

УДК: 796/799

В. Л. Фомин

ПИЩЕВЫЕ ДОБАВКИ В СПОРТЕ: ВОПРОСЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ

Аннотация. Выбор пищевых добавок часто основывается на эмпирическом подходе и игнорировании результатов клинических исследований. Маркетинговые «волшебные формулы» или рекомендации других спортсменов могут снизить эффективность тренировок и создать риски для здоровья. Внедрение в современную спортивную нутрициологию исследовательской пирамиды Боргетто в качестве стандарта эффективности и безопасности добавок способно научно обоснованно трансформировать потенциал спортсмена в реальные достижения.

Ключевые слова: безопасность жизнедеятельности, спортивное питание, пирамида Боргетто

Для цитирования: Фомин, В. Л. Пищевые добавки в спорте: вопросы эффективности и безопасности / В. Л. Фомин // Труды Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2025. – № 3. – С. 57 – 62.

Актуальность. Высокопроизводительный современный спорт требует точных, основанных на фактических данных подходов к оптимизации физиологических функций организма спортсмена, где даже незначительные улучшения могут иметь решающее значение для достижения результатов и профессионального долголетия [1, 2].

Историческое развитие доказательной медицины в спорте прошло путь от эмпирических наблюдений до строгих научных протоколов. Если в начале XX века подходы к спортивному питанию основывались преимущественно на традициях и индивидуальном опыте тренеров, то в настоящее время сформировалась полноценная дисциплина спортивной нутрициологии, основывающаяся на принципах доказательной медицины. Однако, серьезным препятствием для продвижения научных данных является высокая коммерциализация и потенциальный конфликт интересов рынка спортивного питания. Это создает предпосылки для распространения фальсификатов и недостоверной информации о свойствах различных добавок [3]. В этих условиях критически важным становится формирование надежной доказательной базы, позволяющей объективно оценивать эффективность и безопасность нутритивных вмешательств в спорте. Именно необходимость систематизации и градации доказательств привела к формированию концептуальных моделей, среди которых исследовательская пирамида Боргетто занимает особое место как инструмент для оценки достоверности научных данных в области спортивной нутрициологии [4].

Цель исследования: систематизировать причины и эффекты применения пищевых добавок в спорте высших достижений с позиции доказательной медицины.

Результаты исследования. Исследовательская пирамида Боргетто – это концептуальная модель, разработанная в 2006 году в Германии профессором Клаусом Боргетто для систематизации уровней доказательности научных данных в биомедицинских исследованиях. Изначально данная модель создавалась как инструмент для оценки качества доказательств в клинической медицине, однако впоследствии нашла широкое применение в различных областях, включая спортивную нутрициологию.

Пирамида Боргетто представляет собой иерархическую структуру, отражающую степень достоверности различных типов научных исследований. В основании пирамиды располагаются наименее надежные источники информации, такие как описания отдельных

клинических случаев и мнения экспертов. По мере восхождения к вершине пирамиды повышается методологическое качество исследований, степень контроля над систематическими ошибками и, соответственно, уровень доказательности представленных данных. Значимость пирамиды Боргетто для спортивной науки заключается в том, что она предоставляет методологический каркас для оценки степени надежности научных данных о влиянии пищевых добавок, витаминов и минералов на спортивную производительность, адаптационные процессы и здоровье спортсменов. Это особенно важно в условиях информационного перенасыщения и агрессивного маркетинга на рынке спортивного питания, когда необходимо отделять научно обоснованные факты от коммерчески мотивированных заявлений.

Хотя концепция оценки доказательности результатов исследований пищевых добавок относится к настоящей статье, мы воздержимся от ее обсуждения из соображений экономии места. Уместно указать, что, несмотря на методологические преимущества объективной оценки достоверности исследований в области спортивной нутрициологии существуют ряд специфических ограничений. Во-первых, лабораторные условия не всегда адекватно воспроизводят реальный соревновательный контекст. Во-вторых, использование интенсивных физических нагрузок и потенциально эргогенных субстанций требует тщательного этического контроля. В-третьих, стандартизация тренировочных протоколов, контроль над сопутствующим питанием и другими факторами образа жизни, а также точное измерение релевантных для спорта исходов представляют значительные технические вызовы.

Основными причинами использования пищевых добавок в спорте является увеличение мышечной массы, силы, выносливости, а также улучшение восстановления после тренировки [3, 5].

В этой связи, если речь идет о витаминных и минеральных добавках, то вопреки устоявшемуся в спортивной среде мнению, они не обладают эргогенным действием: не повышают силу, выносливость, толерантность к интенсивным нагрузкам и не улучшают восстановление после тренировки. Некоторую эффективность можно объяснить лишь эффектом плацебо. Тем не менее, их дефицит, скорее всего, снизит работоспособность, особенно если спортсмен входит в группу риска (диета с ограничением калорий в отдельных видах спорта, спортсмены-вегетарианцы, наличие железодефицитной анемии, заболевания желудочно-кишечного тракта, длительное ограничение в солнечном свете). Несмотря на то, что на данный момент нет официальных рекомендаций по микроэлементам, предназначенным специально для спортсменов, представляется важным обратить внимание на уровни в крови у спортсменов следующих микронутриентов: тиамина, ниацина, рибофлавина, витамина B12, витамина A, витамина D, железа, кальция и электролитов — натрия и хлора. Если целью является не восполнение клинически значимого дефицита витаминов и минералов через назначение высоких доз добавок, а поддержание достаточного уровня активности спортсменов, то важно в первую очередь ориентироваться на пищевые источники, так как они не вызовут нежелательные эффекты. Коротко перечислим роль указанных витаминов и микроэлементов в поддержании здоровья и оптимальной физической работоспособности спортсменов.

Тиамин (витамин B1) важен для расщепления углеводов и аминокислот с разветвленной цепью. Его источниками являются цельные и обогащенные зерновые продукты, свинина и черная фасоль. Однако избыток тиамина, хотя и редок, может вызвать аллергические реакции и расстройства пищеварения.

Рибофлавин (витамин B2) способствует превращению белков, жиров и углеводов в доступную энергию. Важно включать в рацион богатые рибофлавином продукты: молочные продукты, яйца, мясо, а также зеленые листовые овощи и обогащенные злаки.

Ниацин (витамин B3) также необходим для метаболизма, но его избыток может привести к серьезным побочным эффектам, включая диарею, слабоумие и повреждение

печени. Поэтому предпочтение следует отдавать пищевым источникам, таким как птица, арахис, рыба, а не добавкам.

Витамин B6 участвует в множестве метаболических процессов и необходим для расщепления пищи. Однако его чрезмерное употребление может привести к нейропатии и повреждению нервов. Основные источники включают птицу, фисташки, нут и чечевицу.

Витамин B12 необходим для синтеза гемоглобина и образования красных кровяных телец. Наибольшее количество содержится в продуктах животного происхождения — в субпродуктах (печень, почки и сердце) и морепродуктах. Таким образом, веганы и спортсмены-вегетарианцы могут испытывать дефицит витамина B12. Избыток витамина B12 может вызывать головные боли, боли в животе, спутанность сознания, тошноту, диарею, слабость и кожные реакции (акне).

Основная функция железа в организме заключается в транспортировке кислорода через эритроциты к органам и тканям. Избыток этого микроэлемента токсичен и может привести к повреждению печени, сердца и поджелудочной железы. Содержание железа в пищевых продуктах — свиной, куриной и говяжьей печени, куриных яйцах, креветках, гречневой крупе, бобовых и шпинате, позволяет обеспечить организм достаточным количеством этого минерала.

Витамин А известен своей ролью в работе органов зрения, выработке лимфоцитов (ключевых агентов иммунной системы), здоровье кожи, дыхательной и пищеварительной систем. Прием в количествах, превышающих суточные дозы вызывает выраженную головную боль, нарушение зрения, сонливость, тошноту и рвоту, мышечную слабость и даже повреждение печени. Безопасными и богатыми источниками витамина А считают говяжью печень, печеночный паштет, тыкву, морковь и шпинат.

Основное значение витамина D заключается в поддержании оптимального баланса кальция и фосфора, который необходим для роста и здоровья костей. Его дефицит может привести к частым спортивным переломам из-за остеопении. Избыток витамина D может вызвать повышенную утомляемость, боли в костях и мышцах, нарушения сердечного ритма и нервно-психические расстройства. При длительном приеме в больших дозах он вызывает гиперкальциемию, которая приводит к повреждению почек и сердечно-сосудистым заболеваниям. Витамин D усваивается под воздействием солнечного света, а хорошими пищевыми источниками витамина D являются рыбий жир, печень трески, сельдь и другие сорта рыбы, а также молоко и творог.

Кальций исключительно важен для здоровья костей, а также обеспечения нормальной сократимости и передачи нервных импульсов. Повышенное содержание кальция в крови (уровень общего кальция более 2,6 ммоль/л и/или содержание ионизированного кальция свыше 1,3 ммоль/л) может привести к образованию камней в почках, гипертонии, желудочно-кишечным расстройствам - тошноте, рвоте, потере аппетита и запорам, неврологическим проявлениям — слабости, утомляемости, депрессии, а также болезням сердца (аритмии). Основными источниками кальция являются пармезан и другие твердые сыры, молоко, творог, петрушка, листовая капуста и орехи.

Натрий и хлорид — два основных минерала, которые входят в состав спортивных напитков (изотоников) с концентрацией, схожей с их уровнем содержания в организме. В изотониках уровень содержания натрия (10–20 ммоль/л) и 4–6% полимер глюкозы стимулирует всасывание жидкости во время нагрузки. Если спортсмен, потребляет обычную воду в условиях длительных тренировок и высокой температуры окружающей среды, то у него может возникнуть острый дефицит солей наряду с недостатком воды. Причина — вместе с высоким потоотделением, избыточное мочеиспускание приводит к дополнительной потере натрия. Гипонатриемия нарушает постоянный состав крови, передачу нервных импульсов, сокращение мышц (судороги), способствует уменьшению объема циркулирующей крови и развитию спутанности сознания. Однако избыток натрия в напитках и/или пище (больше 135 ммоль/л в плазме крови), может способствовать повышению артериального давления и отеку

головного мозга с развитием фатальных состояний. Тем не менее, спортсменам с высоким уровнем потери пота (более 1,2 л/час) следует добавлять ½ чайной ложки соли (1 грамм натрия).

Важной проблемой в спорте является прием типичных антиоксидантов — витаминов С, А и Е. Многие спортсмены, особенно в циклических видах спорта, продолжают ежедневно употреблять антиоксидантные добавки, превышающих рекомендованную суточную дозу. С одной стороны, спортивные нагрузки повышают уровень активных форм кислорода, что предположительно может привести к хроническому окислительному стрессу, повреждению мышц и снижению работоспособности. С другой стороны, с годами подготовки у спортсменов повышается эффективность работы собственной антиоксидантной системы. Недавние исследования показали, что прием антиоксидантов подавляет адаптивную реакцию организма на физическую нагрузку, ограничивая вызванный физической нагрузкой окислительный стресс. Обнаружено, что некоторые антиоксиданты снижают рост $\dot{V}O_{2\max}$, затрудняют адаптацию клеточной выносливости через снижение экспрессии фермента цитохромоксидазы (COX4) на внутренней мембране митохондрий и биогенез скелетных мышц [6].

Принимая во внимание, что свободные радикалы играют важную роль в физиологических сигнальных путях, регулирующие реакции на острые и повторяющиеся нагрузки, нет достаточных доказательств для рекомендации дополнительного приема высоких доз антиоксидантных добавок для спортсменов. Исключением могут быть спортсмены, которые ограничивают себя в потреблении энергии, сокращая в своем рационе жиры, фрукты, овощи и цельные зерна. Для остальных случаев, самая безопасная и эффективная стратегия в отношении антиоксидантов — это оптимально подобранный рацион питания.

Другие пищевые добавки также требуют обсуждения. Перечислим наиболее изученные и распространенные ингредиенты, заявленные производителями как эргогенные пищевые добавки [7].

Пищевые добавки для улучшения производительности в видах спорта на выносливость):

- Свекла или свекольный сок. Увеличение выносливости при циклических нагрузках до изнеможения. Наиболее эффективно для любителей. Безопасно при кратковременном использовании в обычно рекомендуемых дозах;
- Бета-аланин. Улучшение производительности циклических упражнений до 10 минут. Безопасен при дозах 1,6–6,4 г/день до 8 недель (возможна парестезия);
- Кофеин. Улучшение выносливости и/или результативности при прерывистых длительных упражнениях. Безопасен при дозировках до 400-500 мг/день для взрослых;
- Цитруллин. Повышение выносливости. Безопасен при дозировках до 9 г/день в течение 1 дня или 6 г/день до 16 дней;
- Бикарбонат натрия. Незначительное или умеренное улучшение показателей при краткосрочной и прерывистой интенсивной тренировке. Безопасен при кратковременном приеме (возможны тошнота и диарея);

Пищевые добавки для оптимизации деятельности мышечной системы:

- Аминокислоты с разветвленной цепью (лейцин, изолейцин, валин). Прирост мышечной массы и силы. Безопасны при приеме 20г/день или менее 6 недель приема;
- Креатин. Увеличение силы и мощности. Безопасен при типичной дозировке; возможно увеличение веса из-за задержки воды;
- Белок. Улучшение реакции мышц на тренировку во время упражнений и в период восстановления. Безопасен при дозах до 2,0 г/кг массы тела;
- Бета-гидрокси-бета-метилбутират (ГМБ). Ускорение восстановления поврежденных мышц. Безопасен при дозе 3 г/день до 2 месяцев;
- Бетаин. Скрамное улучшение показателей силы и мощности. Безопасен при приеме 2–5 г/день в течение 15 дней;

- Глютамин. Уменьшение болезненности мышц. Безопасен при приеме около 45 г/день в течение 6 недель;
- Вишня кислая или терпкая. Восстановление мышечной силы и снижение болезненности мышц после тренировки. Безопасна при приеме примерно до 0,5 литров сока в день в течение 2 недель.

Независимо, были ли клинические испытания пищевых добавок ограниченными или многочисленными, большинство из них имеют непоследовательные или противоречивые результаты. Поэтому говорить о явной эффективности отмеченных выше добавок преждевременно. Вероятно, исключением могут быть кофеин, креатин, белок и бикарбонат натрия, так как результаты исследований их эффективности были в основном очевидны и обоснованы.

Заключение. Таким образом, спортивная нутрициология, основанная на доказательствах, поддерживает использование только нескольких пищевых добавок. Однако, даже такие добавки могут не оказывать ожидаемого эргогенного преимущества, если у спортсмена нет соответствующей физической подготовки и надлежащих тренировок, лежащих в основе спортивных достижений.

Библиографический список

1. **Белавкина, М. В.** Промышленная санитария и гигиена труда. Здоровье и работоспособность. / М. В. Белавкина, А. В. Борисова, А. В. Лысенко, Д. С. Лысенко, Т. А. Финоченко. – Ростов-на-Дону: РГУПС. – 2022. – 108 с. ISBN: 978-5-907494-06-0
2. **Лысенко, А. В.** Здоровье и долголетие спортсменов: состояние и перспективы в условиях кризиса олимпийских идеалов и ценностей / А. В. Лысенко, Д. С. Лысенко, В. Н. Федорец, В. С. Василенко // Медицина: теория и практика. – 2021. – Т.6, №4. – С. 3 – 11.
3. **Лысенко, А. В.** Эффективность использования современных эргогенных средств в спорте и опасность пищевых фальсификатов / А. В. Лысенко, Т. А. Степанова, С. С. Вассель, Д. С. Лысенко // Теория и практика физической культуры. – 2020. – №1. – С. 82 – 86.
4. **Мирошников, А. Б.** Питание в триатлоне: учебно-методическое пособие / А. Б. Мирошников, А. В. Мештель, А. В. Смоленский. – М.: Спорт, 2023. – 210 с.
5. **Arensberg, M. E.** Summit on human performance and dietary supplements summary report / M. E. Arensberg, R. Costello, P.A. Deuster, D. Jones, G. Twillman // Nutr Today. – 2014. – V. 49: 7-15.
6. **Braakhuis, A.** Impact of Dietary Antioxidants on Sport Performance: A Review / A. Braakhuis, W. Hopkins // Sports medicine. – 2015.- V. 45 (7). – P. 939-955. doi:10.1007/s40279-015-0323-x.
7. National Institutes of Health. Office of Dietary Supplements: official site. URL: <http://www.ods.od.nih.gov/factsheets/ExerciseAndAthleticPerformance-HealthProfessional/> (дата обращения:08.04.2025).

V. L. Fomin

FOOD ADDITIVES IN SPORT: QUESTIONS OF EFFICIENCY AND SAFETY

Abstract. The choice of dietary supplements is often based on an empirical approach and ignoring the results of clinical studies. Marketing "magic formulas" or recommendations from other athletes can reduce the effectiveness of training and create health risks. The introduction of the Borghetto research pyramid into modern sports nutrition as a standard for the effectiveness and safety of supplements can scientifically transform an athlete's potential into real achievements.

Keywords: life safety, sports nutrition, Borghetto pyramid

For citation: Fomin, V. L. Food Additives in Sport: Questions of Efficiency and Safety / V. L. Fomin // Trudy Rostovskogo gosudarstvennogo universiteta puty soobseniya. – 2025. – № 3. – P. 57 – 62.

Сведения об авторах

Фомин Виктор Леонидович

Южный федеральный университет (ЮФУ),
Академия физической культуры и спорта,
доцент,
e-mail: vaslfomin@sfedu.ru

Information about the authors

Fomin Viktor Leonidovich

Southern Federal University (SFU),
Academy of Physical Culture and Sports,
Associate Professor,
e-mail: vaslfomin@sfedu.ru