

УДК 13058.

## АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ КРЕАТИНОВЫХ ДОБАВОК НА ОКИСЛИТЕЛЬНЫЙ СТРЕСС И ДРУГИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОРГАНИЗМА

Макеева М.Д.<sup>1</sup>, Симонова В.Г.<sup>2</sup> Кузнецова Е.А.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>БПОУ ОО «Орловский базовый медицинский колледж», e-mail [mmari.iika16@gmail.com](mailto:mmari.iika16@gmail.com)

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «ОГУ им. И.С. Тургенева», e-mail [segeja36@mail.ru](mailto:segeja36@mail.ru)

<sup>3</sup>ФГБОУ ВО «ОГУ им. И.С. Тургенева», e-mail [elkuznetcova@yandex.ru](mailto:elkuznetcova@yandex.ru)

---

### Аннотация (150-250 слов)

Креатин является популярной спортивной добавкой, используемой для повышения физической работоспособности и ускорения восстановления после физических нагрузок. Данная статья рассматривает влияние креатиновых добавок на окислительный стресс и ключевые физиологические показатели организма, такие как уровень АТФ, мышечная выносливость, показатели силы и восстановления. Основная идея статьи заключается в том, что креатин может оказывать двойственное влияние на окислительный стресс. С одной стороны, некоторые исследования показывают его способность снижать маркеры окислительного стресса, такие как малоновый диальдегид (МДА) и уровень супероксиддисмутазы (СОД). С другой стороны, существуют работы, которые не показывают значительных изменений в окислительном стрессе при использовании креатина. Важно отметить, что окислительный стресс связан с высоким уровнем физической активности, что обстоятельство делает **преимущества креатиновых добавок особенно актуальными для спортсменов.**

Ключевые слова: креатин, окислительный стресс, физиологические показатели

---

## ANALYSIS OF THE EFFECT OF CREATINE SUPPLEMENTS ON OXIDATIVE STRESS AND OTHER PHYSIOLOGICAL INDICATORS OF THE BODY

Makeeva M.D.<sup>1</sup>, Simonova V.G.<sup>2</sup> Kuznetsova E.A.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>BPOU OO "Oryol Basic Medical College", e-mail [mmari.iika16@gmail.com](mailto:mmari.iika16@gmail.com)

<sup>2</sup>FGBOU VO «OSU named after I.S. Turgenev», e-mail [segeja36@mail.ru](mailto:segeja36@mail.ru)

<sup>3</sup>FGBOU VO «OSU named after I.S. Turgenev», e-mail [elkuznetcova@yandex.ru](mailto:elkuznetcova@yandex.ru)

---

### Аннотация на английском языке (150-250 слов)

Creatine is a popular sports supplement used to enhance physical performance and speed up recovery from exercise. This article examines the effects of creatine supplementation on oxidative stress and key physiological markers such as ATP levels, muscular endurance, strength, and recovery. The main idea of the article is that creatine may have a dual effect on oxidative stress. On the one hand, some studies show its ability to reduce markers of oxidative stress such as malondialdehyde (MDA) and superoxide dismutase (SOD) levels. On the other hand, there are studies that show no significant changes in oxidative stress with creatine use. It is important to note that oxidative stress is associated with high levels of physical activity, which makes the **benefits of creatine supplementation especially relevant for athletes.**

Keywords: creatine, oxidative stress, physiological parameters

---

Креатин, природное вещество, синтезируемое в организме из аминокислот аргинина, глицина и метионина, играет важную роль в метаболизме мышечной ткани. В последние десятилетия креатиновые добавки стали широко использоваться спортсменами и активными людьми для улучшения спортивных результатов и ускорения процесса восстановления. Однако, несмотря на свою популярность, вопросы о влиянии креатиновых добавок на окислительный стресс и общие физиологические характеристики остаются предметом научных исследований.

### Окислительный стресс

Окислительный стресс возникает, когда в организме происходит дисбаланс между свободными радикалами и антиоксидантной защитой. Это может приводить к повреждению

клеток и тканей, а также увеличивать риск развития различных заболеваний. Исследования показывают, что интенсивные физические нагрузки могут усиливать окислительный стресс. Креатин, благодаря своей способности восстанавливать уровень АТФ, может иметь потенциальное значение в качестве адаптогена.

### **Механизмы действия креатина**

Креатин принимает участие в фосфокреатиновом ресинтезе АТФ, что может уменьшить производство свободных радикалов во время высокоинтенсивных нагрузок. Некоторые исследования показывают, что креатин обладает антиоксидантными свойствами, потенциально способствуя снижению окислительного стресса.

Влияние креатиновых добавок на окислительный стресс: исследования показывают противоречивые результаты. Некоторые работы указывают на то, что креатин способствует снижению маркеров окислительного стресса, таких как малоновый диальдегид (МДА) и супероксиддисмутаза (СОД). Другие исследования не выявили значительного влияния креатиновых добавок на уровень окислительного стресса.

### **Материалы и методы**

Материалом для данного исследования были выбраны научные публикации, посвященные проблеме применения креатиновых добавок к пище для корректировки окислительного стресса, в том числе в питании у спортсменов. Поиск проводился по ключевым словам «креатин», «креатиновые добавки», «окислительный стресс», «физическая активность» в библиографических базах данных. Всего в исследование были задействованы 30 статей.

### **Результаты и обсуждения**

Одной из популярных и активно используемых добавок среди спортсменов (всех уровней) во всём мире является креатин. Мировой рынок креатина оценивается в 520 млн долл. к 2024 г. В 1832 г. французский химик Мишель Эжен Шеврёль определил креатин как природный компонент скелетной мышцы, и уже в 1912 году креатин исследуется как пищевая добавка.

Стало известно его воздействие не только на повышение эффективности физических упражнений, но и позитивное действие на нервно-мышечные заболевания, посттравматическую реабилитацию, а также старение. Кроме всего прочего, именно в 1990-е гг. стал популярен набор веса и мышечной массы, поэтому креатину были причислены мифы, повествующие о его вреде и бесполезности. Хотя все эти мифы были развеяны в результате непосредственных доказательств и исследований, всё же остались источники, в которых до сих пор циркулирует ложная информация.

Что же касается антиоксидантного преимущества креатина, то оно может быть обусловлено функциональными механизмами, которые принимают участие в стабилизации клеточной

мембраны и улучшении энергетической ёмкости клетки, и прямыми антиоксидантными свойствами. Оксидативный стресс снижает прочность и эффективность.

Использование антиоксидантных добавок в комплексе с регулярной физической активностью способно сократить пагубное влияние окислительного стресса, вызванного тренировками, и увеличить положительные эффекты физической активности. Креатин — одна из наиболее популярных и узнаваемых добавок для атлетов; он может действовать как клеточный энергетический буфер, увеличивая регенерацию креатинфосфата (CrP) и аденозинтрифосфата (АТФ); более того, соединения креатина могут иметь самые различные эффекты.

Окислительный (оксидативный) стресс — это закрытый физиологический путь, регулируемый антиоксидантными механизмами. Неправильная регуляция окислительного стресса приводит к некоторым рецидивирующим патологическим или физиологическим состояниям. Оксидативный стресс вызывают свободные радикалы — химические соединения (промежуточные продукты обмена веществ), являющиеся реактивными атомами, которые имеют один или несколько непарных электронов и могут образовываться в результате взаимодействия кислорода со специфическими молекулами.

Недавние исследования демонстрируют ряд способов применения креатиновых добавок, которые могут быть полезны спортсменам, участвующим в интенсивных тренировках, и людям, которые хотят улучшить адаптацию к тренировкам. Например, использование креатина во время тренировок может ускорить восстановление, снизить риск травм и/или помочь людям быстрее восстанавливаться после травм.

### **Улучшенное восстановление**

Приём креатина может помочь спортсменам восстановиться после интенсивных тренировок. Одновременный приём креатина (5 г) с большим количеством глюкозы (95 г) увеличивает запасы креатина и углеводов в мышцах. Другие исследования показывают, что приём креатина перед выполнением изнурительной физической нагрузки и приём гликогена способствуют более быстрому восстановлению гликогена, чем только приём углеводов. Поскольку восполнение запасов гликогена важно для ускорения восстановления и предотвращения перетренированности в периоды интенсивных тренировок, приём креатина может помочь спортсменам, которые расходуют большое количество гликогена во время тренировок и/или соревнований, поддерживать оптимальный уровень гликогена.

Данные также свидетельствуют о том, что добавки с креатином могут уменьшить повреждение мышц и / или улучшить восстановление после интенсивных физических нагрузок. Например, Кук М.Б. и соавторы оценили влияние добавок креатина на восстановление мышечной силы и повреждение мышц после интенсивных физических нагрузок. Они сообщили, что участники, принимавшие креатин, имели значительно большую

изокинетическую (+ 10%) и изометрическую (+ 21%) силу разгибания колена во время восстановления после мышечного повреждения, вызванного физической нагрузкой. Кроме того, уровень креатинкиназы в плазме крови был значительно ниже (–84%) через 2, 3, 4 и 7 дней после восстановления в группе, принимавшей креатин, по сравнению с контрольной группой. Авторы пришли к выводу, что креатин улучшает скорость восстановления функции разгибателей коленного сустава после травмы.

### **Предотвращение травматизма**

В нескольких исследованиях сообщалось, что прием креатина во время тренировок и/или соревнований либо не оказывает влияния, либо снижает частоту травм опорно-двигательного аппарата, обезвоживания и/или мышечных спазмов. Например, в нескольких первоначальных исследованиях по приему креатина спортсмены, участвовавшие в интенсивных тренировках, получали 15–25 г моногидрата креатина в день в течение 4–12 недель без каких-либо побочных эффектов.

### **Повышенная переносимость физических нагрузок в жару**

Как и углеводов, моногидрат креатина обладает осмотическими свойствами, которые помогают удерживать небольшое количество воды. Например, первоначальные исследования показали, что нагрузка креатином способствовала кратковременной задержке жидкости (например, около 0,5 - 1,0 л), которая, как правило, была пропорциональна наблюдаемому резкому увеличению веса.

Исследователи сообщили, что приём креатина увеличивал содержание воды во внутриклеточном пространстве и снижал терморегуляторные и сердечно-сосудистые реакции на продолжительные физические нагрузки (например, частоту сердечных сокращений, ректальную температуру, потоотделение), тем самым способствуя гипергидратации и более эффективной терморегуляторной реакции во время продолжительных физических нагрузок в жару.

Результаты были получены несколькими другими группами спортсменов, что побудило исследователей добавлять креатин в глицерин в качестве высокоэффективной стратегии гипергидратации, которая помогает спортсменам лучше переносить тренировки в жару. Эти результаты убедительно доказывают, что прием креатина (с глицерином или без него) может служить эффективной стратегией гипергидратации для спортсменов, занимающихся интенсивными тренировками в жарких и влажных условиях, тем самым снижая риск заболеваний, связанных с жарой.

### **Улучшенная реабилитация после травм**

Поскольку сообщалось, что прием добавок креатина способствует увеличению мышечной массы и повышению силы, возник интерес к изучению влияния добавок креатина на частоту мышечной атрофии в результате иммобилизации конечностей и / или во время реабилитации. Например, Хеспел П. и его коллеги изучали влияние добавок креатина (от 20 г / сут до 50 г / сут) на частоту атрофии и результаты реабилитации у людей, которым на 2 недели накладывали гипсовую повязку на правую ногу. В течение 10-недельного реабилитационного периода участники выполняли три тренировки в неделю по восстановлению разгибателей колена. Исследователи сообщили, что у участников из группы с креатином наблюдались более значительные изменения в площади поперечного сечения мышечных волокон (+10%) и максимальной силе (+25%) в течение реабилитационного периода. Таким образом, прием креатина может помочь спортсменам и людям с клиническими заболеваниями восстановиться после травм.

### **Нейропротекция головного и спинного мозга**

Риск сотрясения мозга и/или ЧМТ у спортсменов, занимающихся контактными видами спорта, стал предметом международной озабоченности спортивных организаций и общественности. Давно известно, что добавки с креатином обладают нейропротекторными свойствами. По этой причине в ряде исследований изучалось влияние добавок с креатином на черепно-мозговые травмы (ЧМТ), ишемию головного мозга и ЧМТ.

Исследователи обнаружили, что моногидрат креатина уменьшил степень повреждения коры головного мозга на 36–50%. Защита, по-видимому, была связана с поддержанием биоэнергетики митохондрий нейронов с помощью креатина. Таким образом, исследователи пришли к выводу, что приём креатина может быть полезен в качестве нейропротекторного средства против острых и хронических нейродегенеративных процессов.

### **Потенциальное применение креатина в медицинских целях**

Учитывая роль креатина в метаболизме, работоспособности и адаптации к тренировкам, ряд исследователей изучают потенциальную терапевтическую пользу добавок с креатином для различных клинических групп.

### **Дефицит синтеза креатина**

Синдромы дефицита креатина — это группа врождённых, которые снижают или полностью исключают способность к эндогенному синтезу или трансклеточному переносу креатина. У людей с дефицитом синтеза креатина низкий уровень креатина в мышцах и мозге. В результате у них часто наблюдаются клинические проявления мышечных миопатий, атрофии мышц, двигательных расстройств, задержка речи, аутизм, умственная отсталость, эпилепсия и/или проблемы в развитии.

### **Ишемическая болезнь сердца**

Креатин и фосфокреатин играют важную роль в поддержании биоэнергетики миокарда во время ишемических событий. По этой причине была предпринята попытка оценить роль креатина или фосфокреатина в уменьшении аритмии и/или улучшении функции сердца во время ишемии. В недавнем обзоре Балестрино и его коллеги пришли к выводу, что введение фосфокреатина, в первую очередь в качестве дополнения к кардиоплегическим растворам, используется для лечения ишемии миокарда и предотвращения вызванной ишемией аритмии, а также для улучшения функции сердца с некоторым успехом. Они предположили, что приём креатина может защитить сердце во время ишемического приступа. Таким образом, профилактический приём креатина может быть полезен для пациентов, подверженных риску ишемии миокарда и/или инсульта.

### **Беременность**

Поскольку было доказано, что добавки с креатином улучшают биоэнергетику мозга и сердца в условиях ишемии и обладают нейропротекторными свойствами, в последнее время возрос интерес к использованию креатина во время беременности для стимулирования развития нервной системы и уменьшения осложнений, вызванных асфиксией при рождении. Обоснование необходимости приёма креатина во время беременности заключается в том, что плод до конца беременности получает креатин из организма матери через плаценту, и по мере развития беременности происходят значительные изменения в синтезе и выведении креатина. Следовательно, во время беременности повышается потребность в креатине и его использование.

### **Влияние креатина на физиологические показатели**

#### **Уровень АТФ**

Креатин способствует быстрому восстановлению АТФ в мышцах, что позволяет повысить производительность при кратковременных и высокоинтенсивных упражнениях. Увеличение уровня АТФ может привести к снижению окислительного стресса, так как мышцы будут менее подвержены повреждениям в процессе тренировки.

#### **Мышечная выносливость и сила**

Метаанализы показывают, что креатиновые добавки могут значительно улучшать мышечную силу и выносливость, особенно в видах спорта, требующих кратковременных затрат энергии. Это может быть связано с увеличением запасов фосфокреатина, который обеспечивает энергию для мышечных сокращений.

#### **Показатели восстановления**

Креатин также может способствовать более быстрому восстановлению после физических нагрузок. Исследования показывают, что использование креатина может приводить к

снижению мышечной боли, улучшению восстановления и уменьшению воспалительных маркеров.

### **Другие физиологические показатели**

Помимо окислительного стресса, креатиновые добавки также могут влиять на другие физиологические показатели организма, такие как:

**Функция почек:** Креатинин является конечным продуктом метаболизма креатина, и его уровни в крови могут увеличиваться при приеме креатиновых добавок. Высокие уровни креатинина могут указывать на проблемы с функцией почек.

**Прирост мышечной массы:** Креатин может способствовать приросту мышечной массы за счет увеличения запасов фосфокреатина в мышцах. Однако исследования показали, что этот эффект может быть временным и может исчезнуть после прекращения приема добавок.

**Когнитивная функция:** Некоторые исследования предполагают, что креатин может улучшать когнитивную функцию у пожилых людей и людей с нейродегенеративными заболеваниями. Однако необходимы дополнительные исследования, чтобы подтвердить эти результаты.

### **Заключение**

Данные исследования показывают, что креатиновые добавки могут оказывать положительное влияние на окислительный стресс и различные физиологические параметры организма. Креатиновые добавки пищевых продуктов могут иметь как потенциальные преимущества, так и риски. Хотя они могут улучшить производительность и увеличить мышечную массу, они также могут вызывать окислительный стресс и негативно влиять на функцию почек. Улучшение уровня АТФ, увеличение мышечной силы и выносливости, а также более быстрое восстановление после физических нагрузок подчеркивают потенциал креатина как эффективного средства в спортивной практике. Однако необходимы дальнейшие исследования для более глубокого понимания механизма этого воздействия и определения оптимальных дозировок креатина.

### **Список литературы**

1. Мештель А.В., Мирошников А.Б. Динамика изменения жидкости в организме при недельном приёме добавок креатина. 2022.

URL: <https://intsport.ru/arkhiv-nomerov/2022-4/meshtel2022r>

2. Л. С. Нерсесова, М. С. Петросян, А. В. Арутюнян. Нейропротекторный потенциал креатина и его терапевтического и профилактического применения. 2022, Т. 39, № 1,

URL: <https://sciencejournals.ru/view-article/?j=neiro&y=2022&v=39&n=1&a=Neiro2201009Nersesova>

3. Мэтью Б. Кук, Эмма Рыбалка, Эндрю Д. Уильямс, Пол Джей Крибб & Алан Хейз. Приём креатина в качестве добавки улучшает восстановление мышечной силы после эксцентрических упражнений у здоровых людей. Том 6, статья 113. 2009.

URL: <https://link.springer.com/article/10.1186/1550-2783-6-13>