند و دریافتند که مصرف مکمل BCAAs قبل از فعالیت مورد نظر تاثیری بر شاخص کراتین کینـاز سـرمی ۴۸ سـاعت پـس از فعالیـت ندارد. همچنین امیرساسان و همکاران مصرف مکمل BCAAs را در دو دوز متفاوت بررسی کردند کـه یکـی از گروه‌ها ۲۱۰ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن و گروه دیگر ۴۵۰ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بـدن را ۳۰ دقیقه قبل و بعد از فعالیت مقاومتی سنگین مصرف کردند. آنها مشاهده کردنـد مصـرف مقـادیر متفـاوت BCAAs تاثیر معنی‌داری در مقایسه با گروه دارونما بر شاخص های سرمی CK عضـلانی ۴۸ سـاعت پـس از فعالیت سنگین نداشت. مرور پیشینۀ مربوط به تمرینات پلایومتریک و آسیب عضلانی و مصرف مکمل اسیدآمینۀ شاخه‌دار برای تخفیف آسیب عضلانی نشان می‌دهد که اغلب پـژوهش‌هـا از پروتکـل تمرینـی یـک جلسـه‌ای و مصرف کوتاه‌مدت مکمل پیش و پس از فعالیت استفاده کرده‌اند و تاکنون هیچ گزارشـی در مـورد اثـر سـه مـاه تمرینات پرش عمقی[4] همراه با مصرف مکمل BCAAs بر شاخص آسیب عضلانی گزارش نشده است. بنـابراین این تحقیق در نظر دارد اثر دو عامل مؤثر آمادگی جسمانی و مکمل BCAAs بر شاخص آسیب عضلانی (CK) را در تعدادی از کشتی‌گیران بررسی کند و سازوکارهای آثار مربوط را مورد بحث قرار دهد.

1 - Koba & et al
2 - Zebblin & et al
3 - Amirsasan & et al
4 - Drop Jumping

Archive of SID

www.SID.ir

روش تحقیق

آزمودنی‌های تحقیق

۲۲ کشتی‌گیر مرد طی نمونه‌گیری هدفمند و تصادفی ساده از بین کشتی‌گیران زنجان(سن ۳/۵۲±۲۱/۵۴ سال، وزن ۳/۷۶±۶۶/۱۸ کیلوگرم، قد ۲/۴۱±۱۶۸/۳۶ سانتی‌متر و شاخص تودهٔ بدن ۱/۹۷±۲۳/۳۴ کیلوگرم بر متر مربع) انتخاب و به طور تصادفی ساده به دو گروه تقسیم شدند.

شایان ذکر است هیچ یک از این آزمودنی‌ها طی شش ماه گذشته، سابقهٔ مصدومیت نداشتند و کلیهٔ آنها قادر به اجرای حرکت پرس پا با وزنه‌ای معادل دو برابر وزن خود بودند.

این آزمودنی‌ها به دو گروه ۱۱ نفری همگن از نظر سن، شاخص تودهٔ بدن، تعداد پرش‌های عمقی و مقدار کراتین کیناز استراحتی تقسیم شده و سپس به‌طور تصادفی ساده به‌عنوان گروه مصرف مکمل اسیدهای آمینهٔ شاخه‌دار و گروه دارونما انتخاب شدند.

پروتکل تحقیق

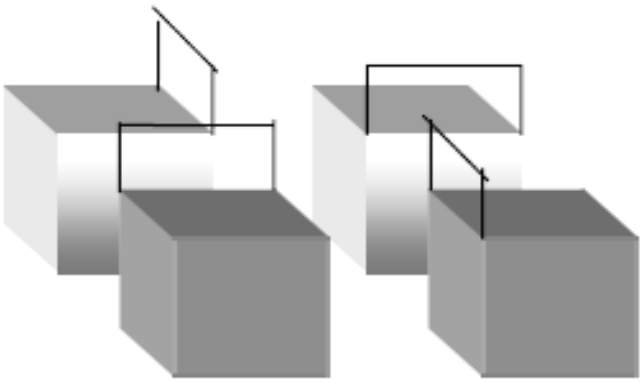
یک هفته پس از برگزاری جلسهٔ توجیهی، برای اندازه‌گیری میزان فعالیت آنزیم CK در حالت استراحت(حالت پایه)، از آزمودنی‌های دو گروه نمونه‌های خونی ناشتایی ساعت ۷:۰۰ صبح توسط دستیار محقق از محل ورید آنتی کوبیتال به مقدار ۵ میلی‌لیتر گرفته شد. طی این مدت سه ماهه آزمودنی‌ها در هیچ یک از فعالیت‌های بدنی خارج از برنامه شرکت نکردند.

پس از خون‌گیری اولیه، به‌منظور سنجش خستگی در اجرای پرش‌های عمقی، ساعت ۹:۰۰ صبح کلیهٔ آزمودنی‌ها پرش‌های عمقی را در شش ست تا سرحدخستگی انجام دادند. شایان ذکر است که بین هر ست ۵ دقیقه فاصلهٔ زمانی استراحت وجود داشت. قبل از اجرای آزمون کلیهٔ آزمودنی ها ۵ دقیقه گرم کردن روی دوچرخهٔ کارسنج و ۵ دقیقه حرکات کششی را پشت سر گذاشتند. در این تحقیق برای اجرای پرش‌های عمقی چهار سکو به ارتفاع ۴۰ سانتی‌متری و چهار مانع ۶۰ سانتی‌متری استفاده شد. ابتدا مربعی به اضلاع یک متر روی زمین آزمایشگاه فیزیولوژی ورزشی دانشگاه زنجان رسم شد و چهار سکوی پرش ۴۰ سانتی‌متری در چهار

Archive of SID

www.SID.ir

گوشهٔ این مربع طوری قرار گرفتند که فاصلهٔ سکوها از همدیگر یک متر بود (شکل۱). چهار مانع ۶۰ سانتی‌متری نیز در حد فاصل سکوها قرار داده شد که فاصلهٔ آنها از یک سکو ۸۰ سانتی‌متر و از سکوی دوم ۲۰ سانتی‌متر بود.



شکل ۱- نحوه قرارگیری سکوهای پرش عمقی

نحوهٔ اجرای پرش‌های عمقی به این صورت بود که آزمودنی روی سکوی اول قرار می‌گرفت و از روی این سکو با اجرای پرش افت به جلو به حد فاصل بین سکوی اول و مانع اول می‌پرید. سپس بلافاصله با اجرای پرش رو به بالا و گذشتن از مانع ۶۰ سانتی‌متری اول به روی سکوی ۴۰ سانتی‌متری دوم می‌پرید و این حرکت را تا ارتکاب چهار خطای پرش(برخورد با موانع ۶۰ سانتی‌متری) در بین سکوهای دیگر تکرار می‌کرد. ارتکاب چهار خطا به‌منزلهٔ وقوع خستگی در آزمودنی بود و پایان یک ست تمرینی نیز قلمداد می‌شد. شدت تمرین با تمپومتر کنترل می‌شد. تمپومتر در هر دقیقه ۴۶ بار به صدا در می‌آمد به صورتی که با هر ضرب‌آهنگ فرد یک پرش انجام می‌داد. تعداد پرش‌ها در هر ست توسط دستیار محقق ثبت می‌گردید. شایان ذکر است که آزمودنی‌ها هنگام عبور از موانع زانوها را به طرف شکم جمع می‌کردند.

Archive of SID

www.SID.ir

کلیهٔ آزمودنی‌ها به مدت سه ماه، هفته‌ای سه جلسه و هر جلسه تکرار پرش‌های عمقی را ساعت ۹:۰۰ صبح تا سرحدخستگی پشت سر گذاشتند. طی این مدت سه‌ماهه، هر دو گروه ساعت ۷:۰۰ صبح صبحانه و ساعت ۹ صبح نیز تمرینات پرش عمقی را را در شش ست پیاپی تا سرحدخستگی، با فاصلهٔ ۵ دقیقه در بین ست‌ها انجام دادند و مکمل و دارونمای خود را به‌صورت دوسوکور قبل و بعد از پرش‌های عمقی دریافت می‌کردند. گروه یک mg/kgBW ۴۵ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن از هر یک از آمینو اسیدهای والین، لوسین و ایزولوسین به صورت محلول ۴ml/kgBW دریافت کردند. گروه دارونما نیز محلولی هم‌کالری (mg/kgBW ۴۵ میلی‌گرم گلوکز به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن) و هم‌حجم لیمو و نمک مصرف کردند. شایان ذکر است که در پایان تمرینات روزانه به منظور بازگشت به حالت اولیه کلیهٔ آزمودنی‌ها به مدت ۱۰ دقیقه با شدت برابر با ۴۵ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی(Vo_2max) می‌دویدند. در پایان دورهٔ تمرین سه ماهه، پس از ۵ روز استراحت، کلیهٔ آزمودنی‌ها اقدام به اجرای پرش‌های عمقی تا سرحدخستگی کردند. قبل و پس از ۴۸ ساعت پرش‌های عمقی نمونه‌های خونی توسط دستیار محقق از محل ورید آنتی کوبیتال به مقدار ۵ میلی‌لیتر به‌منظور سنجش میزان فعالیت CK گرفته شد. برای سنجش میزان فعالیت آنزیم CK از روش اسپکتروفتومتری (۶) استفاده شد.

تجزیه و تحلیل آماری

در این تحقیق از روش‌های آمار توصیفی برای بیان میانگین و انحراف معیار داده‌ها استفاده شد. به‌منظور تحلیل داده‌ها ابتدا از طریق آزمون K-S از طبیعی بودن توزیع کلیهٔ داده‌ها اطمینان حاصل شد. در هر گروه برای تحلیل تغییرات CK از آزمون تحلیل واریانس یکطرفه استفاده شد. برای مقایسهٔ CK دو گروه تحقیق و همچنین مقایسهٔ درون‌گروهی و میان‌گروهی عملکرد آزمون پرش‌های عمقی از آزمون تی زوجی در گروه‌های مستقل و همبسته استفاده کردیم. در کلیه تجزیه و تحلیل‌ها سطح معنی‌داری α=۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج و یافته‌های تحقیق

در جدول ۱ برخی از ویژگی‌های گروه مصرف مکمل و گروه دارونما مقایسه شده است. براساس یافته‌های این جدول، بین حالت استراحتی CK، عملکرد، سن و شاخص تودهٔ بدن دو گروه تفاوت معنی داری وجود ندارد.

جدول ۱-مقایسهٔ برخی از ویژگی‌های دو گروه تحقیق

متغیر	گروه		P
	مکمل	دارونما	
سن	۲۱±۴/۴۲	۲۲/۰۹±۳/۲۳	۰/۳۲
قد	۱۶۷/۹۱±۲/۱۱	۱۶۸/۸۲±۲/۴۰	۰/۸۷
وزن	۶۶/۲۷±۳/۹۲	۶۶/۰۹±۳/۳۶	۰/۲۴
BMI	۲۳/۴۹±۱/۲۱	۲۳/۱۹±۰/۶۱	۰/۱۶
CK	۱۹۹/۹۱±۱۹/۷۶	۲۰۲/۸۲±۱۴/۴۹	۰/۵۷
عملکرد قبل از تمرین سه ماهه	۱۵/۳۶±۱/۲۸	۱۵/۴۵±۱/۵۰	۰/۵۹

جدول ۲ تغییرات فعالیت آنزیم CK و عملکرد در مراحل مختلف تحقیق دو گروه مکمل و دارونما را نشان می‌دهد.

جدول ۲ – تغییرات فعالیت آنزیم CK و عملکرد در مراحل مختلف تحقیق دو گروه مکمل و دارونما

متغیر	مراحل اندازه‌گیری	مکمل	دارونما	P
CK حالت استراحت	قبل از تمرین سه ماه	۱۹۹/۹۱	۲۰۲/۸۲	۰/۵۷
	بعد از تمرین سه ماه	۲۰۲/۰۰	۲۰۲/۹۱	۰/۱۳۲
CK ۴۸ ساعت بعد از پرش عمقی	قبل از تمرین سه ماه	۶۵۹/۹۱	۶۵۹/۳۶	۰/۱۹۳
	بعد از تمرین سه ماه	۶۵۸/۵۵	۶۶۶/۱۸	۰/۷۲
عملکرد	قبل از تمرین سه ماه	۱۵/۳۶	۱۵/۴۵	۰/۵۹
	بعد از تمرین سه ماه	۲۱/۷۲	۱۹/۳۶	۰،۰۲*

Archive of SID

www.SID.ir

براساس یافته های جدول ۲، نتایج بین گروهی نشان می دهد که مقدار کراتین کیناز ۴۸ ساعت بعد از پرش های عمقی، بعد از سه ماه تمرین پرش های عمقی تفاوت معنی داری نداشت. همچنین عملکرد پس از تمرین سه ماهه در گروهی که مکمل مصرف کرده بود، بیشتر از گروه دارونما بود و این مقدار از لحاظ آماری معنی دار میباشد.

جدول ۳ - مقایسهٔ درون‌گروهی فعالیت CK و عملکرد در شرایط مختلف تمرین

		قبل از تمرین سه ماهه	بعد از تمرین سه ماهه	P
گروه مکمل	CK قبل از پرش عمقی	۱۹۹,۹۱	۲۰۲,۰۰	۰,۷۱
	CK بعد از پرش عمقی	۶۵۹,۹۱	۶۵۸,۵۵	۰,۸۱
	عملکرد	۱۵,۳۶	۲۱,۷۲	۰,۰۰*
گروه دارونما	CK قبل از پرش عمقی	۲۰۲,۸۲	۲۰۲,۹۱	۰,۹۷
	CK بعد از پرش عمقی	۶۵۹,۳۶	۶۶۶,۱۸	۰,۴۸
	عملکرد	۱۵,۴۵	۱۹,۳۶	۰,۰۰*

*:معنی دار درسطح(P<۰/۰۵).

براساس یافته‌های درون‌گروهی جدول ۳ در کراتین کیناز ۴۸ ساعت بعد از پرش‌های عمقی هر دو گروه تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. همچنین عملکرد هر دو گروه نیز افزایش یافت که این افزایش در هر دو گروه از لحاظ آماری معنی‌دار است.

فعالیت آنزیم CK هم قبل و هم بعد از ۴۸ ساعت از پرش عمقی اندازه‌گیری شد که فعالیت آنزیم کراتین کیناز در هر دو گروه بعد از پرش عمقی نسبت به حالت استراحت هم قبل از پروتکل سه‌ماهه و هم بعد از پروتکل سه‌ماهه بیشتر بود. ولی چون هدف ما بررسی تاثیر مصرف مکمل و تمرین سه ماهه بر فعالیت آنزیم CK است، برای نتیجه‌گیری مقدار CK ۴۸ ساعت بعد از پرش عمقی را بررسی می‌کنیم که چه در بررسی درون‌گروهی و چه بین‌گروهی تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد.

Archive of SID

www.SID.ir

بحث و نتیجه‌گیری

پس از بررسی تغییرات فعالیت آنزیم کراتین کیناز ۴۸ ساعت بعد از پرش عمقی نسبت به حالت استراحت، افزایش معنی‌داری در مقدار CK هر دو گروه هم قبل از تمرینات سه‌ماهه و هم بعد از آن مشاهده شد. به نظر می‌رسد که مقدار آنزیم CK سرمی به‌دنبال آسیب سلول عضلانی در فعالیت‌های ورزشی افزایش می یابد. وقتی نفوذپذیری غشای سلول عضلانی افزایش می‌یابد یا پارگی کامل سلول عضلانی اتفاق می‌افتد آنزیم به داخل خون یا سیستم لنفاوی وارد می‌شود(۱۵). از عوامل تأثیرگذار بر فعالیت آنزیم‌های سرمی، می‌توان به میزان آمادگی جسمانی، نوع تارهای عضلانی، تودهٔ عضلانی، نژاد و سن و تغذیه اشاره کرد، به طوری که ورزشکاران به نسبت افراد غیرورزشکار، تارهای کندانقباض به نسبت تندانقباض، سفیدپوست به نسبت سیاه‌پوست و آزمودنی مسن نسبت به آزمودنی جوان افزایش کمتری در میزان آنزیم‌های سرمی پس از فعالیت‌های ورزشی نشان می‌دهند (۷،۸،۲۸). میزان فعالیت آنزیم‌های سرمی به تفاوت‌های جنسی نیز بستگی دارد. هورمون استروژن اثر محافظتی بر غشای سلول‌های عضلانی دارد، بنابراین میزان افزایش آنزیم‌های سرمی در زنان به‌علت هورمون استروژن و حجم عضلهٔ کم نسبت به مردان کمتر است. تحقیقات نشان می‌دهد که در شرایط استراحت، فعالیت CK در ورزشکاران نسبت به غیرورزشکاران بیشتر است. بنابراین پس از فعالیت ورزشی افزایش کمتری در مقدار CK سرمی ورزشکار مشاهده می‌شود(۷،۸). همچنین میزان فعالیت CK ممکن است پس از مصرف داروهای کاهندهٔ کلسترول، آسم، کم‌کاری تیروئید، استفاده از داروهای واکنشی و مصرف استروئیدهای آنابولیکی افزایش یابد(۸). اهمیت تغذیه در این است که مصرف اسیدهای آمینهٔ به‌ویژه لوسین محیط را از طریق تحریک ترشح هورمون رشد و... آنابولیکی می‌کند و نیز از پروتئولیز عضله جلوگیری به عمل می‌آورد. همچنین از طریق ترانس آمینیشن آلفا کتوایزوکاپروات تولید می‌کند که از فعالیت مجموعه آنزیم اسید آمینهٔ شاخه‌دار آلفا کتو دهیدروژناز (BCKDH) که افزایش‌دهندهٔ اکسیداسیون BCAAs است، جلوگیری می‌کنند. در نتیجه مصرف مکمل BCAAs می‌تواند ترمیم عضله را از طریق کاهش اکسیداسیون پروتئین و افزایش سارکومروژنز بهبود ببخشد (۱۳).

تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از تحقیق حاضر بیانگر این بود که فعالیت آنزیم کراتین کیناز ۴۸ ساعت بعد از پرش‌های عمقی چه در بررسی‌های درون‌گروهی و چه بین‌گروهی تفاوت معنی‌داری نداشتند. افراد هر دو گروه

Archive of SID

www.SID.ir

از لحاظ سن، وزن و BMI همگن بودند و همه آنها سفیدپوست و از یک جنس بودند و در زمان شرکت در آزمون از آمادگی یکسانی برخوردار بودند و از داروهای کاهندهٔ کلسترول، آسم، کم‌کاری تیروئید و استروئیدهای آنابولیکی استفاده نمی‌کردند. با توجه به همهٔ کنترل‌های ممکن این عدم تفاوت ممکن است به این علت باشد که هر دو گروه پرش‌های عمقی خود را تا سرحدخستگی انجام دادند و خستگی یکی از مهم‌ترین عوامل آسیب در سارکومرها است که متعاقب آن مقدار CK خون افزایش پیدا می‌کند که این اتفاق هم قبل از تمرین سه‌ماهه و هم بعد از آن در هر دو گروه اتفاق افتاد.

یافته‌های تحقیق حاضر با نتایج گرر و همکاران[1] (۱۵) و زبلین و همکاران[2] (۳۰)، امیر ساسان و همکاران (۵) همخوانی دارد، اما با یافته‌های کومبس و همکاران و کوبا و همکاران همخوانی ندارد (۱۴،۱۹). کوبا و همکاران[3] (۱۹) نشان دادند که مصرف ۱۰ گرم مکمل BCAAs در مقایسه شبه‌داروی هم‌کالری سبب کاهش فعالیت CK می‌شود. کومبس و همکاران (۱۴) تاثیر مصرف ۲۰ گرم BCAAs را قبل و بعد از ۱۲۰ دقیقه فعالیت روی دوچرخهٔ کارسنج بر آنزیم CK بررسی کردند و دریافتند که مصرف BCAAs سبب کاهش معنی‌دار فعالیت سرمی آنزیم CK در افراد سالم در مقایسه با گروه کنترل میشود. کوبا و همکاران و کومبس و همکاران[4] تاثیر مصرف مکمل را قبل از پروتکل ورزشی استقامتی در ورزشکاران استقامتی بررسی کردند. درحالی‌که در تحقیق حاضر تاثیر سه ماه مصرف مکمل و پرش عمقی (فعالیت شدید انقباض برون‌گرا) را بر کشتی‌گیران مورد بررسی شد. احتمالا دلیل تناقض در آزمودنی‌های استفاده شده و پروتکل تمرینی باشد. رهایش CK در ورزشکاران استقامتی نسبت به مقاومتی کمتر است (۷،۸،۲۷). چون CK از آنزیم‌های دستگاه فسفاژن به‌شمار می‌رود و در تارهای تندانقباض بیشتر از کندانقباض یافت می‌شود، نوع فعالیت نیز مهم است که اگر سرعتی و انقباض برونگرا باشد، تارهای تندانقباض بیشتر درگیر می‌شوند و میزان CK پلاسما در این نوع فعالیت‌ها نسبت به فعالیت‌های استقامتی بیشتر است (۵،۶،۸،۱۱). از طرفی در پژوهش حاضر از یک فعالیت مقاومتی سنگین برای ایجاد آسیب سلول عضلانی استفاده شده بود. مغایرت یافته‌های تحقیق حاضر با یافته‌های قبلی ممکن است به‌دلیل تفاوت پاسخ‌های هورمون آنابولیکی به مصرف مکمل BCAAs در فعالیت مقاومتی و

1 - Greer & et al
2 - Zebblin & et al
3 - Koba & et al
4 - Coombes & et al

Archive of SID

www.SID.ir

استقامتی باشد، به‌طوری‌که در مطالعات کارلی و همکاران[1] (۹) مصرف BCAAs قبل از فعالیت ورزشی مقاومتی سبب افزایش هورمون‌های آنابولیکی پس از فعالیت ورزشی می‌شود. این یافته‌ها نشان می‌دهد آن است که مصرف مکمل و تمرین سه‌ماهه تاثیری در کاهش CK خون نداشته است. درحالی‌که عملکرد هر دو گروه در اثر تمرینات سه‌ماهه پرش عمقی افزایش یافت و این افزایش به لحاظ آماری معنی‌دار بود. در مقایسهٔ بین‌گروهی نیز عملکرد گروهی که از مکمل استفاده کرده بودند، بهتر از گروه دارونما بود و این افزایش به لحاظ آماری معنی‌دار بود. آزمودنی‌های هر دو گروه قبل و بعد از تمرین سه‌ماهه پرش‌های عمقی را تا سرحدخستگی انجام دادند، با توجه به اینکه عملکرد به لحاظ حجم (تعداد پرش‌ها) در هر دو گروه بهتر شده بود. اگر هر دو گروه با حجم تمرینی سه ماه پیش فعالیت می‌کردند، احتمال اینکه به سرحدخستگی نمی‌رسیدند، وجود داشت. با توجه به تاثیر خستگی در ایجاد آسیب عضلانی و افزایش CK پلاسما، شاید نتیجهٔ تحقیق تأثیرگذاری تمرین و مصرف مکمل را نشان می‌داد.

منابع و مآخذ

۱. شیران. محمد یاسر. (۱۳۸۵). "مقایسه تاثیر تمرینات پلایومتریک در آب و خشکی بر عملکرد و آسیب کشتی‌گیران مرد جوان باشگاهی". پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده تربیت بدنی دانشگاه تهران ص ۱۱-۳۳.

۲.کردی. محمد رضا. (۱۳۸۲). "بررسی و مقایسه سه روش تمرینی پرش‌های عمقی بر عملکرد، آسیب عضلانی و شاخص‌های الکترومایوگرافی و الکترونوروگرافی ورزشکاران ۱۸- ۱۶ سال باشگاهی". رساله دکتری، دانشکده تربیت بدنی دانشگاه تهران، ص ۱۰-۵۴.

3- Adams, K., O'Shea, J.P., O'Shea, K.L. and Climstein, M. (1992). "The effect of six weeks of squat, plyometric and squat-plyometric training on power production" . Journal of Strength and Conditioning Research 6, PP:36-41.

1 - Carli & et al

Archive of SID

www.SID.ir

4- Alexandre Elias Eiras1, Rodrigo Ladeira dos Reis1, Pierre Augusto Silva2, André N. (2009). " Drop jump and muscle damage markers. Serbian Journal of Sports Sciences" . 3(1-4):PP: 81-84

5- Amirsasan R ,Nikookheslat S, Sari-Sarraf V, Kaveh B, Letafatkar A.(2012)."The effect of two dosage of BCAAs supplementation on wrestlers serum indexes on cellular injury" . Zahedan J Res Med Sci (ZJRMS);8(13); PP:22-28.

6- Athanasios, z Jamurtas., Ioannis G, Fatouros., Philip, B uckenmeyer., E fstratios, Kokkinidis., Kyriakos, Taxildaris., Antonios, Kambas. and George, Kyariazis. (2000)."Effects of plyometric exercise on muscle soreness and plasma creatine kinase levels and its comparison with eccentric and concentric exercise" , Journal of Strength and Conditioning Research 14(1),PP: 68-74 .

7- Brancaccio P, Limongelli M, Maffulli N.(2006)."Monitoring of serum enzymes in sport" . Br J sports Med: 40(2); PP:96-97

8- Brancaccio P, Maffulli N, Limongelli FM. (2007)."Creatine kinase monitoring in sport medicine" . Br Med Bull. 81-82:PP:209-30.
9- Carli GM, et al. (1992)."Changes in the exercise-induced hormone response to branched chain amino acid administration" . Eur J Appl Physiol Occup Physiol. 64(3): PP:272-7.

10- Chu, D., Faigenbaum, A. and Falkel, J(2006)."Progressive plyomet plyometrics for kids" . Healthy Learning, Monterey, CA. PP:35-74.

11- Chu. D.A (1998)."Jumping into plyometrics, 2nd edition, Champaign, IL" . PP:60-79.

12- Clarkson PM and Sayers SP.(1999)."Etiology of exercise-induced muscle damage" . Can J Appl Physiol 24, PP:234-248.

13- Cludia R da Luz, et al. (2011). "Potential therapeutic effects of branched-chain amino acid supplementation on resistance exercise-based muscle damage in humans" . Journal of the international Society of Sports Nutrition, 8:P:23

Archive of SID

www.SID.ir

14- Coombes JS, McNaughton LR. (2000).“ Effects of branched-chain amino acid supplementation on serum creatine kinase and lactate dehydrogenase after prolonged exercise” . J Sports Med Phys Fitness. Sep;40(3):PP:240-6.

15- Greer BK, Woodard JL, White JP, Arguello EM, Haymes EM. (2007). “Branched-chain amino acid supplementation and indicators of muscle damage after endurance exercise” . Int J Sport Nutr Exerc Metab. Dec;17(6):PP:595-607.

16- Hedrick, A. (2003).“ Learning From Each Other: Plyometric Training” . NSCA Journal 25(6), PP:53-54.

17- Horita. T, Komi., P.V Nicol, C. (1996).“Stretch-shorten cycle fatigue: interactions among joint stiffness, reflex and muscle mechanical performance in the drop jump” . Eur J appl physiol 73, PP:393-403.

18- Hubert Makaruk, Tomasz Sacewicz, Adam Czaplicki, Jerzy Sadowski. (2010).“Effect of Additional load on Power Output during Drop Jump Training” . Journal of Human Kinetics volume 26,P:31.

19- Koba T, Hamada K, Sakurai M, et al. (2007).“Branched-chain amino acids supplementation attenuates the accumulation of blood lactate dehydrogenase during distance running” . J Sports Med Phys Fitness.;47:PP:316-322.

20- Koba, T., H. Koichiro and M. Sakurai. (2005).“Effect Of a Branched-chain amino acids supplementation on muscle soreness during intensive training program” . 37(5):P:43.

21- Marginson, V., Rowlands, A., Gleeson. N and Eston. R. (2005).“Comparison of the symptoms of exercise-induced muscle damage after and initial and repeated bout of plyometric exercise in men and boys” . Journal of Applied Physiology 99,PP: 1174-1181.

22- Martel, G., Harmer, M., Logan. J and Parker. C. (2005).“Aquatic plyometric training increases vertical jump in female volleyball players” . Medicine and Science in Sports and Exercise 37, PP:1814-1819.

Archive of SID

www.SID.ir

23- Matavulj, D., Kukolj, M., Ugarkovic, J., Tihanyi. J and Jaric. S. (2001).“Effects of plyometric training on jumping performance in junior basketball players” . Journal of Sports Medicine and Physical Fitness 41,PP:159-164.

24- Matsumoto K; Koba T; K Hamada; M Sakurai; T Higuchi; H Miyata. (2009).“Branched-chain amino acid (BCAA) supplementation attenuates muscle soreness,muscle damage and inflammation during an intensive training program” . Journal of Sports Medicine and Physical Fitness; Dec; 49, P:4.

25- Monteiro, Rafael Pereira, Marco Machado.(2009).“ Drop jump and muscle damage markers” . Serbian Journal of Sports Sciences 3(1-4):PP: 81-8.

26- Nosaka, K & kuramata. T. (1991).“Muscle soreness and serum enzyme activity following consequtive drop jumps” . J of sport sciences, 9(2):PP: 213-220.

27- Rahmaninia F ,Nikbakht H, Ebrahim K. (2000).“The effect of selected training and ibuprofen on delayed onset muscle sureness after burst eccentric contractions” . Persian Olympic. 10(1); PP: 33-39

28- Robinson, L.E., S.T. Devor, M.A. Merrick, and J. Buckworth. (2004).“The effects of land vs. aquatic plyometrics on power, torque, velocity, and muscle soreness in women” . J Strength Cond. Res. 18(1):PP:84-91.

29- Thomas D. (1988).“Plyometrics – more than stretch reflex” . NSCA Journal 10(5), PP:73-92.

30- Zebblin M. Sullivan, Shawn M. Baier.(2007).“Branched-chain amino acid supplementation maintains muscle power following eccentric exercise” . Faseb J. 5(2): PP:21-32.

Archive of SID

www.SID.ir