

Основные понятия, цели, задачи и общие принципы спортивной нутрициологии

**Кафедра профилактической
медицины и основ здоровья
НГУ им. П.Ф. Лесгафта**

ПРЕДИСЛОВИЕ

Для всех тех, кто долгие годы связан с теорией и практикой подготовки спортсменов, давно стало ясно, что одним из краеугольных камней улучшения процессов адаптации к физическим нагрузкам, ускорения восстановления и стимуляции физической работоспособности а, следовательно, повышения эффективности соревновательной деятельности, сохранения здоровья спортсменов и продления их спортивного долголетия, является проблема питания и дополнения к нему в виде пищевых добавок, базирующаяся на рациональном построении самого тренировочного процесса и тесно с ним взаимосвязанная.

Долгие годы пищевые добавки, или БАД, хотя и применялись достаточно широко в практике подготовки и оптимизации постронагрузочного восстановления спортсменов, но не имели своей классификации и обоснованной результатами научных исследований, построенных на принципах доказательной медицины, системы использования при физических нагрузках.

Появление в марте 2018г. Консенсуса МОК по применению пищевых добавок у высококвалифицированных спортсменов положило конец этому явлению.

И одним из самых сложных аспектов данной большой проблемы при всей его кажущейся простоте являются именно пищевые добавки.

Это обусловлено, во-первых, огромным количеством различных добавок, производимых во многих странах, а во-вторых, отсутствием четких критериев, то есть системы, их использования на разных этапах подготовки спортсменов разной квалификации и специализирующихся в разных видах спорта, в первую очередь олимпийских.

Отсутствие такой системы вносит хаос в применение добавок спортсменами, создает бесконтрольность и, значит, опосредует если не вред от необоснованного введения в организм значительного количества разных биологически активных субстанций, иногда еще и относящихся к запрещенным WADA, то, как минимум, их бесполезность применительно к конкретному спортсмену.

Появление в марте 2018 г. такого основополагающего документа, как «Консенсус МОК по применению пищевых добавок высококвалифицированными спортсменами» (ЮС consensus statement: dietary supplements and the high-performance athlete) создает уверенность, что такая система будет сформирована.

Появляется возможность понимания того, кому, когда, на каком этапе подготовки и, главное, с какой целью следует применять ту или иную пищевую добавку, то есть практика приводится в соответствие с требованиями, принципами и задачами науки, рассматривающей все вопросы относительно применения при физических нагрузках питательных веществ — нутриентов (аминокислот и белков, жиров, углеводов, витаминов, макро- и микроэлементов и др.) уже в виде готовых аптечных форм.

Эта наука и носит название «спортивная нутрициология». Будучи некогда лишь небольшим частным разделом клинической нутрициологии, она в последние годы стала самостоятельной дисциплиной, обрела свою идеологию, термины, принципы, особенности использования ее постулатов на практике.

ОТ АВТОРОВ

В настоящее время система подготовки в спорте, особенно высших достижений, характеризуется исключительно высокими тренировочными и соревновательными нагрузками, которые сопровождаются высоким уровнем эмоционального стресса.

Вполне естественно, что столь высокие нагрузки являются мощнейшим фактором мобилизации функциональных резервов организма, стимуляции интенсивных адаптационных процессов, повышения выносливости, силы, скоростных способностей и, естественно, роста спортивных результатов.

Современная спортивная наука требует разработки и использования адекватного фармакологического и нутрициологического обеспечения для ускорения процессов адаптации к сверхинтенсивным физическим нагрузкам, стимуляции физической работоспособности, особенно в спорте высших достижений, профилактики перетренированности и спортивного травматизма.

При многолетних занятиях спортом большое значение приобретает решение проблемы адаптации организма спортсмена к прогрессирующему действию многократно используемых вариантов физической нагрузки.

Чем выше квалификационный уровень спортсмена, тем ближе к границе его биологических возможностей функциональное состояние организма и тем сложнее ждать адекватного эффекта от применения повторяющихся вариантов тренировочных нагрузок; в то же время интенсификация нагрузки часто приводит к переутомлению и заболеваниям.

При неблагоприятном течении процесса адаптации возможно появление признаков адаптогенной патологии, при которых вследствие срыва адаптационных механизмов могут наблюдаться различной степени нарушения гомеостатического баланса и даже деструктирование тканей, что приводит к ухудшению состояния здоровья и результатов соревновательной деятельности.

Такие явления способствуют преждевременному уходу из спорта талантливых атлетов, в связи с чем возникает потребность в применении инновационных методов оптимизации биологической структуры и функционирования организма с целью повышения работоспособности и одновременно в снижении риска профессиональных заболеваний.

По сути, речь идет о внутренировочных средствах медико-биологической направленности, в том числе нутрициологических.

При этом важная роль в повышении физической работоспособности, предотвращении утомления и ускорении процессов восстановления после физических нагрузок принадлежит рациональному питанию (базовой диете) и средствам нутритивно-метаболической поддержки.

Поэтому для современного спорта высших достижений характерно усиление роли диететических факторов в системе средств и методов, обеспечивающих высокий уровень работоспособности спортсмена на протяжении его карьеры.

Изменение структуры тренировочного процесса потребовало особого внимания и к вопросам организации питания на разных этапах годичного цикла тренировок и в период соревнований.

Внедрение двух- и трехразовых тренировок существенно изменило режим питания спортсменов высокой квалификации, а совершенствование тренировочных методов привело к значительному возрастанию энергозатрат организма.

Выявление особенностей метаболизма в процессе ассимиляции нутриентов на клеточном и субклеточном уровне дало возможность определить потребности спортсмена в отдельных компонентах пищевого рациона, установить их оптимальные соотношения, необходимые для увеличения физической работоспособности, ускорения процессов адаптации к нагрузкам и влиянию негативных факторов внешней среды, активизации процессов восстановления организма.

Возникла необходимость адекватного возмещения израсходованной энергии за счет увеличения энергетической ценности питания, что, в свою очередь, вызвало необходимость создания специализированного питания для спортсменов, разработки особых продуктов повышенной пищевой ценности и биологически активных (диетических) пищевых добавок как важных нутрициологических факторов эргогенной направленности.

Таким образом, в современной спортивной медицинской науке и практике произошло слияние фармакологии и диетологии.

ВВЕДЕНИЕ

Нутрициология спорта (или спортивная нутрициология) является относительно новым синтетическим, но очень активно прогрессирующим в последние годы самостоятельным направлением клинической и экспериментальной фармакологии и диетологии (Venkatraman J.T., Pendergast D.R., 2012), к настоящему моменту сформировавшимся в отдельную науку.

Целями спортивной нутрициологии являются разработка, изучение и практическое внедрение продуктов спортивного питания для повышения адаптации к сверхинтенсивным физическим нагрузкам, ускорения восстановления и сохранения здоровья спортсменов, а одной из основных задач этой дисциплины — выявление и коррекция факторов, лимитирующих физическую работоспособность спортсменов.

Методы нутрициологической поддержки двигательной активности должны учитывать специализацию и квалификацию спортсменов, их половозрастные особенности и применяться в зависимости от периода подготовки и направленности нагрузок.

В связи с совершенствованием и ужесточением допинг-контроля весьма важно, чтобы продукты спортивного питания и биологически активные (БАД) или пищевые добавки (ПД), широко применяемые в спорте, не содержали веществ, относящихся к Запрещенному списку Всемирного антидопингового агентства (WADA), при этом обеспечивая выраженный положительный эффект.

В самом общем виде собственно нутрициология (от англ. *nutrition* — питание), во-первых, может быть определена как наука, изучающая питание, пищевые продукты, нутриенты, их взаимодействие и роль для здоровья, а во-вторых, как наука, изучающая вопросы, тесно связанные с разными аспектами питания: составом продуктов, процессом употребления пищи, взаимодействием различных типов пищи, влиянием тех или иных продуктов на организм; в таком толковании нутрициология имеет прямое отношение также к гигиене питания (Close G.L. et al., 2016).

Одно из весьма важных направлений развития нутрициологии — нутрициология спорта, занимающаяся вопросами оптимизации процесса индивидуализированного питания при физических нагрузках, то есть это наука об особенностях питания при физических нагрузках (Budgett R., 2016).

Нутрициология спорта занимается всеми аспектами влияния пищи (питания) и ее компонентов — нутриентов в изолированном виде или в виде специальных функциональных продуктов и пищевых добавок — на здоровье и качество жизни человека, активно занимающегося спортом или оздоровительной физической культурой, а также изучает процессы адаптации режима питания (рациона) к меняющимся условиям повседневной жизни, тренировочного и соревновательного процесса с целью развития и совершенствования физических качеств, достижения оптимального уровня физической и функциональной подготовленности спортсмена и, в конечном итоге, высокого соревновательного результата (Jeukendrup A.E., 2017).

Спортивная нутрициология рассматривает также процессы, посредством которых организм спортсмена потребляет, абсорбирует, транспортирует, утилизирует все компоненты рациона и выделяет продукты обмена (Berlett B.S., Levine R.L., 2014).

В спорте высших достижений, где соперники примерно равны по своим физическим кондициям и уровню функциональной подготовленности, результаты спортивных соревнований могут определяться вспомогательными, так называемыми «малыми» факторами.

На сегодня далеко не все спортсмены понимают правильность выбора сбалансированного питания, но при этом все, что может дать конкурентное преимущество, включая пищевые добавки, кажется весьма привлекательным для достижения успеха.

По данным современной литературы (Garthe I., Maughan R.J., 2018), от 40 до 100% спортсменов обычно используют различные, в зависимости от специфики вида спорта, уровня конкуренции и обоснованности назначения основных нутриентов, пищевые добавки или функциональные продукты спортивного питания.

Однако если у спортсмена нет дефицита питательных веществ, нутриенты в виде пищевых добавок не только могут не улучшать эффективность соревновательной деятельности, но и способны оказывать пагубное влияние как на показатели физической и функциональной подготовленности, психологического состояния спортсмена, так и на здоровье и качество его жизни.

Спортсмены, которые соблюдают положения Антидопингового кодекса, также должны понимать, что использование необоснованно высоких дозировок даже разрешенных субстанций подвергает их риску выявления запрещенных (и/или неидентифицированных) веществ, а также их прекурсоров (Jager R. et al., 2017).

ГЛАВА 1

В настоящее время четко доказано, что научно обоснованное, грамотное, индивидуализированное применение макро-, микро- и фармаконутриентов способно обеспечить оптимизацию человеческих возможностей, повысить силу мышечного сокращения, общую и специальную выносливость как у профессиональных высококвалифицированных спортсменов, так и просто лиц, ведущих активный образ жизни.

Стратегия нутритивно-метаболической поддержки (НМП) является альтернативой «жесткой», а иногда и запрещенной фармакологии и исходит из принципа «постепенного, но неуклонного формирования направленных метаболических изменений в организме, улучшающих физическую форму человека».

Такой подход аналогичен современному подходу в клинической нутрициологии, где уже существует определение «нутритивно-метаболическая терапия» (НМТ) (Луфт В.М. и со- авт., 2016).

Применительно к области спортивной нутрициологии тщательно подобранная по составу, адаптированная по частоте и длительности применения в конкретном виде спорта, индивидуализированная НМП в сочетании со сбалансированной базовой диетой (рационом) способна создавать метаболические условия для проявления организмом своих максимальных физических и психических возможностей, избегая развития относительной энергетической (ОЭН) и субстратной недостаточности, повышения риска получения травм и замедленного восстановления.

В реальных условиях спорта высших достижений, как показали исследования, ОЭН (отрицательная разница между поступлением и расходом энергии) наблюдается в среднем у 43% представителей большинства видов спорта, способствуя формированию негативных метаболических изменений, замедлению восстановления, снижению спортивных результатов и высокого риска получения травм.

Построение нутритивно-метаболической поддержки в спорте

С медицинской точки зрения спортсмен — человек, организм которого последовательно на протяжении многих лет трансформируется в соответствии с задачами достижения высоких результатов за счет двух факторов — тренировок и питания.

Для этого наряду с тренировочными программами формируется образ жизни, включающий специализированную диету как основу НМП, которая строится на базе генетических данных, результатов клинических и биохимических исследований, полученных в ходе углубленного медицинского обследования (УМО), с последующей направленной метаболической коррекцией.

Базис НМП включает детальное знание макро-, микро- и фармаконутриентов, применение которых направлено на повышение функциональных возможностей организма путем изменения метаболизма органов и систем в соответствии с задачами тренировочного процесса и строго в его рамках.

По всем направлениям, связанным с использованием БАД, в развитых странах идет стремительное сближение с требованиями, применяемыми к лекарственным препаратам.

Это касается регуляторных правил производства (технология производства в соответствии с международными стандартами GMP, упаковка, маркировка, сопроводительная документация), дистрибуции (специализированные лицензированные организации, ритейл), разрешительных законодательных мер по применению и многих других аспектов обращения БАД.

Тенденция к сближению средств НМП и лекарственных препаратов отчетливо видна и по публикациям результатов научных исследований.

Для конкретной БАД определяется эффективность и безопасность в зависимости от пола, возраста, вида спорта и соревновательной дисциплины, интенсивности и энергетической направленности физической нагрузки, соотношения с тренировочным процессом (время, доза и схема применения), индивидуальными особенностями спортсмена и др.

Таким образом формируется спектр активности нутриента, что позволяет применять его с максимальной эффективностью

Примерная структура построения НМП в спорте высших достижений представлена в таблице 1.

Таблица 1. Схема построения нутритивно-метаболической поддержки в спорте высших достижений (цит. по: Дмитриев А.В., Калинин А.А., 2017)

Этап НМП	Содержание этапа		Характер метаболической оптимизации
IV	Рекомендации по «периодизированному питанию» (временная коррекция приема функциональной пищи и пищевых добавок в соответствии с изменениями режима и условий тренировок и соревнований)		Быстрая метаболическая оптимизация
III	Рекомендации по питанию (изменение базового рациона, функциональная пища, пищевые добавки, коррекция дефицитов)		Медленная метаболическая оптимизация
II	Оценка текущих/предстоящих физических нагрузок (тренировочный и соревновательный план)	Оценка базовой диеты (поступление энергии, нутриентов), режима питания, ОЭН	Базовая оценка
I	Углубленное медицинское обследование	Оценка НС (ИМТ, процент тощей и жировой массы тела и др.), динамика	Базовая оценка

В целом, коррекция нутритивного статуса (НС) спортсмена складывается из двух компонентов: *медленной метаболической оптимизации* (ММО) и *быстрой метаболической оптимизации* (БМО) (в зарубежной литературе — «периодизированное питание»).

Под ММО подразумевается построение стабильной постоянной диеты (обычно с расчетом на год), применение функциональной пищи и пищевых добавок для коррекции веса (снижение или набор), изменение соотношения жировой и мышечной (тощей) массы тела, устранение выявленных в процессе УМО дефицитов нутриентов и энергетической недостаточности (установление баланса между поступлением и расходом энергии и нутриентов).

Под БМО понимается периодическое изменение диеты (дни, недели, месяцы) и режима применения пищевых добавок (количественные изменения приема уже назначенных нутриентов и введение новых) в соответствии с расписанием тренировок и соревнований.

Принципы и схемы периодизированного питания описаны и применяются в практике спорта высших достижений (Impey S.G. et al., 2016; Jeukendrup A.E., 2017).

Неотъемлемой составной частью БМО является так называемый *“нутриционный тренинг”* — оценка реакции спортсмена на быстрые качественные и количественные изменения пищевого режима, его адаптивных возможностей и выработка оптимального состава периодизированного питания во время тренировочного процесса.

Для успешного осуществления ММО и БМО необходимо располагать широким выбором «нутриционных инструментов» и детальными характеристиками их свойств в целом и применительно к разным условиям тренировок и соревнований у отдельных специализированных групп спортсменов.

Нутриенты (макро-, микро- и фармаконутриенты) подвергаются ежегодной переоценке в плане их эффективности и спектра действия (аэробные и анаэробные нагрузки; продолжительность, интенсивность и характер тренировок или соревнований в отдельных видах спорта и др.).

Спектр клинической эффективности нутриентов

На основе этих принципов формируется профиль (карта) нутриентов, в который входят: влияние на силу и мощность мышц, гипертрофию мышечных волокон, выносливость (при аэробных и анаэробных нагрузках, в зависимости от уровня тренированности, гендерных и возрастных факторов), восстановление после нагрузок.

В частности, направлено корректируются водно-электролитный баланс (ВЭБ), белково-энергетический баланс (БЭБ), микрповреждения мышечных волокон — EIMD и DOMS и др.); нейропротективные и нейростимулирующие свойства (влияние на время реакции, память, скорость мышления и др.); контроль состава тела (ИМТ, процент жировой массы, динамика показателей); влияние на гидратацию и регидратацию, состояние связочно-суставного аппарата, а также общие показатели здоровья (иммунитет, заболеваемость, адаптация к изменениям условий внешней среды).

Совокупность этих свойств индивидуальна для каждого отдельного нутриента и может быть обозначена как «Спектр клинической эффективности нутриента в спорте», что схематизировано на рисунке 1.

СПЕКТР КЛИНИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ НУТРИЕНТА В СПОРТЕ

ЗОНА ЭРОГЕННОЙ АКТИВНОСТИ	ЗОНА ВОССТАНОВЛЕНИЯ	ЗОНА ПОДДЕРЖАНИЯ ОБЩЕГО ЗДОРОВЬЯ
▣ Увеличение мышечной силы ▣ Увеличение мышечной мощности ▣ Гипертрофия мышечных волокон ▣ Увеличение анаэробной и/или аэробной выносливости ▣ Повышение КПЛ	▣ Нормализация ВЭБ до, во время и после нагрузок ▣ Нормализация БЭД - углеводно-электролитная адаптация ▣ Предупреждение и уменьшение EIMD и DOMS ▣ Коррекция кислотно-щелочного баланса	▣ Поддержание иммунитета ▣ Коррекция дефицитов (витамины, минералы, микроэлементы) ▣ Нормализация микробиома ▣ Нейропротекция и кардиопротекция ▣ Коррекция других

НЕСКОЛЬКО КЛЮЧЕВЫХ ПОЛОЖЕНИЙ

1. НМП спортсмена включает базовое питание (диета) и его периодическое изменение перед каждым спортивным событием (соревнованием). НМП в ходе тренировочного процесса также должна быть адаптирована соответственно периодическим его изменениям.

2. План питания всегда должен быть индивидуализирован соответственно особенностям спортсмена и целям подготовки.

3. Тренировки должны быть сфокусированы на максимальной метаболической эффективности, в то время как поступление энергии для поддержания конкурентоспособности должно соответствовать необходимым для этого затратам.

4. Доступность энергетического субстрата — критически важный фактор для правильной нутритивной стратегии.

5. Нутритивная стратегия направлена на оптимизацию состава тела как одного из факторов достижения максимальной физической подготовленности и психологической готовности и должна быть гибкой и постепенной.

«Стройность» и «худощавость» — еще не синонимы оптимальной физической формы.

6. Все стратегии должны быть апробированы и адаптированы в динамике тренировочного процесса для обеспечения адекватной потребности в энергии и нутриентах (нутриционный тренинг).

7. Рекомендации по приему макронутриентов (белки, жиры, углеводы) должны даваться с учетом массы ($\text{г} \cdot \text{кг}^{-1}$ массы тела) и времени приема.

8. Расчет расхода энергии в процессе соревнований должен быть сфокусирован на максимальном снижении формирования утомления, а также специфике конкретного соревнования и внешних его условий (например, климато-поясных, температурных и др.).

9. Перед использованием компонентов НМП (пищевых добавок) целесообразно произвести расчет соотношения «стоимость/эффективность», для того чтобы избежать ненужных затрат. Хорошо сбалансированный рацион спортсмена, как правило, снижает потребность в пищевых добавках.

Особого внимания для спортсменов высшей квалификации заслуживает разработка индивидуальной стратегии НМП, особенности которой иллюстрируются, например, в обзоре R. Reale и соавторов (2017).

Классификация средств нутритивно-метаболической поддержки в спорте

Клинико-фармакологическая
классификация включает
следующие группы нутриентов
(макро-, микро- и
фармаконутриентов):

Субстраты для коррекции белково-энергетической недостаточности

- Протеины животного и растительного происхождения, их концентраты, изоляты и гидролизаты. Смеси протеинов. Фортифицированные ВСАА формулы протеинов.
- Жиры и жирные кислоты (жиры животного и растительного происхождения, ЛСТ, МСТ, омега-3, -5, -6, -7 и -9 ненасыщенные жирные кислоты).
- Углеводы (быстрого и медленного усвоения).
- Готовые твердые и жидкие формы (RTD) белково-энергетических смесей.

Гидратирующие и регидратирующие формулы

- Электролитные составы.
- Углеводно-электролитные составы в виде напитков (УЭН): гипо-, изо- и гипертонические.
- УЭН с фармаконутриентами (L-глутамин, L-карнитин и др.).

**Средства, способствующие увеличению
тощей массы тела (ТМТ), силы и мощности
мышц, гипертрофии мышечных волокон
(нутраболики)**

- Креатина моногидрат, креатина нитрат, креатин + протеины.
- Бета-гидрокси-бета-метил-бутират (HMB), HMB + протеины.
- L-глутамин и его дипептиды при курсовом назначении.
- Протеолитические ферменты растительного и животного происхождения в сочетании с протеинами.
- АТФ в высоких дозах (400 мг) при курсовом приеме.

Средства повышения выносливости

- Креатина моногидрат, креатина нитрат, креатин + углеводы, креатин + whey-протеин в различных формах).
- Донаторы оксида азота непрямого действия: L-аргинин и его производные, включая инозитолстабилизированный силикат аргинина (ИССА); L -аргинин+ L -цитруллин.
- Донаторы оксида азота прямого действия: соки и экстракты свеклы и амаранта.
- Полифенолы различного происхождения.
- L-карнитин и его комбинации с другими стимуляторами выносливости.
- L-аланил- L -глутамин в составе УЭН.
- Кетоаналоги ВСАА (ВСКА) отдельно и в комбинации с незаменимыми аминокислотами.
- Кофеин отдельно и в составе напитков с энергетическими свойствами.
- Бета-аланин (БА), БА + бикарбонат натрия.
- Астаксантин.

Нейропротекторы и нейростимуляторы

- Производные холина (цитиколин, альфа-глицерил-фосфорил-холин).
- Фосфатидил-серин.
- L-аланил- L -глутамин.
- Креатина моногидрат.
- Препараты витамина D (при недостаточности или дефиците).
- Омега-3 ПНЖК животного происхождения (рыба и морепродукты).
- Кофеин.

микроразрывов (EIMD) и отсроченной болезненности (DOMS)

- Креатин моногидрат, креатин нитрат.
- HMB, HMB + креатин.
- Протеолитические растительные ферменты (бромелаин, папаин).
- Полифенолы.
- Прямые донаторы оксида азота.
- ВСАА.
- L-карнитин.

Средства предотвращения снижения иммунитета

- Углеводы (нормоуглеводная диета).
- Витамин D3 (при недостаточности или дефиците).
- Омега-3 ПНЖК животного происхождения (рыба и морепродукты).
- L-аланил- L -глутамин + мальтодекстрин.
- Пробиотики.

Средства для улучшения функционального состояния суставов и связок

- Комплексные составы: пептиды гидролизата коллагена + глюкозамин + хондроитин + метилсульфонилметан (МСМ).

Средства контроля веса и липидного профиля крови

- Омега-3 ПНЖК животного происхождения (рыба и морепродукты).
- L-карнитин.
- Омега-5 жирные кислоты и комплексные препараты на основе граната (*Punica granatum*).
- Омега-7 жирные кислоты (пальмитолеиновая кислота).

Средства предупреждения и снижения проявлений постнагрузочного бронхоспазма (EIB) и бронхиальной астмы физического напряжения (EIA)

- Омега-3 ПНЖК животного происхождения.
- Витамин С, Е, бета-каротин.
- Кофеин (высокие дозы, однократно, ситуационно).

Поскольку для многих веществ свойствен полимодальный характер действия в организме, они встречаются в классификации в нескольких группах.

Эти и другие нерешенные вопросы и противоречия породили необходимость создания системообразующего нормативного документа, и в самое последнее время появился Консенсус МОК относительно использования пищевых добавок в спорте высших достижений (далее — Консенсус), который был презентован широкой спортивно-медицинской общественности в лишь в марте 2018 г.

Он представляет собой экспертное заключение и рекомендации ведущих спортивных нутрициологов и специалистов в области спортивной медицины, основанные на детальном анализе последних достижений спортивной науки (Maughan R.J. et al., 2018).

К пищевым добавкам, согласно положениям Консенсуса, относятся:

- 1) функциональная пища, то есть пища, обогащенная дополнительными нутриентами или компонентами, отличающаяся от обычного нутриентного состава (например, с увеличенным содержанием витаминов и/или минералов);
- 2) специально формулированные составы и спортивное питание для обеспечения энергией и нутриентами в более удобной форме, чем обычное питание для нутритивной поддержки в общей популяции (например, готовые жидкие питательные смеси (ready-to-use — RTU или ready-to-drink — RTD) для применения в спорте — спортивные напитки, гели, продукты категории «спорт-бар»;

К пищевым добавкам, согласно положениям Консенсуса, относятся:

- 3) отдельные нутриенты и другие компоненты пищи или растительные продукты в изолированной или концентрированной формах;
- 4) мультикомпонентные продукты, содержащие различные комбинации веществ с определенным целевым назначением.

Исходя из главной цели
применения и интересов
практики подготовки
спортсменов пищевые добавки
в Консенсусе подразделяют на
несколько групп.

1. Пищевые добавки для профилактики или лечения дефицита нутриентов.

К ним отнесены препараты витамина D, железа и кальция (Seimon R.V., 2015). В некоторых специфических ситуациях сюда же относят йод, фолаты, цианокобаламин, но с точки зрения спортивной практики они не имеют существенного значения.

2. Пищевые добавки (спортивное питание) для обеспечения энергией и макронутриентами.

Сюда относят энергетические напитки, спортивные гели, продукты категории «спорт-бар», протеины, гейнеры, готовые к употреблению жидкие формы (RTD), спортивные напитки и некоторые другие формы добавок. Выбор и предпочтение конкретных форм основывается на анализе базовой диеты, индивидуальных особенностях спортсмена, результатах углубленного медицинского обследования, содержании тренировочного и соревновательного планов, а также фарма-коэкономическом обосновании (ФЭО) — соотношении цена/эффективность — и сравнительном анализе пользы в сопоставлении со сбалансированным усиленным обычным питанием (Kreider R.B., 2016).

3. Пищевые добавки, непосредственно улучшающие физическую подготовленность.

Международное экспертное сообщество относит к этой группе кофеин, креатин (в форме креатина моногидрата) (Rodriguez N.R. et al., 2009; Scaramella J. et al., 2018), нитраты, бикарбонат натрия и пока условно (3-аланин (Blancquaert L., et al., 2015; Burke L.M., 2017; Ziegenfuss T.N., Antonio J., 2015).

4. Пищевые добавки, опосредованно улучшающие физическую и функциональную подготовленность.

Целый ряд пищевых добавок не имеет прямого эргогенного действия, но улучшает показатели общего здоровья, состав тела, переносимость интенсивных тренировок и ускоряет восстановление после нагрузок и травм, снижает выраженность индуцированных физическими нагрузками мышечных повреждений (EIMD — от англ. *Exercise-Induced Muscle Damage*) и проявления отсроченной мышечной болезненности (DOMS — от англ. *Delayed-Onset Muscle Soreness*) (Santesteban Moriones V., Ibanez Santos J., 2017; Sharma S.K. et al., 2018). Объективными маркерами наличия этих мышечных повреждений и их выраженности могут служить показатели цитокинового профиля, уровня

Таким образом пищевые добавки последней группы можно отнести к ЭНС опосредованного действия. По определению I. Garthe, R.J. Maughan, «...эти факторы чрезвычайно важны, так как увеличивают общую долю времени, затрачиваемую непосредственно на тренировки и соревнования, повышая КПД физических нагрузок» (Garthe I., Maughan R.J., 2018).

К данной группе, называемой еще «иммунопротекторы», относят витамины С, D, E, пробиотики, углеводы, бо-винум колострум, полифенолы, глутамин и его производные, цинк, кофеин, эхинацеа и омега-3 ПНЖК (Гуніна Л.М. та співавт., 2013; Marini M. et al., 2011; Meksawan K. et al., 2004; Rodriguez N.R. et al., 2009; Virji A., 2017).

Консенсус заканчивается Заключением, согласно которому пищевые добавки играют хотя и не основную, но очень важную роль в общем большом плане питания и поддержки гомеостаза спортсменов.

Добавки включают незаменимые аминокислоты, спортивную пищу, фармаконутриенты для повышения физической готовности и общего здоровья, предупреждения возникновения травм, ускорения

Преодоление трудностей, обусловленных поисками оптимального режима тренировочных нагрузок в отдельных занятиях и микроциклах, создание адекватных условий для протекания восстановительных и специальных адаптационных процессов, может осуществляться в двух направлениях:

во-первых, за счет оптимизации планирования учебно-тренировочного процесса;

во-вторых, путем направленного целевого применения у спортсменов различных средств стимуляции физической и умственной работоспособности и улучшения протекания восстановительных процессов.

При этом следует помнить, что ЭНС подобной направленности для осуществления своего биологического действия употребляют энергию, необходимую прежде всего для обеспечения двигательной активности спортсмена, и поэтому они не должны применяться необоснованно (Sadeghi S. et al., 2018).

Профессиональная деятельность спортсмена, особенно высокой квалификации, осуществляется в условиях длительного психологического стресса, изменений климаточасовых условий (десинхроноз), постоянного роста интенсивности и продолжительности физических нагрузок.

Если учесть также ухудшение состояния окружающей среды в результате техногенной деятельности человечества, то становится ясно, что организм спортсмена работает на пределе резервных возможностей (Sellami M. et al., 2018).

Сочетанное, одновременное или последовательное действия нескольких факторов ведет к усилению их взаимного влияния на организм.

В ответ на воздействие неблагоприятных профессионально-экологических факторов определенной дозы, интенсивности и продолжительности могут развиваться состояния предельного напряжения механизмов адаптации с обратными явлениями дезадаптации (Gomez-Cabrera M.C. et al., 2008; Jakovljevic V.Lj. et al., 2011; Trexler E.T. et al., 2015).

Исходя из структурно-функционального единства компенсаторно-приспособительных процессов, можно считать, что в ответ на действие экстремального раздражителя у спортсмена развивается состояние, которое характеризуется переходом от предельно допустимого напряжения компенсаторных реакций, обеспечивающих сохранение гомеостаза, к состоянию дезадаптации (Park S. et al., 2017; Van Loon L.J., Tipton K.D., 2013).

Предупреждение развития этого явления и должна обеспечить нутрициологическая поддержка (Дмитриев А.В., Калинин А. А., 2017; Олейник С.А. и соавт., 2008; Berlett B.S., Levine R.L., 2014; Sadeghi S. et al., 2018).

Таким образом, разработка средств и методов коррекции экстремального состояния у спортсмена является очень важной проблемой не только нутрициологии спорта, но и спортивной медицины, биохимии, патологической физиологии, диетологии, фармакологии и др., то есть проблемой междисциплинарного характера.

Обеспечение повышения общей и специальной работоспособности при значительных физических нагрузках с помощью внутренировочных средств восстановления и предупреждения возникновения состояния перетренированности постепенно будут становиться важными составляющими не только достижения высоких соревновательных результатов, но и поддержания здоровья и качества жизни спортсменов.

Медико-биологический аспект проблемы
восстановления и последующего роста
физической работоспособности нужно
рассматривать, совпадающей с
воззрениями других исследователей
(Макарова Г.А., 2013), **в двух
взаимосвязанных направлениях:**

- 1) восстановление спортсменов в ходе учебно-тренировочного процесса с последующей стимуляцией общей и специальной работоспособности;
- 2) восстановление работоспособности после перенесенных заболеваний, травм, перенапряжения, то есть собственно медицинская реабилитация.

Из этих двух направлений первое является **фармакокоррекционным**, второе принадлежит уже к сфере чисто **спортивной медицины**.

**Принципы применения
эргогенных
нутрициологических средств
при физических нагрузках**

Методы нутрициологического воздействия на организм человека в условиях напряженной спортивной деятельности с целью сохранения здоровья спортсменов высокой квалификации и достижения максимального уровня физической и функциональной подготовленности должны базироваться:

во-первых, на использовании не запрещенных WADA нутрициологических средств — отдельных нутриентов, пищевых добавок, функциональных продуктов спортивного питания (Дмитриев А.В., Калинин А.А., 2017; Платонов В.Н. и соавт., 2010), которые способствуют ускорению процессов восстановления, росту физической работоспособности,

а в биохимическом плане — ускорению синтеза белка и восстановлению энергетических депо, повышению степени антиоксидантной защиты организма и снижению выраженности синдрома эндотоксикоза, ускорению процессов физиологического васкуло- и ангиогенеза и кроветворения, в первую очередь эритропоэза, улучшению метаболического обеспечения мышечной деятельности (Гуніна Л.М., 2015) и в том числе сократительной деятельности сердечной мышцы через стабилизацию обмена веществ в кардиомиоцитах, улучшению функционирования центральной нервной системы и др. (Giles L.V. et al., 2018; Lagranha C.J., et al., 2018; Stevenson J.L. et al., 2016).

Использование ЭНС сегодня основывается на теоретической концепции проведения целенаправленной регуляции обмена веществ при физических нагрузках путем расширения узких мест метаболических циклов с помощью некоторых низкомолекулярных метаболитов и стимуляторов различных звеньев биосинтеза.

В практике подготовки спортсменов **ПЯТЬЮ**
ОСНОВНЫМИ ПРИНЦИПАМИ
нутрициологического обеспечения,
адекватными задачам, стоящим перед
фармакологией спорта, являются
следующие, вытекающие из
существующих в литературе постулатов
(Antonio J., Stout J.R., 2002; Close G.L. et al.,
2016; Naderi A. et al., 2016; Park S. et al.,
2017).

Во-первых, любые нутрициологические воздействия, направленные на ускорение процессов построгового восстановления и роста физической работоспособности, неэффективны или минимально эффективны при ненадлежащем назначении (необоснованная доза, неподходящий период подготовки, специфика тренировочных нагрузок в данном микроцикле и др.), а также при отсутствии адекватной построению тренировочных нагрузок определенной интенсивности, энергетической направленности и объема.

Оценка эффективности и обоснованности построения тренировочных нагрузок, в свою очередь, должна базироваться на результатах медико-педагогического обследования спортсмена в процессе долговременной адаптации и надлежащего лечебно-педагогического контроля.

Во-вторых, путем создания оптимальных условий (в том числе и путем применения нутрициологических средств) должно достигаться ускорение природных процессов постнагрузочного восстановления и стимуляции работоспособности.

При назначении спортсменам
нутрициологических средств
необходимо четко представлять, с какой
целью они используются, каковы
основные механизмы их действия (и,
исходя из этого, направленность
воздействия на эффективность
тренировочного процесса), а также
противопоказания, возможные
последствия перекрестного
взаимодействия, побочные эффекты и
осложнения.

В-третьих, при применении у спортсменов нутрициологических средств с целью стимуляции физической работоспособности следует учитывать их срочный, отсроченный и кумулятивный эффекты, дифференцированное влияние на такие параметры физической работоспособности, как мощность, емкость, экономичность, мобилизуемость и реализуемость, механизм преимущественного энергообеспечения конкретного вида работы и др. (Платонов В. Н., 2015).

Низкая эффективность нутрициологических средств стимуляции работоспособности и восстановления наблюдается при ненадлежащем назначении (необоснованно низкая доза нутриентов, нарушение периода подготовки, отсутствие учета преимущественного механизма энергообеспечения в микроцикле и мезоцикле и др.), а также при отсутствии адекватного дозирования тренировочных нагрузок.

В-четвертых, индивидуальное применение нутрициологических средств с целью повышения работоспособности спортсменов должно основываться на учете функционального состояния основных систем организма и этапа подготовки в структуре годичного макроцикла.

В индивидуальном подборе препаратов и диетических добавок обязательным является участие спортивного врача (вместе с тренером, который как раз и формирует задания для врача и нутрициолога на каждом конкретном этапе подготовки спортсмена, исходя из поставленных перед ним задач тренировочного характера).

Подбор индивидуального комплекса нутрициологических средств для каждого спортсмена в целом должен базироваться в первую очередь на целом ряде параметров, в частности, результатах текущих и динамических медико-биологических исследований, важную роль среди которых играет лабораторная и функциональная диагностика, так как ее результаты позволяют выявить общее метаболическое звено и функциональную систему (функциональные системы), лимитирующие физическую работоспособность спортсмена вообще и на этом этапе, в частности.

В-пятых, в связи с постоянным усилением антидопинговых правил и быстрой их сменой необходимо своевременно отслеживать включение в Запрещенный список WADA субстанций, входящих в качестве составляющих в пищевые добавки и функциональные продукты питания спортсменов.

Для предупреждения допинговых скандалов следует очень тщательно отслеживать внесение тех или иных субстанций также в перечень контролируемых, поскольку велика вероятность, что в следующем году их отнесут к запрещенным субстанциям.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ