



دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی

**مقایسه تأثیر مصرف دو نوع مکمل کراتین و کراتین - کربوهیدرات
بر توان بی هوازی و شاخصهای آسیب سلولی (CK,LDH) در
دانش آموزان ورزشکار پسر 15 تا 18 ساله**

نگارش

مرتضی راد

استاد راهنما : دکتر مجید کاشف

استاد مشاور : عباس بنیان

**پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد
در رشته تربیت بدنی (گرایش فیزیولوژی ورزشی)**

شهریور 1389

رسالة محمد

بسمه تعالی



تعهد نامه اصالت اثر

اینجانب مرتضی راد متعهد می شوم که مطالب مندرج در این پایان نامه حاصل کار پژوهشی اینجانب است و دستاوردهای پژوهشی دیگران که در این پژوهش از آنها استفاده شده است، مطابق مقررات ارجاع و در فهرست منابع و مأخذ ذکر گردیده است. این پایان نامه قبلاً برای احراز هیچ مدرک هم سطح یا بالاتر ارائه نشده است. در صورت اثبات تخلف (در هر زمان) مدرک تحصیلی صادر شده توسط دانشگاه از اعتبار ساقط خواهد شد.

کلیه ی حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به دانشگاه تربیت مدرس شهید رجایی می باشد.

مرتضی راد

امضاء



دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی

**مقایسه تأثیر مصرف دو نوع مکمل کراتین و کراتین - کربوهیدرات
بر توان بی هوازی و شاخصهای آسیب سلولی (CK,LDH) در
دانش آموزان ورزشکار پسر 15 تا 18 ساله**

نگارش

مرتضی راد

استاد راهنما : دکتر مجید کاشف

استاد مشاور : عباس بنیان

**پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد
در رشته تربیت بدنی (گرایش فیزیولوژی ورزشی)**

شهریور 1389

شماره: ۹۰۹، ۱۸
تاریخ: ۹۰۱، ۲، ۱۸
پیوست:



بیت

دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی

صور تجلسه دفاع پایان نامه تحصیلی دوره کارشناسی ارشد

با تأییدات خداوند متعال و با استعانت از حضرت ولی عصر (عج) جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد آقای مرتضی راد رشته فیزیولوژی ورزشی تحت عنوان مقایسه تاثیر مصرف دونوع مکمل کراتین و کراتین-کربوهیدرات بر توان بی هوازی و شاخص های آسیب سلولی (CK, LDH) در دانش آموزان ورزشکار پسر ۱۸-۱۵ ساله، که در تاریخ ۸۹/۶/۱۴ با حضور هیأت محترم داوران در دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی برگزار گردید و نتیجه به شرح زیر اعلام گردید.

قبول (بادرجه بسیار)..... امتیاز (۱۸،۲۵) دفاع مجدد مردود.

- ۱ - عالی (۱۸ - ۲۰)
- ۲ - بسیار خوب (۱۶ - ۱۷/۹۹)
- ۳ - خوب (۱۴ - ۱۵/۹۹)
- ۴ - قابل قبول (۱۲ - ۱۳/۹۹)

اعضاء	نام و نام خانوادگی	مرتبه علمی	امضاء
استاد راهنما	دکتر مجید کاشف	دانشیار	
استاد مشاور	آقای عباس بنیان	مربی	
استاد داور داخلی	دکتر فرشته شهیدی	استادیار	
استاد داور خارجی	دکتر حمید رجبی	دانشیار	
نماینده تحصیلات تکمیلی	دکتر غلامرضا لطفی	استادیار	

دکتر علیرضا معنایی
رئیس دانشکده تربیت دبیر و علوم ورزشی

تهران، لویزان، کدپستی: ۱۵۸۱۱-۱۶۷۸۸
صندوق پستی: ۱۶۲-۱۶۷۸۵
تلفن: ۰۹-۲۲۹۷۰۰۶۰ فکس: ۲۲۹۷۰۰۳۳
Email: sru@sru.ac.ir
www.srttu.edu

تقدیم به

پدر بزرگوار و گرانقدرم

مادر مهربان و دلسوزم

برادر و خواهران مهربانم که همواره حامی، پشتیبان و راهنمایان

تحصیلم بودند.

و خواهرزادگان عزیزم علیرضا، نیوشا، مهسا و هلیا.

ایامشان قرین سعادت و سلامت باد.

تقدیر و تشکر

شکر و سپاس خداوند بخشنده که توفیق انجام این پژوهش را عطا فرمود.

اکنون که توانایی جمع آوری و تهیه این مجموعه را یافته ام، ضمن سپاس از پروردگار مهربانم که توفیق خدمت در راه علم را به من ارزانی داشت، بر خود لازم می دانم از زحمات اساتید بزرگوار و کلیه دوستان و عزیزانی که در تدوین این رساله و نیز در طول مدت تحصیل مرا مورد عنایت و لطف خود قرار داده اند، تقدیر نمایم.

مراتب قدردانی و سپاس خود را تقدیم استاد عزیز و عالیقدرم جناب آقای دکتر مجید کاشف می نمایم که در طول تحصیل و اجرای این پروژه با شکیبایی تمام راهنما و مشوق اصلی برایم بوده اند.

از استاد ارجمندم جناب آقای عباس بنیان که به عنوان استاد مشاور راهنمایی ها و همکاری های همیشگی ایشان موجب دلگرمی و پیشرفت کار بود، صمیمانه تشکر می نمایم.

از آقایان احمد رضا بنایی، متصدی آزمایشگاه مهديه بروجن و امین سلطانیپور متصدی آزمایشگاه بهداری شهرستان کوهرننگ به خاطر کمکهای ارزنده ایشان در اجرای این پژوهش کمال تشکر و قدردانی را دارم.

از زحمات همکاران گرامی ام آقایان محمد احمدی، اسکندر برهانی، سیاوش صادقی، سیروس مرادی، مصطفی صابریان بروجنی، و آقایان دانش اویسی و فرشید موسایی، سرپرستان محترم دبیرستان شبانه روزی ولایت فقیه و همچنین تمامی دانش آموزان خوب این دبیرستان که مشتاقانه در این پژوهش شرکت کردند، صمیمانه سپاسگزارم.

در پایان از تمامی دوستانی که به هر نحو در انجام این کار مرا یاری رسانده اند و در این کوتاه سخن مجال آوردن نام تک تک آن عزیزان نیست، تشکر می نمایم.

«آرزوی سلامتی و سرفرازی تمامی این عزیزان را از خداوند منان مسئلت دارم.»

مقایسه تأثیر مصرف دو نوع مکمل کراتین و کراتین-کربوهیدرات بر توان بی هوازی و شاخصهای آسیب سلولی (CK,LDH) در دانش آموزان ورزشکار پسر 15 تا 18 ساله

چکیده

پژوهش حاضر با هدف مقایسه تأثیر مصرف دو نوع مکمل کراتین و کراتین-کربوهیدرات بر توان بی هوازی و شاخصهای آسیب سلولی (CK,LDH) در دانش آموزان پسر دوره متوسطه رده سنی 15-18 سال شهرستان کوهرنگ انجام شد. در این راستا تعداد 36 نفر از دانش آموزان این شهرستان با میانگین سنی $16/42 \pm 0/90$ سال، میانگین وزن $54/85 \pm 9/96$ کیلوگرم و میانگین قد $167/75 \pm 8/28$ سانتیمتر انتخاب شدند. در ابتدا نمونه گیری خونی جهت تعیین سطح اولیه آنزیم های کراتین کیناز و لاکتات دهیدروژناز به عنوان شاخص های آسیب سلولی از آزمودنی ها به عمل آمد و سپس آزمون های توان بی هوازی (پرش سارجنت، پرش جفت، پرتاب توپ طبی و دو سرعت) انجام شد. در ادامه آزمودنی ها به صورت تصادفی به سه گروه 12 نفره تقسیم شدند. گروه تجربی اول فقط کربوهیدرات مصرف کرد، گروه تجربی دوم کراتین مصرف کرد و گروه تجربی سوم مخلوطی از کراتین و کربوهیدرات مصرف نمود. اجرای میدانی به صورت سه جلسه تمرین با وزنه و مصرف مکمل های کراتین و کربوهیدرات طی 5 روز انجام شد. مکمل ها در چهار وعده در روز و پس از صرف صبحانه، نهار، عصرانه و شام به صورت محلول در آب مصرف می شدند. سپس بلافاصله بعد از آخرین جلسه تمرین، نمونه خونی جهت تعیین سطح آنزیم های مذکور گرفته شد. 2 روز بعد نیز آزمون های بی هوازی جهت تعیین تأثیر مصرف مکمل ها مجدداً از آزمودنی ها به عمل آمد. نتایج با استفاده از آمار توصیفی و آمار استنباطی (تحلیل واریانس، آزمون تعقیبی توکی و آزمون t استودنت برای آزمون فرضیه ها) با استفاده از نرم افزار spss ویرایش 16 بررسی شد. تجزیه و تحلیل داده ها نشان داد:

در گروه های آزمودنی مصرف مکمل کراتین توان بی هوازی و اجرا را بهبود بخشید ($P < 0/05$). همچنین در این گروه ها مصرف این مکمل در سطوح آنزیم های کراتین کیناز و لاکتات دهیدروژناز سرم خون، افزایش نشان داد ($P < 0/05$). اما این افزایش در گروهی که به همراه کراتین، کربوهیدرات نیز مصرف کرده بودند، به مراتب کمتر بود. این یافته ها نشان می دهد که کراتین در کنار اثرات مثبتی که روی عملکرد بی هوازی دارد، باعث ایجاد آسیب سلولی شده و میزان آنزیم های کراتین کیناز و لاکتات دهیدروژناز را در خون افزایش می دهد.

بنابراین پیشنهاد می شود درباره عوارض و آثار سوء مصرف مکمل ها در مدارس آموزش ها و هشدارهای لازم داده شود. و در صورت تمایل به مصرف مکمل کراتین، این مکمل به همراه مکمل کربوهیدرات مصرف شود تا ورزشکار دچار عوارض کمتری شود.

واژه های کلیدی: کراتین، کربوهیدرات، توان بی هوازی، آسیب سلولی، آنزیم، لاکتات دهیدروژناز، کراتین کیناز.

« فهرست مطالب »

صفحه	عنوان
	فصل اول : طرح تحقیق
2	مقدمه.....
3	1-1- بیان مسأله.....
6	2-1- ضرورت و اهمیت پژوهش.....
8	3-1- اهداف پژوهش.....
8	1-3-1- هدف کلی.....
8	2-3-1- اهداف جزئی.....
8	4-1- سوالات یا فرضیه های تخصصی پژوهش.....
9	5-1- متغیر های پژوهش.....
9	1-5-1- متغیرهای مستقل.....
9	2-5-1- متغیرهای وابسته.....
9	6-1- محدودیت های پژوهش.....
9	1-6-1- محدودیت های خارج از کنترل پژوهشگر.....
9	2-6-1- محدودیت های تحت کنترل پژوهشگر.....
9	7-1- تعریف واژه ها، مفاهیم و متغیرها.....
	فصل دوم : مبانی نظری و پیشینه پژوهش
13	مقدمه.....
13	1-2- مبانی نظری پژوهش.....
13	1-1-2- کراتین.....
14	1-1-1-2- سوخت و ساز کراتین در بدن.....
15	2-1-1-2- انتقال کراتین.....
17	3-1-1-2- جذب و توزیع کراتین مصرفی در بدن.....
17	4-1-1-2- ساخت صنعتی کراتین.....
18	5-1-1-2- ساز و کار عمل کراتین.....
21	2-1-2- آنزیم های سرمی.....
22	1-2-1-2- کراتین کیناز.....
23	2-2-1-2- لاکتات دهیدروژناز.....
25	3-1-2- کربوهیدرات.....
25	1-3-1-2- ساختار کربوهیدرات ها.....
26	2-3-1-2- دسته بندی کربوهیدرات ها.....

« فهرست مطالب »

صفحه	عنوان
26.....	1-2-3-1-2- تک قندی‌ها.....
27.....	2-2-3-1-2- دو قندی‌ها.....
27.....	3-2-3-1-2- چند قندی‌ها.....
27.....	2-2- بررسی تحقیقات انجام شده.....
27.....	1-2-2-1- مروری بر تحقیقات خارجی.....
27.....	1-1-2-2- سیر تحقیقات 150 ساله روی کراتین.....
28.....	2-1-2-2- تأثیر کراتین بر عملکرد ورزشی.....
33.....	3-1-2-2- اثرات جانبی مصرف مکمل کراتین.....
38.....	4-1-2-2- تأثیر مصرف مکمل کراتین بر بیماری‌ها.....
38.....	1-4-1-2-2- بیماری‌های عصبی-عضلانی.....
39.....	2-4-1-2-2- بیماری‌های قلبی-عروقی.....
39.....	3-4-1-2-2- بیماری‌های ریوی.....
41.....	5-1-2-2- تأثیر مصرف کراتین بر عملکرد سالمندان.....
41.....	2-2-2- مروری بر تحقیقات داخلی.....
فصل سوم : روش شناسی پژوهش	
49.....	مقدمه.....
49.....	1-3- روش پژوهش.....
49.....	2-3- جامعه آماری.....
50.....	3-3- نمونه، روش نمونه‌گیری و حجم نمونه.....
50.....	4-3- متغیرهای پژوهش.....
50.....	1-4-3- متغیرهای مستقل.....
50.....	2-4-3- متغیرهای وابسته.....
51.....	3-4-3- متغیرهای کنترل.....
51.....	5-3- ابزار و وسایل جمع‌آوری داده‌ها.....
51.....	1-5-3- ابزار جمع‌آوری اطلاعات.....
52.....	2-5-3- وسایل جمع‌آوری اطلاعات.....
53.....	6-3- روش جمع‌آوری داده‌ها.....
53.....	1-6-3- اندازه‌گیری‌های قبل از تمرین.....
53.....	2-6-3- اندازه‌گیری وضعیت آمادگی جسمانی.....
53.....	3-6-3- نمونه‌گیری خونی اولیه و روش اندازه‌گیری فعالیت آنزیمی.....

« فهرست مطالب »

صفحه	عنوان
54	7-3- روش اجرای پژوهش.....
54	1-7-3- برنامه‌ی بارگیری مکمل ها.....
54	2-7-3- برنامه تمرین با وزنه.....
57	8-3- روش تجزیه و تحلیل اطلاعات.....
57	1-8-3- آمار توصیفی.....
57	2-8-3- آمار استنباطی.....
فصل چهارم: تجزیه و تحلیل یافته های پژوهش	
59	مقدمه.....
59	تجزیه و تحلیل یافته های پژوهش.....
59	1-4- شاخص های آماری سن، قد و وزن آزمودنی ها.....
61	2-4- متغیرهای اصلی.....
61	1-2-4- میانگین آزمون پرش عمودی سارجنت.....
62	2-2-4- میانگین آزمون پرش جفت.....
63	3-2-4- میانگین آزمون پرتاب توپ طبی.....
64	4-2-4- میانگین آزمون دو 50 یارد سرعت.....
65	5-2-4- شاخص آماری فعالیت آنزیم کراتین کیناز.....
66	6-2-4- شاخص آماری فعالیت آنزیم لاکتات دهیدروژناز.....
67	آمار استنباطی.....
68	3-4- آزمون فرضیه های پژوهش.....
فصل پنجم: بحث، بررسی و نتیجه گیری	
78	مقدمه.....
78	1-5- خلاصه پژوهش.....
79	2-5- بحث و بررسی.....
79	1-2-5- توان بی هوازی.....
80	2-2-5- آسیب سلولی.....
82	3-5- نتیجه گیری.....
83	4-5- پیشنهادات پژوهش.....
83	1-4-5- پیشنهادات برخاسته از پژوهش.....
83	2-4-5- پیشنهادات برگرفته از پژوهش برای پژوهش های آینده.....

« فهرست جداول »

صفحه	عنوان
24.....	جدول 1-2- زیر واحدها و ایزوآنزیم های لاکتات دهیدروژناز.....
25.....	جدول 2-2- پراکندگی ایزو آنزیم های لاکتات دهیدروژناز در بافت های مختلف بدن.....
43.....	جدول 2-3- خلاصه تحقیقات خارجی.....
47.....	جدول 2-4- خلاصه تحقیقات داخلی.....
59.....	جدول 1-4 میانگین سن، قد و وزن آزمودنی ها.....
61.....	جدول 2-4 میانگین آزمون پرش سارجنت در گروه ها.....
62.....	جدول 3-4 میانگین آزمون پرش جفت در گروه ها.....
63.....	جدول 4-4 میانگین آزمون پرتاب توپ طبی در گروه ها.....
64.....	جدول 5-4 میانگین آزمون دو سرعت در گروه ها.....
65.....	جدول 6-4 میانگین میزان فعالیت آنزیم کراتین کیناز در گروه ها.....
66.....	جدول 7-4 میانگین میزان فعالیت آنزیم لاکتات دهیدروژناز در گروه ها.....
68.....	جدول 8-4 خلاصه نتایج آزمون تی همبسته مربوط به میزان پرش سارجنت در سه گروه.....
68.....	جدول 9-4 خلاصه نتایج تحلیل واریانس مربوط به میزان پرش سارجنت در سه گروه.....
69.....	جدول 10-4 خلاصه نتایج آزمون توکی در میانگین میزان پرش سارجنت در سه گروه.....
69.....	جدول 11-4 خلاصه نتایج آزمون تی همبسته مربوط به میزان پرش جفت در سه گروه.....
70.....	جدول 12-4 خلاصه نتایج تحلیل واریانس مربوط به میزان پرش جفت در سه گروه.....
70.....	جدول 13-4 خلاصه نتایج آزمون توکی در میانگین میزان پرش جفت در سه گروه.....
71.....	جدول 14-4 خلاصه نتایج آزمون تی همبسته مربوط به میزان پرتاب توپ طبی در سه گروه.....
71.....	جدول 15-4 خلاصه نتایج تحلیل واریانس مربوط به میزان پرتاب توپ طبی در سه گروه.....
71.....	جدول 16-4 خلاصه نتایج آزمون توکی در میانگین میزان پرتاب توپ طبی در سه گروه.....
72.....	جدول 17-4 خلاصه نتایج آزمون تی همبسته مربوط به میزان رکورد دو سرعت در سه گروه.....
72.....	جدول 18-4 خلاصه نتایج تحلیل واریانس مربوط به میزان رکورد دو سرعت در سه گروه.....
73.....	جدول 19-4 خلاصه نتایج آزمون توکی در میانگین میزان رکورد دو سرعت در سه گروه.....
73.....	جدول 20-4 خلاصه نتایج آزمون تی همبسته مربوط به میزان آنزیم کراتین کیناز در سه گروه.....
74.....	جدول 21-4 خلاصه نتایج تحلیل واریانس مربوط به میزان آنزیم کراتین کیناز در سه گروه.....
74.....	جدول 22-4 خلاصه نتایج آزمون توکی در میانگین میزان آنزیم کراتین کیناز در سه گروه.....
75.....	جدول 23-4 خلاصه نتایج آزمون تی همبسته مربوط به میزان آنزیم لاکتات دهیدروژناز در سه گروه.....
75.....	جدول 24-4 خلاصه نتایج تحلیل واریانس مربوط به میزان آنزیم لاکتات دهیدروژناز در سه گروه.....
75.....	جدول 25-4 خلاصه نتایج آزمون توکی در میانگین میزان آنزیم لاکتات دهیدروژناز در سه گروه.....
76.....	جدول 26-4 جمع بندی آزمون فرضیه های پژوهش.....

« فهرست نمودارها »

صفحه	عنوان
60.....	نمودار 1-4 میانگین سن در گروه ها.....
60.....	نمودار 2-4 میانگین قد در گروه ها.....
61.....	نمودار 3-4 میانگین وزن قبل و بعد در گروه ها.....
62.....	نمودار 4-4 میانگین آزمون پرش سارجنت.....
63.....	نمودار 5-4 میانگین آزمون پرش جفت.....
64.....	نمودار 6-4 میانگین آزمون پرتاب توپ طبی.....
65.....	نمودار 7-4 میانگین آزمون دو سرعت.....
66.....	نمودار 8-4 میانگین میزان فعالیت شاخص آماری کراتین کیناز در گروه ها.....
67.....	نمودار 9-4 میانگین میزان فعالیت شاخص آماری لاکتات دهیدروژناز در گروه ها.....

« فهرست پیوست ها »

صفحه	عنوان
85.....	پیوست شماره یک.....
87.....	پیوست شماره دو.....
89.....	منابع و ماخذها.....

فصل اول

طرح تحقیق

مقدمه

با گذشت زمان، سطوح مهارتی ورزشکاران در رشته های مختلف، پیشرفت کرده است. رکوردهای ورزشکاران به فرازهای جدیدی رسیده و مرز بین موفقیت و شکست کوچکتر شده است. بنابراین مربیان و ورزشکاران، هر عاملی که بتواند هرچند جزئی شانس پیروزی را افزایش دهد، جستجو می کنند. در این رابطه، آنها ممکن است به مواد یا پدیده هایی که موجب افزایش عملکردهای ورزشی می شوند، یعنی کمکهای نیرو افزا مراجعه کنند. هرچند برخی از این مواد می توانند بر عملکرد ورزشی اثرگذار باشند، اما مصرف بعضی از مواد ممنوعه می تواند عواقب مرگ آوری داشته باشد [1].

امروزه مصرف مکمل های غذایی در ورزش بسیار گسترده شده است، بطوری که کمتر ورزشکاری را می توان یافت که در بعضی از مراحل دوره قهرمانی خود یک یا چند مورد آنها را امتحان نکرده باشد. مصرف این مواد با هدف بهبود عملکرد و افزایش توده عضلانی صورت می گیرد که از طریق تحریک ساخت پروتئین در بدن و یا کاهش حجم چربی بدن رخ می دهد [2]. در حال حاضر مکمل های بسیاری وجود دارند که توسط ورزشکاران استفاده می شوند. مکمل های غذایی دارای نقش های زیادی از جمله تولید انرژی و افزایش حجم عضلانی می باشند. یکی از این مکملها کراتین است [3]. کراتین مکملی غذایی است که امروزه به عنوان پر مصرف ترین مکمل در بین ورزشکاران رواج یافته است [4-5-6-7].

مصرف کراتین موجب افزایش سطوح فسفو کراتین، و کراتین عضلانی بدن تا حدود 20 تا 40 درصد شده و توده عضلات اسکلتی و عملکرد قدرتی و توانی را بهبود می بخشد [4-8-9]. کراتین یا متیل گواندین اسید استیک پروتئینی است که بطور طبیعی در گوشت و ماهی موجود است. بدن روزانه به 0/3 گرم از این ماده به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن برای جایگزینی کراتین مصرف شده توسط انقباضات عضلانی نیاز دارد [8]. محل اصلی ذخیره کراتین در بدن عضلات اسکلتی است. در واقع 95 درصد ذخایر کراتین بدن در عضلات اسکلتی وجود دارد [8-10-11]. کراتین پروتئینی است که هم بشکل درونزاد در بدن ساخته می شود و هم از طریق رژیم غذایی وارد بدن می گردد. مقداری کراتین به صورت طبیعی در برنامه غذایی روزانه افراد وجود دارد، مصرف گوشت عموماً یک گرم از این ماده را وارد بدن می کند. بقیه کراتین مورد نیاز توسط آمینواسیدها در کلیه ها سنتز می شود [7-8-10-12].

1-1- بیان مسأله

امروزه مصرف مکمل های غذایی در ورزش از دغدغه های مربیان و ورزشکاران است. به گونه ای که بسیاری از ورزشکاران در سطوح قهرمانی از مکمل ها برای بالا بردن توانایی خود استفاده می کنند. این موضوع چنان گسترشی پیدا کرده است که امروزه حتی در سطح مدارس و مسابقات دانش آموزی استفاده از مواد ممنوعه و مکمل ها متداول شده است. ضعف آگاهی در این خصوص و عرضه مواد گوناگون توسط شرکت های سازنده این مواد، گاه ورزشکاران را به مصرف بی رویه این مواد رهنمون می سازد که نه تنها بی فایده است، بلکه سلامتی آنها را نیز به مخاطره می اندازد. از جمله ملاحظات تغذیه ای که امروزه در دنیای ورزش کاربرد فراوان دارد استفاده از مکمل های غذایی جهت بهینه ساختن اجرای ورزشی است [13].

مکمل غذایی کراتین در میان بسیاری از ورزشکاران موفق بویژه در رشته دو میدانی و فوتبال و برخی رشته های ورزشی دیگر شیوع گسترده ای یافته است [14]. کراتین مونوهیدرات یکی از پر منفعت ترین و پر مصرف ترین مکمل هایی است که به طور عادی استفاده می شود و در عین حال از نظر عمومی ایمن و بی خطر است [15-16-17-18-19-20]. محبوبیت کراتین میان ورزشکاران غیرقابل انکار است. فروش سالیانه این مکمل تنها در ایالات متحده آمریکا مؤید این ادعاست، به طوری که 50 میلیون دلار در سال 1996، 100 میلیون دلار در سال 1997، 200 میلیون دلار در سال 1998، 400 میلیون دلار در سال 2001، و به بیش از 400 میلیون دلار در سال 2004 رسیده است [7-10-12-14-21].

اکثر بررسی ها و تحقیقات صورت گرفته بیانگر این است که مکمل سازی کراتین، عملکرد ورزشکار را در طی فعالیت های ورزشی بویژه فعالیت های شدید و کوتاه مدت بهبود می بخشد. این تأثیر بیشتر در نتیجه افزایش توده عضلانی بدن می باشد که از عوامل تأثیر گذار در فعالیت های ورزشی توانی و کوتاه مدت بوده و به دنبال مکمل سازی کراتین حاصل می شود [7-10-22].

سیستم فسفاژن یکی از سریع ترین منابع بازسازی انرژی در بدن محسوب می شود و زمانی که مقدار زیادی ATP در زمان محدودی مورد نیاز است، فسفوکراتین های ذخیره شده در درون عضلات می تواند با از دست دادن گروه فسفات خود، ATP را از ADP موجود دوباره سازی کند [23]. افزایش کراتین ذخیره شده منجر به افزایش توانایی بازسازی فسفوکراتین (Pcr) شده و از این طریق منافع زیادی را در فعالیت های کوتاه مدت شدید نصیب فرد می سازد [4-8-9]. ولک¹ و همکارانش (1999) در مطالعه ای به بررسی اثر مکمل کراتین بر توده بدون چربی بدن، میزان قدرت و سطح مقطع تارهای عضلانی پرداختند. پژوهشگران نتیجه گرفتند مصرف مکمل کراتین بدنال 12 هفته تمرینات مقاومتی در مردان باعث افزایش قطر تارهای عضلانی شده، توده بدون چربی بدن را افزایش می دهد و عملکرد و ساختار عضلانی در واکنش به تمرینات مقاومتی بهبود می یابد [24].

پژوهش ها و مطالعات دو دهه اخیر در مورد این مکمل بیشتر به دو صورت انجام گرفته است:

1- پژوهش هایی که تأثیر مصرف کراتین را روی عملکرد ورزشی مورد مطالعه قرار داده اند: این پژوهش ها نشان دادند مصرف کراتین باعث بهبود عملکرد ورزشی بخصوص فعالیت های توانی می شود. به

عنوان نمونه پژوهش های گایینی (1384)، موژیکا¹ (2000)، زویلر² (2006) و چند پژوهشگر دیگر نشان داد که مصرف مکمل کراتین سبب افزایش کارایی و بهبود عملکرد ورزشکاران طی فعالیت های ورزشی می شود [9-25-26]. در همین راستا جونز و همکارانش³ (1999) اثر مصرف مکمل کراتین را روی اجرای حرکات سریع اسکی در بازیکنان هاکی روی یخ بررسی کردند و نتیجه گرفتند که مکمل کراتین مونوهیدرات عملکرد بی هوازی آنان را بهبود می بخشد و یک اثر ارگوژنیک در بازیکنان نخبه هاکی روی یخ دارد [27]. چنانچه مشاهده می شود مکمل کراتین به توانایی ادامه عملکرد ورزشی طی دوره های تکراری از فعالیت ورزشی، مانند اجرای مکرر پرش عمودی، کمک می کند. از سوی دیگر مکمل کربوهیدرات نیز ممکن است فواید مشابهی فراهم کند و ارزاتر است. کربوهیدرات ها (هیدرات های کربن یا مواد قندی) یکی از انواع مولکول های زیستی هستند. کربوهیدرات ها در بدن بیشتر به عنوان مولکول های ذخیره کننده انرژی عمل می کنند، اما کاربردهای ساختاری و نقش در انتقال پیام و... نیز دارند. مصرف مکمل کراتین به همراه مکمل کربوهیدرات می تواند جذب کراتین را تسهیل کرده و اثرات ارگوژنیک آن را تقویت کند. در این راستا کانینگ و همکارانش⁴ (2008) در پژوهشی اثرات یک دارونمای بدون انرژی، دو نوشیدنی کربوهیدراتی پر کالری متفاوت و یک مکمل کراتین را روی اجرای پرش عمودی مکرر مقایسه کردند. در پایان گروهی که کربوهیدرات مصرف کرده بود توانست تعداد پرشی در حد گروه کراتین انجام دهد. پژوهشگران نتیجه گرفتند اجرای یکسان گروه کربوهیدرات، می تواند این مکمل را به عنوان گزینه برتر برای افزایش توان ورزشکارانی که درگیر فعالیت هایی هستند که وزن تأثیر مهمی در اجرای حرکات مکرر و با شدت بالا دارد، مطرح کند [28]. همچنین در پژوهشی دیگر، جفری استاوت و همکارانش⁵ (1999) اثرات هشت هفته مکمل کراتین را روی عملکرد ورزشی و توده بدن بازیکنان فوتبال (فوتبال آمریکایی) در طی تمرینات مورد بررسی قرار دادند. آنها در پایان مطالعه به این نتیجه رسیدند که مصرف مکمل به تنهایی نمی تواند باعث افزایش معنی داری در عملکرد ورزشی شود، ولی مصرف این مکمل همراه با کربوهیدرات باعث افزایش چشمگیری در توده بدون چربی و عملکرد ورزشی خواهد شد [29].

اما در مقابل نتایج برخی از مطالعات حاکی از عدم تأثیر معنی دار کراتین بر بهبود عملکرد ورزشی است. برای مثال اسنو⁶ و همکارانش (1998) در پژوهشی به تعیین اثرات مکمل کراتین روی عملکرد و سوخت و ساز عضلانی پرداختند. نتایج این مطالعه نشان داد که مصرف مکمل کراتین نمی تواند باعث بهبود عملکرد سرعتی یا تغییر در سوخت و ساز بی هوازی عضله شود [30]. مطالعات محدود دیگری نیز به عدم تأثیر مصرف مکمل کراتین در بهبود عملکرد ورزشی اشاره دارند، از جمله مطالعات سایروتوئیک⁷ (2001) و کورنیش⁸ (2006) [31-32]. سایروتوئیک و همکارانش (2001) در پژوهشی که روی 22 قایقران تمرین کرده انجام دادند، اثر 5 روز بارگیری کراتین و 6 هفته نگهداری آنرا بر عملکرد ورزشی بررسی کردند. در پایان پژوهشگران نتیجه گرفتند مصرف کراتین تأثیری بر عملکرد نداشت [32].

1- Mujika

2- Zoeller

3- Jones. Et al.

4- Koenig.et al.

5- Jeffrey stout. et al.

6- Snow

7- Syrotuik

8- Cornish

اما بیشتر پژوهش‌هایی که تاکنون انجام شده مؤید این مطلب است که مکمل‌سازی کراتین، عملکرد ورزشکار را در طی فعالیت‌های ورزشی شدید و کوتاه مدت بهبود می‌بخشد [4-5-7-10-24-27-28-33-35].

2- پژوهش‌هایی که تأثیر مصرف کراتین را روی آسیب‌های مختلف مطالعه کرده‌اند: برخی از این مطالعات عنوان کرده‌اند که مصرف کراتین نمی‌تواند آسیب‌زا باشد. میشل‌گرین‌هود و همکارانش¹ (2003) دریافتند که مصرف مکمل کراتین نه تنها باعث آسیب نمی‌شود، بلکه حتی ورزشکارانی که در این پژوهش از کراتین استفاده کرده بودند آسیبی از قبیل کرامپ عضلانی، دهیدراسیون و کشیدگی و پارگی عضلانی کمتری نسبت به ورزشکاران گروه کنترل (دارونما)، تجربه کردند [36]. همچنین مطالعه رابینسون² (2000) روی شاخص‌های هماتولوژیکال (آسیب سلولی) و آسیب‌های عضلانی نیز بیانگر آن است که کراتین نمی‌تواند آسیب‌زا باشد. اما در مقابل این اظهارات مطالعاتی نیز وجود دارد که بیانگر آسیب‌زا بودن مصرف کراتین است [6].

لازم به ذکر است که بدون توجه به تغییرات نامطلوب شاخص‌های آسیب سلولی نمی‌توان به درستی در مورد آسیب‌زایی مصرف مکمل کراتین قضاوت کرد. پژوهشگرانی همچون اسکوردور³ (2004) و کریدر⁴ (1998) اظهار داشتند که سطوح فعالیت آنزیم‌های سرمی مانند کراتین‌کیناز و لاکتات دهیدروژناز در پی مصرف کراتین افزایش می‌یابد. در حالیکه مطالعات کمبرو⁵ (1999) و سانتوز⁶ (2004) و تارنوپولوسکی⁷ (1999) حاکی از این است که مصرف مکمل کراتین نمی‌تواند باعث افزایش سطح این آنزیم‌ها و در نتیجه بروز آسیب سلولی شود. همانطور که مشاهده می‌شود نتایج به دست آمده از مطالعات محدود مربوط به تأثیر مصرف کراتین بر شاخص‌های هماتولوژیکال یا شاخص‌های آسیب سلولی در سرم ناهمسو و متناقض است [37-38-39-40].

همچنین نتایج برخی تحقیقات نشان داد که مصرف کربوهیدرات همراه با کراتین باعث افزایش و تشدید اثرات ارگوژنیک مکمل کراتین می‌گردد [28-29]. حال سوالی که مطرح می‌شود این است که آیا مصرف مکمل کراتین به همراه مکمل کربوهیدرات اثرات آسیب‌زایی کراتین را تقویت می‌کند؟ یا اینکه مصرف مکمل‌های کراتین و کربوهیدرات به همراه هم از بروز آسیب‌های سلولی احتمالی ناشی از مصرف مکمل کراتین جلوگیری می‌کند؟ در حال حاضر شواهدی وجود دارد که بیان می‌کنند گلوکز یک نقش آنتی‌کاتابولیک در متابولیسم پروتئین عضله بر عهده دارد که احتمالاً به علت تحریک جزئی انسولین یا کاهش در نیاز به متابولیسم پروتئین‌ها می‌باشد. در واقع مصرف همزمان کربوهیدرات به همراه کراتین ممکن است پاسخ انسولینی (افزایش سطوح انسولین) را که به ورود اسیدهای آمینه (BCAA) بیشتر به درون سلول‌های عضلانی کمک می‌کند، تحریک کرده و سبب پیش‌گیری از وقوع تجزیه پروتئین‌های غشاء سلول عضله و کاهش آسیب سلولی و نشسته آنزیم‌ها به درون مایع میان‌بافتی شود. از اینرو با توجه به ناهمسویی

1- Greenwood.et al.

2- Robinson

3- Schroder

4- Krider

5- Kamber

6- Santoz

7- Tarnopolosky

نتایج مطالعات قبلی و همچنین شیوع گسترده مصرف کراتین در بین دانش آموزان، مخصوصاً دانش آموزان عضو تیمهای ورزشی در مسابقات آموزشگاهی، و نگرانی هایی که در خصوص عوارض و اثرات جانبی مصرف کوتاه مدت و بلند مدت این مکمل در بین ورزشکاران، مربیان و متخصصان تغذیه وجود دارد، ما را بر آن داشت تا در خصوص عوارض و آسیب های این مکمل غذایی و روش حذف آن پژوهشی به اجرا در آوریم.

از آنجایی که مصرف کراتین به همراه انجام تمرینات ورزشی، بخصوص تمرینات مقاومتی می باشد و معمولاً ورزشکارانی که به ورزش های قدرتی می پردازند از این مکمل استفاده می کنند، لذا در طرح حاضر آزمودنی ها به همراه بارگیری مکمل ها در طول اجرای پروتکل به اجرای تمرینات منتخب با وزنه نیز می پردازند. به عبارت دیگر در طول اجرای پروتکل که شامل پنج روز مصرف مکمل توسط گروههای سه گانه کراتین، کربوهیدرات و کراتین-کربوهیدرات می باشد، همه آزمودنی ها در سه جلسه تمرین مقاومتی شرکت می کنند.

بنابراین پژوهش حاضر درصدد است تا تأثیر مصرف مکمل های کراتین و مخلوط کراتین- کربوهیدرات همراه با اجرای تمرینات مقاومتی را بر توان بی هوازی و شاخص های آسیب سلولی (CK,LDH) در دانش آموزان ورزشکار پسر 15 تا 18 سال بررسی نماید.

1-2- ضرورت و اهمیت پژوهش

امروزه مصرف کراتین در ورزش های تیمی و انفرادی و بویژه در میان ورزشکاران سطوح دبیرستان و دانشگاهی از شیوع بالایی برخوردار شده است [41]. در کشور ما نیز مصرف مواد نیروزا بطور گسترده ای شیوع پیدا کرده است، بطوری که شجاعی و همکارانش (1379) با بررسی میزان فراوانی مصرف داروهای نیروزا و مکمل های غذایی در ورزشکاران رشته پرورش اندام باشگاه های منتخب شهر تهران مشخص کردند که 62/3 درصد از افراد از دارو ها و مکمل های نیروزا استفاده می کنند [42]. در پژوهشی دیگر که توسط کاشی و همکارانش (1384) به منظور بررسی شیوع مواد نیروزا در بین ورزشکاران و آگاهی آنها از عوارض جانبی آن صورت گرفت، مشخص شد که 63/3 درصد افراد نمونه حداقل یکبار از این مواد استفاده کرده اند. یافته های تحقیق حاکی از شیوع بالای مصرف و آگاهی بسیار کم این ورزشکاران از عوارض جانبی مواد نیروزا بود [43].

همچنین در مطالعه ای که توسط جردن و همکارانش¹ (2000) روی 1103 نفر از دانش آموزان مدارس صورت گرفت مشخص شد که در مجموع حدود 5/6 درصد از شرکت کنندگان در پژوهش از کراتین استفاده کرده اند و شیوع مصرف آن در بین دانش آموزان دوره متوسطه، (44 درصد)، بسیار بالا بوده است. دلیل اصلی که این افراد برای استفاده از کراتین عنوان کردند بهبود عملکرد و نمایش بهتر بوده است [44].

مصرف کراتین می تواند با افزایش سطوح کراتین و فسفوکراتین کل عضله و همچنین تقویت بازسازی آدنوزین تری فسفات (ATP) در طی فعالیت های شدید کوتاه مدت و تأخیر در بروز خستگی عضلانی، سبب بهبود عملکرد و افزایش موفقیت های ورزشی شود [26]. به عبارت دیگر مکمل سازی با کراتین، غلظت کراتین عضلات اسکلتی را در بیشتر افراد افزایش می دهد و چنانچه با تمرینات مقاومتی همراه شود سبب

1- Jordan.et al.