

УДК 613.2:796.01

ВЛИЯНИЕ КРЕАТИНОВЫХ ДОБАВОК НА СПОРТИВНУЮ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ



EFFECT OF CREATINE SUPPLEMENTS ON ATHLETES' PERFORMANCE

Мазуренко Евгений Анатольевич

старший преподаватель
кафедры физического воспитания и спорта,
Кубанский государственный технологический университет
mazurenko-evgene@yandex.ru

Каянов Даниил Владимирович

студент группы 21-КБ-ПР1,
Кубанский государственный технологический университет
kayanov.2004@yandex.ru

Аннотация. Повышение уровня креатинфосфата (КрФ) в мышечных клетках при употреблении спортивного питания значительно превышает прирост общего количества креатина, достигаемый посредством спортивных тренировок. Вследствие этого менее тренированные атлеты могут быстро получать дополнительный запас энергии с употреблением креатиновых добавок, как это в противном случае достигается при обычном питании силовыми и скоростными тренировками. Большинство существующих публикаций указывает на то, что накопление креатина в мышцах достигается с использованием относительно высоких доз креатина (20 г ежедневно в течение 5 дней). В текущей статье изучается влияние небольших доз креатина на спортивную деятельность. Для этого рассматривается проведенное исследование с участием триатлонистов, принимавших по 6 г креатина на протяжении 5 дней, и анализируются полученные результаты.

Ключевые слова: креатин, спортивное питание, производительность, тестирование, исследование, физическая культура, здоровье, спорт.

Mazurenko Evgeny Anatolyevich

Senior Lecturer of Department
of Physical Education and Sports,
Kuban State Technological University
mazurenko-evgene@yandex.ru

Kayanov Daniil Vladimirovich

Student of group 21-KB-PR1,
Kuban State Technological University
kayanov.2004@yandex.ru

Annotation. The increase in creatine phosphate (CrF) levels in muscle cells during the use of sports nutrition significantly exceeds the increase in the total amount of creatine achieved through sports training. As a result, less-trained athletes can quickly gain additional energy with the use of creatine supplements, as is otherwise achieved with a regular diet of strength and speed training. Most existing publications indicate that creatine accumulation in muscles is achieved using relatively high doses of creatine (20 g daily for 5 days). The current article examines the effect of small doses of creatine on athletic performance. For this purpose, a study conducted with the participation of triathletes who took 6 g of creatine for 5 days is considered, and the results obtained are analyzed.

Keywords: creatine, sports nutrition, performance, testing, research, exercise, health, sports.

Введение
Креатин – физиологически активное вещество, необходимое для сокращения мышц. После его открытия в 1832 году французским химиком Шеврёлем было установлено, что употребление креатина в пищу заметно насыщает мускулатуру этой кислотой, более того, она запасается в межволоконных пространствах скелетной мускулатуры [1, 2]. В печени, почках и поджелудочной железе креатин образуется из трех аминокислот: аргинина, глицина и метионина, после чего транспортируется кровью в мышцы. Помимо образования креатина в организме, он поступает в основном из мяса или рыбы. У человека массой 70 кг ежедневный оборот креатина составляет примерно 2 г. Для того чтобы усвоить 5 г креатина за раз, потребуется 1,1 кг сырой говядины.

Установлено, что потребление 20–25 г креатина в день (5 г по 4–5 раз в день) в течение 5–7 дней повышает запасы КрФ у спортсменов на 20%, отсрачивает утомление во время взрывной спринтерской работы и участвует в восстановлении АТФ после работы скоростно-силовой направленности [3].

Согласно другим данным, оптимальное количество креатина напрямую связано с весом мышечной массы атлета. Для спортсменов небольшого и среднего веса оптимальная доза составляет 5–10 г в день. Для тяжеловесов (более 90 кг) – около 10–15 г в день [4].

Для изучения влияния приема низких доз креатина на тренировочные результаты спортсменов было проведено скрининговое исследование триатлонистов, выполнявших различные упражнения на выносливость [5].

Методика и организация исследования

В исследовании приняли участие 12 триатлонистов регионального уровня в возрасте от 22 до 27 лет. Перед началом эксперимента было проведено тестирование на велоэргометре для определения интенсивности физической нагрузки. Аэробные упражнения на выносливость выполнялись со средней интенсивностью 263 ± 25 Вт в течение 30 минут, а затем следовали высокоинтенсивные (анаэробные) интервальные упражнения, которые разделялись на два периода. Оба включали по 10 интервалов и выполнялись с частотой 7,5 Вт / кг массы тела (в среднем 571 ± 56 Вт) в течение 15 с каждую минуту. Оставшиеся 45 с атлеты продолжали работу на сниженном уровне мощности. Перерыв между этапами составлял 120 с. Выполнение упражнений заканчивалось, когда спортсмену уже не удавалось достичь необходимой частоты. В завершение атлет повторял упражнение на выносливость, выполненное в течение первых 30 мин.

Начиная со следующего дня после проведенных измерений, спортсмены принимали по 6 г креатина ежедневно двумя дозами на протяжении 5 дней. В общей сложности каждый атлет употребил 30 г креатина. На шестой день тест с физической нагрузкой был повторен в тех же условиях.

Креатин и креатинин в крови и моче определяли с помощью ферментативного колориметрического теста. Лактат измерялся электрохимически методом ESAT; глюкозу и креатинкиназу измеряли ферментативно. Пробы крови для определения креатина, креатинина, глюкозы и лактата отбирали перед началом нагрузочного теста, в конце первой и второй получасовой тренировки на выносливость, а также после обеих интервальных тренировок. ЧСС и потребление кислорода измерялись в начале и в конце обоих упражнений на выносливость. Масса тела фиксировалась до и после тренировок на прецизионных медицинских весах.

Результаты исследования

Согласно полученным измерениям, прием в общей сложности 30 г креатина в течение 5 дней значительно повысил концентрацию креатина в сыворотке крови (рис. 1). Аналогично, сывороточный креатинин, продукт распада креатина, значительно увеличился после приема добавок. Повышение уровня креатина было одинаково большим в двух тестах на выносливость и в интервальном тесте.

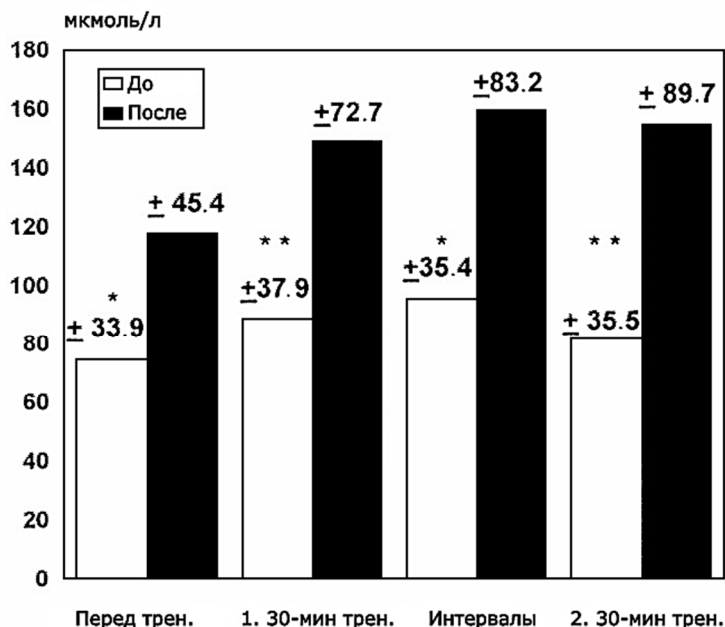


Рисунок 1 – Концентрация креатина в крови до и после приема добавок

Первый 30-минутный тест на выносливость прошли все 12 испытуемых. После интервального тестирования 50 % спортсменов продемонстрировали снижение рабо-

тоспособности при езде на велосипеде и не смогли выполнить весь второй 30-минутный тест (время их езды в среднем составляло 21 ± 8 минут). После приема креатина спортсмены, которые не смогли пройти второй тест на выносливость, увеличили время тренировки на 4 минуты. Остальные шесть испытуемых завершили вторую тренировку на выносливость в обоих тестах.

До приема креатина испытуемые выполняли в среднем $4,8 \pm 2,51$ интервальных повторений, из которых $4,7 \pm 2,31$ приходилось на первый период и 1 – на второй. После приема креатина общее количество интервальных повторений увеличилось до $6,5 \pm 2,59$, при этом повторения первого периода увеличились до $6,3 \pm 2,28$, а второго – до 2 (рис. 2). По отдельности 75 % спортсменов улучшили свои результаты, тогда как у других 25 % не наблюдалось никаких изменений. В конечном счете ни у одного спортсмена не наблюдалось снижения производительности.

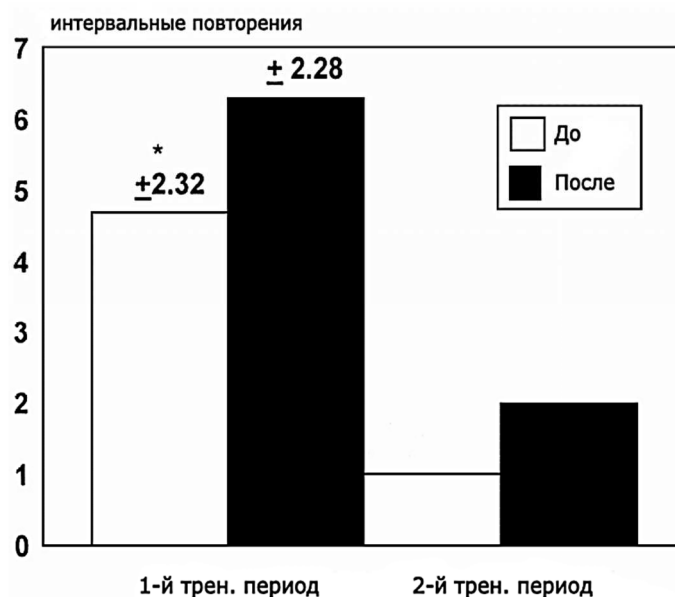


Рисунок 2 – Уровень производительности до и после приема добавок

Во время интервального тестирования наблюдалось значительное увеличение концентрации лактата. Оно варьировалось от 10 до 15 ммоль/л.

На уровень глюкозы и креатинкиназы в крови креатин не оказал значительного влияния. На ЧСС и потребление кислорода прием креатина также не повлиял. Масса тела после приема добавок увеличилась в среднем на 0,6 кг, что является следствием задержки воды в мышцах.

Обсуждение

Проведенные исследования показали, что прием 30 г креатина в течение 5 дней приводит к увеличению общего количества креатина на 20–25 %. Биопсия мышц лучших спортсменов показывает разницу на 18 % между спринтерами и бегунами на длинные дистанции и на 10 % между скоростными велосипедистами и шоссейными; в обоих случаях в пользу скоростных спортсменов (табл. 1).

Таблица 1 – Результаты биопсии мышц спортсменов

Вид дисциплины	Количество участников	Содержание креатина, ммол/кг	Содержание гликогена, г
Спринт	8	$132,2 \pm 3,5$	$1,43 \pm 1,2$
Бег на среднюю дистанцию	24	$117,0 \pm 5,6$	$1,68 \pm 0,8$
Бег на длинную дистанцию	23	$110,9 \pm 9,6$	$2,16 \pm 5,5$
Трековый велоспорт	5	$143,5 \pm 11,3$	$2,36 \pm 1,8$
Шоссейный велоспорт	11	$130,4 \pm 13,9$	$2,36 \pm 5,0$

Если предположить, что запасы креатинфосфата составляют 60% от общего количества креатина в мышцах, эти данные у спринтеров и скоростных велосипедистов означают, что они имеют запас КрФ 78,2 и 86 ммоль/кг соответственно. Таким образом, специфическая силовая и спринтерская тренировка приводит к увеличению содержания креатинфосфата в латеральной мышце, что соответствует уровню, достигнутому при приеме в общей сложности 100 г креатина в течение 5 дней. Следовательно, менее тренированные атлеты получают дополнительный запас энергии с помощью добавок креатина, чего лучшие спортсмены, находящиеся на обычном питании, достигают посредством интенсивных тренировок.

Выводы

Употребление креатиновых добавок привело к значительному увеличению силовых показателей триатлонистов, принявших участие в исследовании. Этот факт подтверждается увеличением интервальной мощности до 7,5 Вт/кг, а также повышением производительности на 18 % по сравнению с первоначальным тестом. Прием креатина не повлиял на частоту сердечных сокращений, поглощение кислорода, активность креатинкиназы и концентрацию лактата. При этом падение уровня глюкозы в крови во время физической нагрузки было существенно уменьшено. Данное наблюдение оказывается важным, т.к. снижение уровня глюкозы (гипогликемия) является одной из основных причин утомления [6].

Из настоящего скринингового теста на спортсменах можно сделать вывод, что дополнительный прием 6 г креатина в день уже приводит как к увеличению концентрации креатина и креатинина в плазме, так и к усиленному выведению этих двух веществ. Наконец, прием креатина в низких дозах, по-видимому, наиболее эффективен у спортсменов, занимающихся аэробными видами спорта с элементами спринта.

Литература

1. Folin O. Protein metabolism from the standpoint of blood and tissue analysis. Third paper, Further absorption experiments with especial reference to the behavior of creatine and creatinine and to the formation of urea / O. Folin, W. Denis // *Journal of Biological Chemistry: journal.* – 1912. – Vol. 12. – № 1. – С. 141–161.
2. Schlattner U. Mitochondrial creatine kinase in human health and disease / U. Schlattner, M. Tokarska-Schlattner, T. Wallimann // *Biochim Biophys Acta.* – 2006. – 1762(2):164-80.
3. Колеман Эллен. Питание для выносливости / Колеман Эллен; Пер. с англ. – Мурманск : Издательство «Тулума», 2005. – 192 с.
4. Тимко И.С. Энциклопедия спортивного питания. – № 1. – 139 с.
5. M. Engelhardt. Creatine supplementation in endurance sports. *Medicine & Science in Sports & Exercise.* – 1998. – № 30(7). – P. 1123–1129.
6. Батырев М. Спортивное питание / М. Батырев, Т. Батырева. – СПб. : Питер, 2005. – 144 с.

References

1. Folin O. Protein metabolism from the standpoint of blood and tissue analysis. Third paper, Further absorption experiments with especial reference to the behavior of creatine and creatinine and to the formation of urea / O. Folin, W. Denis // *Journal of Biological Chemistry: journal.* – 1912. – Vol. 12. – № 1. – С. 141–161.
2. Schlattner U. Mitochondrial creatine kinase in human health and disease / U. Schlattner, M. Tokarska-Schlattner, T. Wallimann // *Biochim Biophys Acta.* – 2006. – 1762(2):164-80.
3. Coleman Ellen. Nutrition for recuperation / Coleman Ellen; Translated from English. – Murmansk : Tuloma Publishing House, 2005. – 192 p.
4. Timko.S. Encyclopedia of sports nutrition. – № 1. – 139 p.
5. M. Engelhardt. Creatine supplementation in endurance sports. *Medicine & Science in Sports & Exercise.* – 1998. – № 30(7). – P. 1123–1129.
6. Batyrev M. Sports nutrition / M. Batyrev, T. Batreva. – SPb. : Peter, 2005. – 44 p.