Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого" Министерства здравоохранения Российской Федерации

ФГБОУ ВО КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России



Кафедра физической и реабилитационной медицины с курсом ПО

Зав.кафедрой: д.м.н, доцент Можейко Елена Юрьевна

# Реферат на тему:

# «ПРИМЕНЕНИЕ КРЕАТИНА В СПОРТЕ ВЫСШИХ ДОСТИЖЕНИЙ*»*

Выполнил: Чистов М.А. Ординатор 1-го года специальности ЛФК и спортивная медицина

Проверил преподаватель: Зубрицкая Екатерина Михайловна

к.м.н., ассистент

Красноярск, 2021

**Содержание**

1. Определение
2. Виды ортезов
3. Задачи ортезирования
4. Требования к ортезам
5. Правила ортезировпния
6. Показания
7. Противопоказания
8. Ортопедическая обувь
9. Список использованной литературы

**1. Определение**

Креатин (2-(метилгуанидино)-этановая кислота) – это азотсодержащая карбоновая кислота, которая синтезируется в организме человека из трех аминокислот (аргинин, глицин и метионин), а также содержащееся в небольшом количестве в мясе и рыбе. Данная кислота участвует в энергетическом обмене в мышечных и нервных клетках, выступает в роли макроэргического биохимического вещества.

**2. История**

Креатин был открыт в 1832 году французским ученым Шёврелем, который обнаружил неизвестный до этого компонент скелетных мышц, позднее он назвал креатином, от греческого «kreas», что в переводе означает «мясо».

После открытия Шёврелем креатина в 1835 году другой ученый — Либерг — подтвердил, что креатин — обычный компонент мышц млекопитающих. Примерно в это же время исследователи Хайнц и Петтенкофер обнаружили в моче вещество, названное «креатинином». Они предположили, что креатинин образуется из накопленного в мышцах креатина.

Уже в начале XX столетия учеными был проведен ряд исследований креатина как добавки к питанию. Было обнаружено, что не весь креатин, принимаемый внутрь, выводится вместе с мочой. Это свидетельствовало о том, что часть креатина остается в организме.

Исследователи Фолин и Денис в 1912 и 1914 гг. соответственно определили, что добавка креатина в пищу увеличивала содержание креатина в мышечных клетках. В 1923 году Хан и Мейер вычислили общее содержание креатина в организме мужчины, весящего 70 кг, которое оказалось равным приблизительно 110 грамм. Уже в 1926 году было экспериментально доказано, что введение креатина в организм стимулирует рост мышечной массы, вызывая задержку «азота» в организме. В 1927 году исследователи Фиске и Саббароу обнаружили «фосфокреатин», представляющий собой химически связанные молекулы креатина и фосфата, накапливаемые в мышечной ткани. Свободные формы креатина и фосфорилированного фосфокреатина признаны ключевыми промежуточными продуктами обмена веществ в скелетной мускулатуре.

Первое исследование, которое четко показало эффект креатина у человека, было проведено в конце 1980х годов в лаборатории доктора Эрика Халтмана в Швеции. В ходе исследования было обнаружено, что потребление 20 г креатина моногидрата ежедневно в течение 4-5 дней увеличивало содержание креатина в мышцах примерно на 20%. Результаты этой работы, однако, были обнародованы только в 1992 году в журнале Clinical Science, с тех пор начинается история приема креатина в бодибилдинге.

Идея "загрузки" и последующих поддерживающих дозировок была разработана доктором Гринхоффом в университете Ноттингема в 1993-1994 годах, результаты исследований были опубликованы в соавторстве с доктором Халтманом. Доктор Гринхофф с коллегами проводили исследования мышечных тканей для изучения действия креатиновой загрузки.

В 1993 году в журнале Scandinavian Journal of Medicine, Science and Sports была опубликована статья, показывающая, что применение креатина может вызывать существенное увеличение массы тела и силы мышц (даже за одну неделю применения) и что применение именно этого препарата лежит в основе улучшения результатов тренировок высокой интенсивности.

В 1994 году Anthony Almada с коллегами проводили исследования в Женском Университете Техаса. Основной целью исследований была демонстрация того, что увеличение массы тела при применении креатина происходит за счет прироста "сухой" мышечной массы (без участия жира) и что прием креатина ведет к увеличению силовых показателей (проверялись результаты в жиме лежа). Результаты исследований были опубликованы в журнале Acta Physiologica Scandinavica.

Начиная с 1993-1995 гг. среди новинок спортивного питания в бодибилдинге нет более популярной пищевой добавки, чем креатин. Фактически с этого времени и началось победное шествие креатина по странам и континентам в самых различных видах спорта.

В начале 90х годов прошлого века, в Британии уже имелись низкоактивные добавки креатина, и только после 1993 года была разработана качественная креатининовая добавка для увеличения силовых показателей, доступная для массового покупателя. Выпустила ее компания Experimental and Applied Sciences (EAS) представив креатин под торговым названием Phosphagen.

В 1998 году MuscleTech Research and Development запустила в продажу Cell-Tech, первую добавку, совмещавшую в себе креатин, углеводы и альфа-липоевую кислоту. Альфа-липоевая кислота позволила еще больше повысить уровень фосфокреатина в мышцах и общую концентрацию креатина. Исследования в 2003 году подтвердили эффективность этой комбинации, однако надо признать, что уровень эффективности довольно низкий.

Но ученые фирмы Sci Fit пошли дальше и разработали в 2001 году новый вид обработки креатина - Kre-Alkalyn, "взломав код креатина", как писали об этой разработке в научных журналах в мире спорта и бодибилдинга, и запатентовав это изобретение, получив патент № 6,399,611. Уже через три года эта новость сменилась новой, так как была доказана провальная неполноценность такого подхода.

Еще одно важное событие произошло в 2004 году, когда мир впервые услышал об этиловом эфире креатина (Creatine ethyl ester (CEE)), популярность которого моментально возросла. В настоящее время CEE широко применяется и производится многими компаниями наряду с креатином моногидратом. Но его эффективность по сравнению с моногидрат креатином не доказана.

Кроме того, в последнее десятилетие были синтезированы трикреатин малат (Tri-Creatine Malate), дикреатин малат, этиловый эфир креатин малата, креатин альфа-кетоглютарат и некоторые другие формы креатина, но особого распространения они не получили, ввиду низкой эффективности.

**3. Биохимия креатина**

В организме человека весом 70 кг имеется 140-160 г креатина (M.G. Bemben, H.S. Lamont, 2005). Основной его функцией считается участие в цикле АТФ - КФ, источнике энергии при максимальных нагрузках. Суточный расход креатина в обычных условиях составляет примерно 2 г. В мышцах под влиянием фермента креатинкиназы превращается в креатинфосфат (примерно 40% креатинового пула в скелетной мускулатуре находится в виде фосфата). Креатинфосфат служит в качестве источника химической энергии для ресинтеза АТФ. После отщепления фосфата креатин превращается в креатинин, который выводится через почки.

В соответствии с современной теорией препараты креатина повышают уровень фосфокреатина (PCr) в клетках скелетных мышц. Большее количество фосфокреатина обеспечивает более быстрое восстановление аденозинтрифосфата (ATP), который является поставщиком энергии при кратковременной работе с большой интенсивностью, например, спринт, прыжки и тяжелая атлетика. Кроме того, фосфокреатин задерживает клеточные протоны, которые отвечают за снижение рН и, следовательно, за утомляемость во время работы. Таким образом, применение креатина может давать эргогенный эффект, увеличивая силу мышечных сокращений и продлевая анаэробную работу. Естественно, данный эффект проявляется прежде всего в режиме нагрузки скоростно-силового характера (И. Нетреба и др., 2006).

За последнее десятилетие обнаружен еще один механизм действия креатина. Показано, что это вещество активирует процессы пролиферации и дифференциации сателлитных клеток. Фосфокреатин - один из основных источников энергии для процесса деления миобластов. Сочетание креатина с высокобелковым питанием и силовой тренировкой приводит к существенному ускорению роста миоцитов и увеличению их числа (S. Olsen et al., 2006).

Креатин оказывает также выраженное воздействие на осмотическую активность, препятствуя транспорту воды из клетки и тем самым способствуя их выживанию в условиях осмотического шока (R. Alfieri et al., 2006). Данный эффект лежит в основе предохраняющего действия креатина при физических нагрузках в жарком влажном климате.

Все указанные механизмы являются преимущественно локальными. До сих пор не описаны системные эффекты креатина. Предполагается, что воздействие креатина в сочетании с другими пищевыми добавками на уровни гормонов (соматотропин) и ферментов (креатинкиназа), в частности описанное (W.J. Kraemer et al., 2007), имеет опосредованный характер. Так, загрузка креатином на уровне 20 г/ день приводит к достоверному увеличению массы мышц, не влияя на такие системные показатели, как АД и уровни креатинкиназы в плазме (S. Mihic, J.R. MacDonald, S. McKenzie, M.A. Tarnopolsky, 2000). В то же время прием креатина способен оказывать активирующее воздействие на энергетические процессы в мозгу за счет увеличения пула креатинфосфата (J.W. Pan, K. Takahashi, 2007).

**4. Креатин в спортивном питании**

Первые сведения о применении креатина в спорте датируются началом 1990-х гг. Яркие победы британских легкоатлетов на Олимпийских играх 1992 г. в Барселоне, ввиду использования специальных креатиновых продуктов в спортивном питании (так называемый метод «нагрузки креатином», т.е. прием дозировок до 20 г/день с дальнейшим снижением дозы до 5 г/день). По данным литературы, этот метод обладает наибольшей эффективностью, хотя в ряде работ, цитируемых ниже, значительный эффект достигался при длительном приеме относительно низких доз. Важно также отметить, что до сих пор креатин не отнесен к допинговым средствам.

Многочисленные научные исследования демонстрируют эргогенный потенциал креатина. Данные метаанализа 11 статей, посвященных применению креатина (S.L. Nissen, R.L. Sharp, 2003), свидетельствуют о существенном повышении силовых характеристик при использовании дозировок креатина в ходе силовой тренировки как у ранее тренировавшихся, так и у нетренированных субъектов.

Однако мета-анализ данных по влиянию креатина на силовые характеристики, проведенный в работе (R.L. Dempsey, M.F. Mazzone, L.N. Meurer, 2002), выявил только повышение работоспособности при максимальной нагрузке. Вероятно, это связано с некорректным выполнением исследования: в обзор включались работы с самым различным контингентом (как спортсмены, так и физически активные или нетренированные люди), но в ряде работ силовая тренировка не производилась. Кроме того, измерялись несколько различные характеристики мышц.

Наиболее широко креатин используется в видах спорта скоростно-силовой направленности, таких, как тяжелая атлетика. Однако он нашел применение в спортивных играх - футболе, регби, то есть в видах, где структура подготовленности имеет четко выраженную скоростно-силовую направленность (P. Hespel, R.J. Maughan, P.L. Greenhaff, 2006), а также единоборствах, особенно в борьбе. Показано (З.Г. Кахабришвили, В.Ю. Ахалкаци, Т.А. Схиртладзе, 2004), что прием чистого креатина моногидрата в дозе 5 г/день борцами высокой квалификации приводит к существенному повышению силовых показателей в специальных тестах.

Делались попытки применения креатина в видах спорта с преимущественным развитием выносливости, однако результаты оказались неудовлетворительными. Показано (L.J.C. vanLoon et al., 2003), что прием креатина нетренированными ранее людьми не приводит к статистически достоверному повышению VO2max по сравнению с контрольной группой. Аналогично, в ряде работ (T.F. Reardon et al., 2006) показано, что прием креатина не оказывает выраженного воздействие на работоспособность даже при субмаксимальных аэробных нагрузках.

Данные о характере изменений в структуре силовых характеристик подтверждают гипотезу о локальном эффекте креатиновых добавок.

**5. Эффективность и безопасность креатина**

Современные данные показывают, что средняя концентрация креатина в скелетных мышцах составляет 125 ммоль/кг-дм, однако естественный разброс показателей составляет от 90 до 160 ммоль/кг-дм. Такой разброс концентрации объясняет, почему некоторые исследования не продемонстрировали значительного эргогенного эффекта. У испытуемых спортсменов-вегетарианцев концентрация креатина была существенно ниже 125 ммоль/кг-дм. Эта группа показала самое существенное увеличение концентрации креатина в мышцах, скорости восстановления уровня фосфокреатина и улучшения рабочих показателей при применении креатина (J.M. Lukaszuk et al., 2005).

С другой стороны, у спортсменов с повышенным уровнем креатина в мышцах эргогенный эффект после приема креатина был незначительным или отсутствовал вовсе. Во многих исследованиях отмечалось, что примерно 30-40% спортсменов не получают никаких положительных эффектов при приеме моногидрата креатина, причем во многих случаях причины этого неизвестны (D. Paddons-Jones, E. Borsheim, R. Wolfe, 2004).

Включение нечувствительных к воздействию данного препарата испытуемых в протокол исследования может быть одной из причин отрицательных результатов. Так, например, в работе (M. Glaister et al., 2006), большой разброс значений прироста мышечной массы и результатов в спринте предполагает наличие среди испытуемых лиц, невосприимчивых к креатину.

Основной механизм, обеспечивающий эффективность действия креатинмоногидрата на мышцы, - это сохранение натуральной (нативной) структуры вещества при его всасывании из желудка в кровь. Уже в желудке креатин может превращаться в креатинин, который выводится с мочой. Стабильность креатина в растворе невелика. Поэтому наиболее приемлемой формой креатина до последнего времени считались желатиновые капсулы с порошком моногидрата, которые хотя бы частично защищали креатин от перехода в креатинин. Между тем действие креатинмоногидрата может быть усилено прежде всего за счет ускорения всасывания в желудке. Однако, как будет показано дальше, усиление всасывания неэффективно в случаях нечувствительности к креатину.

С момента широкого распространения креатина на рынке серьезных побочных эффектов от приема сверхфизиологических (т.е. более выше 2 г/день) доз креатинмоногидрата выявлено не было (J.M. Tokish, M.S. Kocher, R.J. Hawkins, 2004). Подробный метаанализ работ, посвященных данной проблеме, показывает, что частота побочных эффектов в целом весьма низка (B.K. Schilling et al., 2001).

Сообщалось о резком увеличении количества случаев мышечных судорог при применении креатина моногидрата. Однако в последнем исследовании на эту тему показано, что частота судорожных проявлений весьма низка; более того, креатин способствует сохранению работоспособности при высокой температуре и влажности, регулируя водный обмен (V.J. Dalbo et al., 2008).

Отмечены также отдельные нарушения функции почек при приеме больших доз креатина спортсменами, имеющими заболевания почек, однако подобные случаи, как и нарушения со стороны печени, единичны и могут быть объяснены уже существующими заболеваниями (J.R. Poortmans, M. Francaux, 2000). Среди неприятных побочных эффектов - желудочно-кишечные расстройства.

6. **Новые формы креатина: эффективность**

В течение последних 15-20 лет предпринимаются попытки повысить эффективность креатина, в том числе у спортсменов, нечувствительных к данному препарату. Наиболее очевидным выходом казалось применение креатинфосфата. Однако это вещество чрезвычайно плохо всасывается и разлагается в желудке. Внутривенное введение способствует улучшению и восстановлению сократительной функции сердечной мышцы, но фактически мало влияет на рост мышечной массы.

Сочетание моногидрата креатина и солей фосфора, что применяется в ряде коммерческих продуктов, не приводит к статистически значимому повышению эффективности (J.M. Ecker-son et al., 2005).

Еще один прием, который усиливает действие креатинмоногидрата - это его сочетание с веществами, которые стимулируют выделение инсулина. В ряде исследований было показано, что при повышении уровня инсулина в крови значительно увеличивается накопление креатина в мышцах. Установлено, что углеводы, в том числе декстроза, ускоряют усвоение креатина именно за счет стимулирования выброса инсулина (R.L. Terjung et al., 2000). Простейшим примером такого сочетания является раствор креатинмоногидрата в виноградном соке. Таким же действием обладают и некоторые аминокислоты (N.A. Ra-tamess et al., 2007). Содержание в таких продуктах аминокислоты таурина частично оказывает и антикатаболическое действие. Существует препарат, представляющий комбинацию бета-аланина с креатином. Степень усвоения креатина в таком сочетании существенно выше (J. Hoffman et al., 2006).

Многие компании спортивного питания представили разнообразные версии этих систем. Кроме моногидрата креатина, все ранние транспортные системы имели один общий компонент - декстрозу. Однако поскольку декстроза применяется в количествах более 5 г на 1 г, с точки зрения рационального питания это неблагоприятно.

Большинство современных продуктов создано на основе декстрозы, сахарозы и мальтодекстрина для временного повышения уровня инсулина и лучшего всасывания креатина в мышечную ткань. Кроме того, углеводная составляющая продуктов (обычно смесь коротко- и длиннозвенных углеводов) позволяет быстро восстанавливать уровень гликогена после тренировки и обеспечивать их длительное поступление в кровоток, что, как предполагается, нормализует инсулиновую кривую. Доказательств большей эффективности данного метода по сравнению с приемом высокогликемических углеводов в доступной литературе не обнаружено.

Другой метод повышения степени усвоения креатина - одновременный прием альфа-липоевой кислоты, которая, как показано исследованиями, усиливает метаболизм инсулина даже при наличии инсулиновой резистентности. Доказано повышение эффективности усвоения креатина в сочетании с липоевой кислотой (D.G. Burke et al., 2003).

Применение бета-гидрокси-бета-метилбутирата совместно с креатином выявило аддитивное действие этих добавок на повышение силы и увеличение мышечной массы при силовых тренировках (P. Ostaszewski et al., 2001).

В некоторых продуктах, выпускаемых для спортсменов силовых видов и культуристов, имеется белковая составляющая - смесь сывороточного (повышенное содержание ВСАА) и молочного протеина, пептиды глютамина, другие аминокислоты. Поэтому применение такого продукта с точки зрения снабжения мышц аминокислотами сразу после тренировки вполне оправдано. Тем не менее эффективность сочетания аминокислотной смеси и креатина при силовой нагрузке не выше, нежели сочетания креатин - декстроза при равном количестве креатина (M.A. Tarnopolsky et al., 2001). Комплексы креатинмоногидрата с белками не имеют каких-либо достоверных преимуществ по сравнению с препаратами чистого креатина моногидрата, хотя данное сочетание также оказалось относительно эффективным в смысле обеспечения организма аминокислотами (PJ. Cribb, A.D. Williams, A. Hayes, 2007).

Ряд современных «креатиновых формул» основан на использовании солей креатина, таких, как пируват или цитрат. Основное их преимущество - более высокая растворимость по сравнению с моногидратом, что теоретически позволяет повысить степень всасывания. Мы нашли единственную работу, посвященную обоим препаратам (R. Jäger et al., 2008). При дозировках 5 г/день оба препарата существенно повышали силовые характеристики мышц кисти, причем прием пирувата приводил к более длительному эффекту в ходе теста. Однако преимущество солей перед моногидратом не доказано, тем более что группа сравнения принимала плацебо. Существенным недостатком пирувата креатина является сильное раздражающее действие на желудочно-кишечный тракт, вызванное наличием пировиноградной кислоты (личные наблюдения авторов).

Данных по применению эфиров креатина в доступной литературе нет. Производители ссылаются в основном на работы по моногидрату, цитируя к тому же (с непонятной целью) статью, посвященную синтезу этилового эфира креатина. Однако, его использование не рекомендовано.

В продаже имеются жидкие формы креатина, которые, согласно заявлениям производителей, более эффективны, нежели порошкообразные препараты. Однако в работе, посвященной так называемой «креатиновой сыворотке», ее эффективность при одинаковой дозе оказалась ниже, чем моногидрата (N.D. Gill, R.D. Hall, A.J. Blazevich, 2004). Возникают также проблемы с хранением раствора, поскольку креатин в значительной степени переходит в креатинин, хотя и не так быстро, как предполагалось ранее.

**7. Выводы**

Креатин остается одним из наиболее эффективных эргогенных средств для видов спорта, включающих нагрузки анаэробного характера, преимущественно высокой интенсивности (зона действия механизма АТФ-КФ). Он оказывает во основном локальное воздействие на уровне миоцитов. При нагрузках преимущественно аэробного характера его эффект сводится к накоплению воды в клетке, что, возможно, предотвращает дегидратацию при работе в жарком климате.

Для максимального эффекта в отношении силовых показателей следует использовать метод нагрузки креатином - прием 20-30 г/день, по 5 г на один прием, в течение 7-9 дней с последующим переходом на поддерживающую дозу порядка 2-4 г/день в течение 7-10 дней. Креатиновая загрузка (включая поддерживающий курс) должна совпадать с нагрузочными тренировочными микроциклами.

Креатин относительно безопасен, хотя при использовании высоких доз могут наблюдаться побочные эффекты, обусловленные индивидуальными особенностями организма.

По результатам исследований, 30-40% спортсменов не получают эффекта от приема креатина. Эффективность данного средства тем выше, чем ниже исходный уровень креатина в скелетной мускулатуре.

Более высокая эффективность новых форм креатина (соли, эфиры и т.п.) по сравнению с моногидратом не подтверждена исследованиями. Внутривенное применение фосфокреатина оправдано с медицинской точки зрения только для профилактики и для лечения перенапряжения миокарда, выявляемого по данным ЭКГ. Имеются данные о повышении эффективности при сочетании креатина с веществами, стимулирующими выделение инсулина.

В настоящее время наиболее надежным методом креатиновой загрузки является сочетание креатина в виде моногидрата или некоторых солей с высокогликемическими углеводами.

**8. Список использованной литературы:**

1. З.Г. Кахабришвили, В.Ю. Ахалкаци, Т.А. Схиртладзе. Креатиновые продукты в спортивном питании борцов // Теория и практика физической культуры. - 2004. - № 7. -С. 10.

2. Нетреба И. и др. Креатин как метаболический регулятор структуры и функций скелетных мышц при силовой тренировке у человека // Рос. физиол. журн. им. Сеченова. - 2006. - 92. - № 1. - С. 113-122.

3. Bemben M.G., Lamont H.S. Creatine supplementation and exercise performance: recent findings // Sports Med. 2005; 35 (2):107-25.

4. Bird S. Creatine supplementation and exercise performance: a brief review // J. Sports Sci. Med. 2003; (2): 123-132.

5. Burke D.G. et al. Effect of alpha-lipoic acid combined with creatine monohydrate on human skeletal muscle creatine

and phosphagen concentration // Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab. 2003 Sep.; 13 (3):294-302.

6. Dalbo V.J. et al. Putting the Myth of Creatine Supplementation Leading to Muscle Cramps and Dehydration to Rest // Br. J. Sports Med. 2008. Jan 9 [Epub ahead of print].

7. Dempsey R.L., Mazzone M.F., Meurer L.N. Does oral creatine supplementation improve strength? A meta-analysis // J. Fam Pract. 2002 Nov.; 51 (11):945-51.

8. Gill N.D., Hall R.D., Blazevich A.J. Creatine serum is not as effective as creatine powder for improving cycle sprint

(шШ>

performance in competitive male team-sport athletes // J. Strength Cond. Res. 2004 May; 18 (2):272-5.

9. Glaister M. et al. Creatine supplementation and multiple sprint running performance // J. Strength Cond. Res. 2006 May; 20 (2):273-7.

10. Hespel P., Maughan R.J., Greenhaff P.L. Dietary supplements for football // J. Sports Sci. 2006 Jul.; 24 (7): 749-61.

11. Hoffman J. et al. Effect of creatine and beta-alanine supplementation on performance and endocrine responses in strength/power athletes // Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab. 2006 Aug.;16 (4):430-46.

12. Kraemer W.J. et al. Effects of a multi-nutrient supplement on exercise performance and hormonal responses to resistance exercise // Eur. J. Appl. Physiol. 2007 Nov.; 101 (5):637-46.

13. Paddons-Jones D., Borsheim E., Wolfe R. Potential Ergogenic Effects of Arginine and Creatine Supplementation // J. Nutr. 134: 2888S-2894S, 2004.