

УДК 796.01:577.01

UDC 796.01:577.01

**АНАЛИЗ, ОПТИМИЗАЦИЯ И КОРРЕКЦИЯ
ПИЩЕВОГО СТАТУСА ВЕЛОСИПЕДИСТОВ-
ШОССЕЙНИКОВ**

**ANALYSIS, OPTIMIZATION AND
CORRECTION OF NUTRITIONAL STATUS OF
ROAD-BICYCLISTS**

Артемьева Надежда Константиновна
д.б.н., профессор

Artemyeva Nadezhda Konstantinovna
Dr.Sci.Biol., professor

Колесникова Анна Александровна
старший преподаватель
*Кубанский государственный университет
физической культуры, спорта и туризма,
Краснодар, Россия*

Kolesnikova Anna Aleksandrovna
senior teacher
*Kuban state University of Physical Education, Sport
and Tourism, Krasnodar, Russia*

В статье проведен анализ пищевого статуса велосипедистов-шоссейников и оптимизация рационов с использованием компьютерного моделирования количественных соотношений традиционных продуктов питания с учетом пищевого поведения спортсменов. Для коррекции суточного рациона питания спортсменов создан новый напиток функционального назначения

The article analyzes the nutritional status of road-bicyclists and optimization of diets with use of computer modeling of quantitative parities of traditional food in view of feeding behavior of athletes. For correction of a daily food allowance of sportsmen, the new drink of functional purpose is created

Ключевые слова: ВЕЛОСИПЕДИСТЫ-ШОССЕЙНИКИ, РАЦИОНЫ ПИТАНИЯ, КОРРЕКЦИЯ ПИЩЕВОГО СТАТУСА, НОВЫЙ НАПИТОК ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Keywords: ROAD-BICYCLISTS, FOOD ALLOWANCES, CORRECTION OF NUTRITIONAL STATUS, NEW FUNCTIONAL PURPOSE DRINK

Проблема выбора оптимального режима питания при занятиях спортом постоянно находится в сфере внимания специалистов, поскольку питание является важнейшим фактором, определяющим морфологические, функциональные и метаболические перестройки в организме на фоне интенсивных нагрузок [1, 9, 10].

Спортивные нутрициологи придают особое значение сбалансированности, разнообразию и энергетической ценности во всех диетах [5, 8]. Потребность организма у представителей различных видов спорта в основных пищевых веществах (белках, жирах, углеводах), минеральных солях и витаминах неодинакова. Она зависит, прежде всего, от характера и степени интенсивности протекающих в организме пластических процессов, от емкости, уровня мощности и эффективности различных механизмов энергообразования [3, 6, 8].

Наряду с проектированием оптимальных рационов с позиции подбора продуктов с соответствующей энергетической ценностью и заданным соотношением белков, жиров и углеводов должное внимание следует уделять созданию оптимального метаболического фона, который в значительной степени определяется содержанием незаменимых факторов пищи. В последние годы в комплексе мероприятий, направленных на решение данной проблемы, важная роль отводится биологически активным веществам, не относящимся к группе допинга [2, 4].

В связи с этим возникает необходимость проведения настоящих исследований, направленных на моделирование природных пищевых продуктов функционального назначения и изучение возможностей использования их в практике спорта.

Целью данного исследования является анализ пищевого статуса велосипедистов-шоссейников, его оптимизация и коррекция путем введения нового напитка функционального назначения.

Для анализа пищевого статуса спортсменов, их оптимизации и коррекции использовался анкетно-опросный метод согласно общепринятым рекомендациям. В исследовании многократно обследованы 20 велосипедистов-шоссейников (КМС – МС) в возрасте от 15 до 20 лет. Обработка данных проводилась на ЭВМ типа IBM PC AT с помощью авторской автоматизированной системы [2].

Анализ энергетической ценности и химического состава рационов фактического питания позволил выявить количественные и качественные нарушения пищевого статуса. Так, калорийность суточного базового рациона питания у спортсменов ниже среднесуточных энергозатрат и энергетический баланс имеет дефицит – $835,0 \pm 9,5$ ккал. ИПС (индекс пищевого статуса) имеет низкие значения – $60,8 \pm 2,1\%$, что свидетельствует о существенном нарушении сбалансированности рационов питания, особенно по витаминным и электролитным компонентам.

По мнению ряда ученых [3, 7] дефицит энергетических и пластических субстратов на фоне тренировочных занятий стимулирует их синтез в организме и повышает коэффициент полезного действия пищи. Но такой способ адаптации не приемлем в период сверхинтенсивных тренировок и соревнований и период восстановления. Дефицит энергии при этом может составлять не более 10%.

Оценка химического состава изучаемых рационов позволила установить количественные нарушения и несоответствие отдельных ингредиентов индивидуальным физиологическим нормам для представителей данной специализации (таблица 1).

Таблица 1

Дефицитные состояния по содержанию основных пищевых веществ в базовых рационах питания

Основные пищевые вещества	В базовых рационах, % (M±m)	Физиологическая норма, %*
Белки	124,0±11,7	-19,4
Белки животные	69,5±5,3	-9,7
Белки растительные	54,5±5,5	-29,3
Жиры	122,1±12,2	-13,5
Жиры растительные	25,5±1,3	-41,3
Жиры животные	96,6±3,1	-4,9
Углеводы	397,8±14,2	-32,5
Крахмал	213,3±18,7	-48,0
Клетчатка	16,4±1,9	-34,5
Простые углеводы	168,1±16,3	-6,6

* За норму принято должное содержание веществ в пересчете на калорийность рационов (в соответствии с рекомендациями института Питания РАМН РФ); «-» - дефицит.

Так в базовых рационах питания выявлен недостаток белкового (19,4 %), углеводного (32,5 %) и жирового (13,5 %) компонентов. Это свидетельствует о недостаточном снабжении организма пластическими и энергетическими веществами, что может привести к снижению уровня работоспособности и здоровья.

Аналитическая оценка белкового компонента в базовых рационах питания велосипедистов и их аминокислотного состава показала значимый дефицит по сумме незаменимых аминокислот (таблица 2).

Таблица 2

Дефицитные состояния аминокислотного состава белкового
компонента пищевого статуса велосипедистов

Аминокислоты	В базовых рационах, % (M±m)	Физиологическая норма, %*
Незаменимые аминокислоты	26,4±2,18	-58,8
Валин	3,5±0,1	-44,5
Изолейцин	3,1±0,9	-51,46
Лейцин	5,3±0,6	-43,91
Лизин	3,6±0,4	-54,02
Метионин+цистин	2,6±0,1	-76,7
Треонин	2,6±0,9	-45,2
Фениланин+тирозин	5,7±0,2	-54,5

* За норму принято должное содержание веществ в пересчете на калорийность рационов (в соответствии с рекомендациями института Питания РАМН РФ); «-» - дефицит.

Достоверное отклонение от нормы отмечено для таких аминокислот как: метионин и цистин, что на фоне длительных интенсивных нагрузок может привести к развитию возникновения инфильтрации печени [4]. Кроме этого метионин участвует в мышечном сокращении (входит в состав головки сократительного белка миозина и способствует образованию актомиозиновой спайки), используется для синтеза нейrogормона ацетилхолина и, следовательно, его недостаток отрицательно влияет на сократительную функцию мышечной системы и восстановительные процессы организма спортсменов. Дефицит аминокислот валина, изолейцина и лейцина может привести к замедлению мышечного сокращения, так как они участвуют в глюкозоаланиновом цикле синтеза углеводов через аланин, активируя, таким образом, энергетическую систему.

По результатам анализа установлен дисбаланс жирнокислотного состава в плане соотношения жирных кислот различной степени насыщения (НЖК : МНЖК : ПНЖК - 45,4 : 38,1 : 16,5) (таблица 3).

Таблица 3

Жирнокислотный состав жирового компонента пищевого статуса велосипедистов

Жирные кислоты	В базовых рационах, % (M±m)	Физиологическая норма, %*
Сумма:	59,1±2,8	- 52,6
Насыщенные	26,8±1,1	- 29,5
Мононенасыщенные	22,5±2,6	- 69,6
Полиненасыщенные	9,75±0,8	- 17,2
В том числе линолевая	8,9±0,7	- 18,7
Линоленовая	0,6±0,02	+ 15,1
Арахидоновая	0,25±0,13	- 50,18
Соотношение НЖК : МнЖК : ПнЖК	45,4 : 38,1 : 16,5	30 : 60 : 10

* За норму принято должное содержание веществ в пересчете на калорийность рационов (в соответствии с рекомендациями института Питания РАМН РФ); «+» - избыток; «-» - дефицит.

Так, насыщенные жирные кислоты в базовых рационах питания до оптимизации находятся в избытке. В то же время мононенасыщенные жирные кислоты в рационах имеют значительный дефицит. При общем небольшом отклонении от нормы полиненасыщенных жирных кислот, значительный дефицит имеет арахидоновая кислота, но поскольку линоленовая кислота находится в избытке, возможно ее участие в синтезе арахидоновой кислоты в процессе метаболизма, что позволит нивелировать подобное нарушение.

Результаты аналитической оценки содержания витаминов в рационах базового питания спортсменов обнаружили значительные отклонения от рекомендуемых норм для данной спортивной специализации. Особенно это касается аскорбиновой кислоты, которая участвует в окислительно-восстановительных реакциях аэробного механизма энергообеспечения в дыхательной цепи, являющегося основным в велосипедном спорте на шоссе. Витамин А имеет значение в регуляции превращения лимонной кислоты в цикле Кребса, что также способствует ускорению аэробного энергообеспечения. Кроме этого, обнаружен дефицит и других витаминов: В₁, участвующего в регуляции углеводного обмена, В₂ и РР, входящих в

состав коферментов дыхательной цепи, инициирующих окислительное фосфорилирование. Необходимо учитывать, что усвояемость витаминов, снижается в условиях дефицита белков, который составляет 19,4%.

Результаты анализа минерального состава пищевых рационов велосипедистов, представленные на таблице 4, показали, что содержание изучаемых макро- и микроэлементов снижено по сравнению с рекомендуемыми физиологическими нормами.

Таблица 4

Дефицитные состояния по содержанию макро- и микроэлементов в рационах питания велосипедистов-шоссейников

Макро- и микроэлементы	В базовых рационах, % (M±m)	Физиологическая норма, %*
Na	3,5±0,9	-38,96
K	3,4±0,8	-74,5
Ca	1,4±0,4	-82,7
Mg	0,5±0,2	-61,2
P	1,8±0,4	-73,7
Fe	0,0278±0,0183	-69,6
Соотношение Na : K	1,52 : 1,48	2 : 1
Соотношение Ca : P : Mg	1,1 : 1,5 : 0,4	1 : 1,5 : 0,5

* За норму принято должное содержание веществ в пересчете на калорийность рационов (в соответствии с рекомендациями института Питания РАМН РФ); «-» - дефицит.

Особенно занижена в базовых рационах питания концентрация Na. Так как во время напряженной мышечной деятельности большое количество Na выводится с потом, что приводит к усилению его дефицита и отрицательно влияет на физическую работоспособность велосипедистов. В организме спортсменов, специализирующихся в велоспорте происходят существенные изменения в минеральном обмене, следовательно, дефицит минеральных веществ в питании негативно влияет на функциональное состояние и спортивный результат.

Не удовлетворяет физиологическим потребностям организма и режим питания: прием пищи обследуемыми спортсменами осуществляется спонтанно, всего 2-3 раза в день.

Таким образом, режим, энергетическая ценность и химический состав пищевых рационов не обеспечивает физиологическую потребность организма велосипедистов-шоссейников для поддержания метаболического статуса в процессе тренировочной деятельности. Следовательно, необходимо оптимизировать питание спортсменов по калорийности, структуре и химическому составу.

Особое внимание необходимо уделить коррекции водно-солевого режима, что имеет важное значение для развития аэробной работоспособности и ускорения процессов восстановления после напряженной мышечной деятельности.

Оптимизацию рационов питания атлетов проводили во время тренировочных сборов, учитывая их пищевые предпочтения и пищевое поведение, с использованием компьютерного моделирования количественных соотношений традиционных продуктов питания.

Спортсменам были предложены разработанные рационы, которые по изучаемым параметрам были приближены к физиологическим нормам.

Калорийность рационов оптимизированного питания практически удовлетворяла среднесуточным энергозатратам (таблица 5).

Таблица 5

Изменение энергетического баланса после оптимизации базовых рационов питания, n=40

Энергетический баланс	Среднесуточные энергозатраты, ккал	t	Калорийность базовых рационов, ккал	t	Отклонение от физиологической нормы, %**
исходный	4645,7±24,8	2,28*	3810,7±70,3	2,68*	- 18,0
после оптимизации	4558,4±39,3		4596,3±81,9		+0,84

* p<0,05; ** За норму принято должное содержание веществ в пересчете на калорийность рационов (в соответствии с рекомендациями института Питания РАМН РФ).

После оптимизации пищевой статус спортсменов нормализовался как по основным, так и незаменимым компонентам.

Как видно из таблицы 6, оптимизация рационов питания спортсменов способствовала приближению основных компонентов к физиологическим нормам для спортсменов данной группы с учётом их возраста, антропометрических данных, энергозатрат и специализации.

Таблица 6

Оптимизация рационов питания спортсменов по основным компонентам пищи

Основные пищевые вещества	Физиологическая норма, %*	
	базовые рационы	оптимизированные рационы
белки	-19,4	+2,9
жиры	-13,5	+5,97
углеводы	-32,5	-2,1

* За норму принято должное содержание веществ в пересчете на калорийность рационов (в соответствии с рекомендациями института Питания РАМН РФ); «+» - избыток; «-» - дефицит.

Аналитическая оценка аминокислотного состава рационов базового питания после их оптимизации дала основание утверждать, что значения всех незаменимых аминокислот приблизились к пределам физиологических норм. Это особенно важно, так как все эти незаменимые аминокислоты прямо или косвенно участвуют в процессах регулирования мышечного сокращения и восстановления после физической нагрузки.

Относительно обеспеченности организма велосипедистов-шоссейников витаминами посредством оптимизации уменьшился дефицит витаминов, особенно витаминов А, РР (таблица 7).

Таблица 7

Оптимизация витаминного состава рационов питания спортсменов

Витамины	Физиологическая норма, %*	
	базовые рационы	оптимизированные рационы
А	-60,7	-26,7
В ₁	-59,8	-39,2
В ₂	-46,95	-35,6
РР	-49,43	-21,04
С	-75,97	-32,5

* За норму принято должное содержание веществ в пересчете на калорийность рационов (в соответствии с рекомендациями института Питания РАМН РФ); «-» - дефицит.

После оптимизации рационов питания содержание отдельных минеральных веществ приблизилось к физиологической норме, а таких как К, Mg, P достигло предела допустимых отклонений от нормы (таблица 8).

Таблица 8

Оптимизация минерального состава рационов питания спортсменов

Макро- и микроэлементы	Физиологическая норма, %*	
	базовые рационы	оптимизированные рационы
Na	-61,04	-26,6
K	-25,5	+1,4
Ca	-17,3	-11,3
Mg	-38,8	+1,3
P	-26,3	+4,1
Fe	-30,4	-20,4

* За норму принято должное содержание веществ в пересчете на калорийность рационов (в соответствии с рекомендациями института Питания РАМН РФ); «+» - избыток; «-» - дефицит.

Минеральный состав рационов питания имеет особо важное значение, так как макро- и микроэлементы необходимы для осуществления многих биохимических процессов в обеспечении мышечной деятельности и являются незаменимыми факторами питания, поскольку в организме не образуются. Высокие тренировочные и соревновательные нагрузки особенно аэробного характера приводят к нарушению минерального баланса, что может лимитировать физическую работоспособность в условиях дегидратации.

Полученные результаты указывают на необходимость коррекции витаминного и минерального статуса путем введения данных ингредиентов с более концентрированными природными источниками питания. Для нивелирования водного дефицита в организме целесообразно введение данных ингредиентов в виде напитков во время интенсивных тренировочных занятий и соревновательных нагрузок.

С целью коррекции выявленных нарушений пищевого статуса велосипедистов-шоссейников проведено компьютерное моделирование состава композиции нового напитка на основе воды, обогащенной кислородом. Напиток содержит комплекс солей натрия и хлора, олигосахариды, мальтодекстрины и витамины, обладает, наряду с повышенной энергетической и биологической ценностью, регидратационными свойствами.

Совместно с тренером сборной команды велосипедистов отработана дозировка и технология курсового приёма нового напитка и даны рекомендации участникам сборной команды края по ее использованию на разных этапах тренировки. В среднем спортсмены выпивали в сутки по 1,2 литра апробируемого напитка, что способствовало значительной коррекции витаминного и минерального статуса участников основной группы.

С учетом введения в рационы с напитком недостающих ингредиентов, содержание важнейших витаминов и микроэлементов, участвующих в процессе формирования аэробных возможностей организма, увеличилось.

Таким образом, введение напитка функционального назначения повышает содержание энергетического субстрата, увеличивает активность тканевого дыхания.

На основании анализа полученных результатов можно заключить, что базовые рационы питания спортсменов не сбалансированы как по основным, так и незаменимым факторам пищевого статуса. Оптимизация суточных наборов пищевых продуктов позволяет значительно повысить индекс пищевого статуса. Однако, максимальное приближение к эталону находящихся в дефиците ингредиентов, особенно витаминного и минерального компонентов, возможно только в результате коррекции пищевого статуса путем применения напитков функционального назначения.

Литература

1. Альциванович А.А. 1000 + 1 совет о питании при занятиях спортом. – Мн.: Современный литератор, 2001. – 228с.
2. Артемьева Н.К. Некоторые аспекты повышения энергетических потенциалов организма спортсменов // Теория и практ. физ. культ. – 2000. - №3. – С. 21-25.
3. Волков Н.И., Несен Э.Н., Осипенко А.А., Корсун С.Н. Биохимия мышечной деятельности. – К.: Олимпийская литература, 2000. – 504с.
4. Волков Н.И., Олейников В.И. Биологически активные пищевые добавки в специализированном питании спортсменов. – М.: Спортакадемпред, 2001. – 80с. (Серия «Медицина – спорту»).
5. Карелин А.О. Правильное питание при занятиях спортом и физкультурой. – СПб.: «Издательство «ДИЛЯ», 2003. – 256 с.
6. Нормы физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии для различных групп населения Российской Федерации. Утв. Роспотребнадзором 18.12.08 г. – URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=EXR;n=453316> (дата обращения 02.10.2010)
7. Пшендин А.И. Особенности питания юных спортсменов / Пшендин А.И., Дондуковская Р.Р. // Теория и практ. физ. культ. – 2003. - №3. – С. 21-25.
8. Пшендин А.И. Рациональное питание спортсменов. Для любителей и профессионалов. – СПб: ГИОРД, 2002. – 160с.
9. Сейфулла Р.Д., Орджоникидзе З.Г., Эмирова Л.Р., Рожкова Е.А., Сейфулла А. Р. Мониторинг и фармакологическая коррекция факторов, лимитирующих спортивную работоспособность. - М., 2005.
10. Система восстановления и повышения физической работоспособности в спорте высших достижений [Текст] : методическое пособие / Г. В. Марков, В. И. Романов, В. Н. Гладков. - М.: Советский спорт, 2006. - 52 с.