

ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЯНТАРНОЙ КИСЛОТЫ В СПОРТЕ И ПРИРОДНОГО ЯНТАРЯ В САНАТОРНО-КУРОРТНОМ ЛЕЧЕНИИ

Фандо Г.П.¹, Богаревич Н.О.², Фандо В.П.²

Белорусский государственный медицинский университет», г. Минск ¹

Белорусский государственный экономический университет», г. Минск ^{2,3}

fvp1100@gmail.com ¹, kfv@bseu.by ²

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы возможности применения янтарной кислоты в спорте высших достижений для восстановления организма после повышенных физических нагрузок, как фармакологическое средство, которое оказывает антиоксидантное и антистрессорное действие, повышает тонус организма.

Ключевые слова: янтарная кислота, спорт высших достижений, реабилитация, натуральный янтарь, санаторно-курортное лечение.

К началу XXI века спорт высших достижений стал многогранным социально-политическим и культурным явлением, охватывающим сотни миллионов людей по всему миру. Благодаря развитию средств массовой информации и коммуникаций, каждый может стать свидетелем событий в сфере спорта. Спортивные достижения страны воспринимаются как символы патриотизма. Вокруг спорта высших достижений формируется сообщество эмоционально и финансово вовлеченных людей. Уже несколько десятилетий результаты во многих видах спорта зависят от фармакологической и медицинской поддержки атлетов. Это обусловлено высоким уровнем спортивных показателей, которые находятся на пределе функциональных возможностей организма человека. Поиск новых медикаментозных препаратов, не относящихся к допингам, постоянно продолжается.

Одним из популярных не допинговых средств является янтарная кислота – природный компонент цикла Кребса, обладающий способностью увеличивать утилизацию молочной кислоты. Янтарной кислоты (ЯК) больше всего содержится в зеленом крыжовнике и сыре, кисломолочных продуктах и брокколи, в свежем мясе, в морских и пресноводных моллюсках, в пивных дрожжах. Используется так же, как пищевая добавка E363.

Это средство не новое, но в последние годы снова обретает популярность. В информационном поле наблюдается настоящий бум: некоторые авторы заявляют, что по воздействию на организм янтарная кислота сравнима с дорогостоящим коэнзимом Q-10, но при этом цена янтарной кислоты низкая, а коэнзим Q-10 в аптеках РБ на момент написания статьи отсутствовал.

Пользу янтарной кислоты специалисты не отрицают, но и опровергают совсем уж громкие заявления. Мифов, окруживших вещество с красивым названием и приписывающих ему сказочные свойства янтаря, немало. Янтарная кислота была выделена ещё в XVII веке, но её содержание в природном янтаре не так уж и значительно. Главным производителем янтарной кислоты является сам человек, у каждого из нас в организме она присутствует. Эта кислота выполняет важную энергетическую функцию, помогая преобразовывать глюкозу в энергию. В условиях стресса, умственных и физических нагрузок организму может не хватать собственных запасов янтарной кислоты, что приводит к снижению иммунитета, усталости и плохой концентрации. В этой ситуации дополнительный прием ЯК может оказаться весьма кстати.

Янтарная кислота вырабатывается в клетках организма. Однако неблагоприятные условия, таких как интенсивные физические нагрузки и стресс, приводят к увеличению потребления янтарной кислоты и ее дефициту. Устойчивость организма к негативным воздействиям во многом зависит от скорости и эффективности синтеза АТФ митохондриями. В таких ситуациях дополнительный прием янтарной кислоты может способствовать восстановлению организма. Окислительно-восстановительные процессы служат

основой генерации энергии и жизнедеятельности. Однако при этих реакциях образуются свободные радикалы – нестабильные молекулы, обладающие высокой реакционной способностью, которые могут взаимодействовать с липидами, белками, углеводами и нуклеиновыми кислотами, нарушая их структуру и функции, и инициируя цепные реакции, известные как свободнорадикальное окисление [1].

ЯК и её соли (сукцинаты) часто применяются в спортивной медицине как в виде монотерапии, так и в составе комбинированных препаратов. Исследования [2] показывают, что она снижает уровень лактата и ускоряет его выведение, что повышает выносливость спортсменов и способствует быстрому восстановлению мышц после интенсивных тренировок. Авторы описывают интересные факты применения производных ЯК, в частности, сукцинат аммония. Его использование привело к двум основным эффектам. В большинстве случаев (около 70%) сукцинат аммония стимулирует бодрствование и повышенную работоспособность; однако около 30% пациентов ощущают его успокаивающее действие, которое может вызывать даже легкую сонливость. Клинические исследования показали, что сукцинат аммония помогает снижать тревожность и успокаивает. В обеих ситуациях сукцинат аммония вызывает ускорение восстановления после интенсивной нагрузки. При принятии внутрь препарат полностью подвергается окислительным превращениям до углекислого газа в 6-8 раз быстрее, чем глюкоза. В дозе 50 мг/кг оказывает дозозависимое противосудорожное действие. Кроме того, ЯК увеличивает количество эритроцитов, активно участвует в обменных процессах, способствуя нормализации энергии, восстановлению и укреплению организма, а также повышая его резистентность к неблагоприятным факторам.

Проводилось изучение влияния янтарной кислоты совместно с другими препаратами [3]. Было проанализировано влияние БАД «ЯнтарИн-Спорт», специально разработанного учеными для спортсменов высокой квалификации. На данный момент препарат не входит в перечень запрещённых субстанций и

методов, принятый Всемирным антидопинговым агентством в 2023 году. В состав этой добавки, кроме янтарной кислоты, для повышения продуктивности добавлены активные компоненты: витамины В₁ и В₆, аргинин и глутаминовая кислота. Исследование проводили у 30 легкоатлетов сборной команды. До начала и по окончании курсового приема «ЯнтарИн–Спорт» в обеих группах оценивали физическую работоспособность, проводили определение количества эритроцитов, содержания гемоглобина и концентрацию лейкоцитов. Установлено положительное влияние БАД, содержащего янтарную кислоту, на процессы эритропоэза, кислотно-щелочное равновесие крови и снижение частоты ОРВИ у спортсменов и не зафиксировано побочных эффектов. Авторы утверждают, что эти факторы создают базу для применения препаратов на основе ЯК в схемах фармакологического обеспечения спортсменов с целью повышения их физической и умственной работоспособности.

В статье [4] описывается изучение влияния ЯК на биохимические показатели у профессиональных спортсменов-борцов, имеющих более 5-ти лет стажа. Основная группа получала ступенчатую терапию препаратом ЯК. В схему наблюдения в динамике были включены исследования лабораторных показателей крови. Лабораторные показатели оценивали до начала тренировочного процесса, в середине подготовительного этапа и через 30 дней после прохождения всего курса. Анализ полученных данных выявил, что статистически значимых различий в динамике уровня мочевины и мочевой кислоты в крови не было. Динамика уровня АСТ (фермент аспаратаминотрансфераза, стойкое повышение которого свидетельствует о формировании синдрома перетренированности) снижался у спортсменов основной группы, а в группе сравнения – нарастал, выше статистически значимого уровня. Изменения содержания тиреотропного гормона и кортизола в крови у спортсменов сравниваемых групп отсутствовали. Уровень тестостерона у спортсменов сравниваемых групп не имел существенных различий в зависимости от приёма препарата янтарной кислоты. Общеизвестно, что тестостерон и кортизол имеют важное значение в мониторинге физического

состояния спортсменов. Снижение уровня тестостерона и повышение уровня кортизола в крови свидетельствует о пребывании спортсмена в состоянии перетренированности. Выявленная динамика обоих показателей внутри групп, несмотря на отсутствие достоверных различий между ними, может свидетельствовать о лучшем формировании толерантности к физической нагрузке у спортсменов в группе, где применялась ЯК. Таким образом, выявленные лабораторные особенности у борцов, получивших препараты ЯК, могут свидетельствовать о более высокой выносливости, что вероятнее всего, связано с повышением устойчивости организма к гипоксии.

Среди спортсменов высокой квалификации, занимающихся циклическими видами спорта, довольно часто встречается синдром эндогенной интоксикации, который возникает из-за чрезмерных физических нагрузок. Этот синдром сопровождается нарушениями микроциркуляции, повреждением клеточных мембран и снижением функционального состояния организма. Дефицит субстратов и кислорода, образующийся при нагрузках, приводит к гипоксии, которая может вызвать ишемию. Накопление эндогенных токсичных веществ, таких как мочевины, креатинин и аммиак создает замкнутый круг: токсины являются результатом метаболических нарушений, но одновременно усугубляют повреждения клеток и обменные процессы. При значительных физических и психоэмоциональных нагрузках, нарушение детоксикации приводит к аллергическим, инфекционно-воспалительным заболеваниям. Поэтому необходимо разрабатывать меры, направленные на поддержание работоспособности спортсменов во время интенсивных тренировок. В спорте высших достижений это считается одной из важнейших задач, поскольку достижение высоких результатов практически невозможно только за счет увеличения интенсивности нагрузок. Одним из способов компенсации энергетического дефицита в мышцах при недостатке кислорода является синтез янтарной кислоты, приводящий к образованию АТФ.

Исследовалось влияние однократного введения сукцината натрия (натриевая соль янтарной кислоты) на процессы восстановления у футболистов после физических нагрузок в различных зонах интенсивности [5]. В работе подчеркивается высокая эффективность применения сукцината натрия в процессе тренировочно-соревновательной деятельности 84 футболистов. Изучалось влияние однократного введения сукцината натрия в дозе 5 мг на 1 кг массы тела за час до тренировок на уровень лактата в крови и изменения частоты сердечных сокращений, которые в совокупности показывают эффективность восстановления после физических нагрузок. Результаты показали, что однократное введение сукцината натрия способствует ускорению и повышению эффективности восстановительных процессов, о чем свидетельствует изменение уровня лактата в крови после работы в аэробной зоне интенсивности. Анализ частоты сердечных сокращений у футболистов, принимавших сукцинат натрия, показывает, что их восстановление происходит значительно быстрее по сравнению с теми, кто не использовал данный препарат.

Клиническая эффективность применения минералосодержащих препаратов и янтарной кислоты была доказана сотрудниками Кировского государственного медицинского университета [6]. В ходе исследования использовались минералосодержащие препараты «Аспаркам» и комплекса «Аспаркам + Янтарная кислота». Изучена целесообразность приема препаратов, восстанавливающих водно-солевой баланс и улучшающих энергетический обмен в клетках для снятия посттренировочных симптомов. В исследовании принимало участие 64 спортсмена: 25% футболисты, 21,8% регбисты, 18,8% легкоатлеты, 17,2% баскетболисты, 17,2% волейболисты. В ходе исследования доказана эффективное использование минералосодержащего препарата «Аспаркам + Янтарная кислота» при снятии симптомов усталости, чувства тяжести, болей в мышцах и возникновения судорог нижних конечностей.

Ни в одном крупном международном исследовании не говорится об эффективности использования ЯК в спорте высших достижений. В

западноевропейских странах и США ее не признают и не используют как препарат. Все эффекты можно объяснить исключительно плацебо. Данные об эффективном использовании ЯК на территории Беларуси отсутствуют.

Янтарная кислота, как компонент янтаря, используется в нашей стране с лечебно-профилактическими целями. В последние десятилетия нетрадиционные методы лечения все чаще используются в санаторно-курортном лечении. Это обусловлено с одной стороны повышенным интересом ученых к данной проблеме, а с другой – появлением новых технологий исследования, позволяющих улавливать даже незначительные положительные сдвиги в процессе лечения. В настоящее время для санаториев разработана специализированная программа использования янтаря для лечения в санаторно-курортных условиях, в которую входят: «янтарная аэроионотерапия», «янтарный массаж», проводимый по акупунктурным точкам и рефлекторным зонам и при хождении по измельченному янтарю. Процедуры назначаются отдыхающим по индивидуальным методикам с учетом особенностей заболеваний.

В «Янтарных комнатах» ОАО «Белагроздранница» используются панели из натурального янтаря, в которые помещен измельченный янтаря. При нагреве янтаря выше 83°C выделяется специфический приятный запах янтарной смолы, которая благотворно влияет при заболеваниях дыхательной системы, в том числе при остром рините, ларингите, заболеваниях бронхолегочной системы. Лечебные свойства янтаря связаны с вдыханием эфирных соединений янтарной кислоты, отрицательных ионов, стимулирующих обменные процессы в верхних дыхательных путях, трахее, бронхах и альвеолах лёгких. В результате проведения процедуры оказывается иммуностимулирующий, противовоспалительный и общеукрепляющий эффекты.

С 2020 года в филиалах санаториев ОАО «Белагроздравница» были разработаны и утверждены комплексные программы реабилитации пациентов, перенесших инфекцию COVID-19. В программу включена янтарная аэроионотерапия и янтарный массаж. Полученные результаты свидетельствуют,

что вдыхание эфирных соединений янтарной кислоты оказывает иммуностимулирующее действие, повышает процент насыщения клеток кислородом, восстанавливает функции дыхания. Эффективность санаторно-курортного лечения у данной группы пациентов составила около 80%.

Таким образом, в некоторых странах постсоветского пространства в спортивной практике используется янтарная кислота и сукцинаты. Их введение способствует повышению эффективности восстановительных процессов после соревнований и тренировок, о чем свидетельствует изменение уровня лактата в крови. Анализ частоты сердечных сокращений у принимавших сукцинат натрия, показывает, что их восстановление происходит значительно быстрее. Препараты ЯК эффективны в комплексном лечении. Так же ЯК, как компонент янтаря, используется в РБ с лечебно-профилактическими целями. Использование в санаториях янтаря практически не имеет противопоказаний и оказывает противовоспалительный и общеукрепляющий эффекты.

Литература

1. Биологическая роль и метаболическая активность янтарной кислоты / А. А. Евглевский [и др.] // Вест. Курской гос. с.-х. акад. – 2013. – № 9. – С. 67– 69.
2. Okovityi, R. The application of succinic in sports. / R. Okovityi. URL : http://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Okovityi+SV&cauthor_id=26841533. (access date: 12.01.2025).
3. Гунина, Л. М. Безопасность и эффективность янтарной кислоты при использовании спортсменами для стимуляции работоспособности // Здоровье для всех / Л. М. Гунина. – 2014. – № 2. – С.10-14.
4. Четверикова, Л. М. Эффективность применения янтарной кислоты в стимуляции физической работоспособности спортсменов высокого класса – борцов в подготовительном периоде. // Фундаментальные и прикладные научные исследования: актуальные вопросы современной науки, достижения и инновации / Л. М. Четверикова [и др.]. – 2023. – С. 296-301.

5. Чернев, А. В. Влияние однократного применения сукцината натрия на процессы восстановления футболистов после физических нагрузок в различных зонах интенсивности // Мир медицины и биологии / А. В. Чернев, П. П. Павличенко. – 2015. – № 3. С. 24-30.

6. Синцова, С. В. Клиническая эффективность применения минералосодержащих препаратов и янтарной кислоты у спортсменов. / С. В. Синцова, Ю. С. Лелекова, А. А. Метелева. // Спортивная медицина: наука и практика – 2017. – № 7. – С. 30-35.

Академия управления при Президенте Республики Беларусь
Учреждение образования
«Белорусский государственный экономический университет»

**УПРАВЛЕНИЕ В СФЕРЕ
ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА:
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ, ЭКОНОМИЧЕСКИЙ,
ПРАВОВОЙ, СОЦИАЛЬНЫЙ
И МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТЫ**

Сборник материалов
Республиканской научно-практической конференции

Минск, 29–30 января 2025 года

Научное электронное издание

Минск
2025