

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2018

УДК 613.29

Ветрова О.В., Румянцева Л.А., Истомин А.В.

### ГИГИЕНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ В ПИТАНИИ СПОРТСМЕНОВ

ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, 141014, г. Мытищи Московской области

**Введение.** Представлена статья «Гигиеническое обоснование использования специализированных пищевых продуктов в питании спортсменов» по вопросу гигиенического обоснования возможности использования в питании спортсменов специализированных пищевых продуктов отечественного и зарубежного производства, способствующих повышению адаптивных возможностей спортсменов к физическим и нервно-эмоциональным нагрузкам и достижению высоких спортивных результатов, которые должны соответствовать гигиеническим требованиям безопасности и пищевой ценности, установленным действующими в Российской Федерации санитарными правилами и нормативами и техническими регламентами Таможенного союза и ЕврАзЭС.

**Материал и методы.** Специализированные пищевые продукты для питания спортсменов допускаются к производству, хранению, перевозке и реализации после их государственной регистрации на основании результатов гигиенической оценки качества и безопасности продукции в соответствии с существующими нормативными документами.

**Результаты.** Сбалансированность пищевых веществ, заданная пищевая и энергетическая ценность, позволяющая осуществлять метаболизм с максимальной направленной эффективностью, является основной характеристикой продуктов спортивного питания. По подтверждению эффективности белково-углеводных продуктов проведены исследования на базе Сборной команды Московской области по бодибилдингу и фитнесу при методической поддержке специалистов Федерации бодибилдинга и фитнеса Москвы.

**Обсуждение.** Гигиеническая оценка специализированных продуктов для питания спортсменов проводится в рамках осуществления санитарно-эпидемиологической экспертизы на соответствие нормативным требованиям к качеству и безопасности действующих технических регламентов Таможенного союза, а также соответствующим нормативным правовым актам.

**Заключение.** Необходимо дальнейшее совершенствование нормативной базы, регуливающей производство, хранение, транспортирование, сбыт, реализацию, качество и безопасность специализированных пищевых продуктов для питания спортсменов; разработка научной методологии управления рисками в системе обеспечения безопасности и качества продуктов питания для спортсменов, включая их анализ, идентификацию и оценку; соответствие структуры питания и разработанных рационов физическим и эмоциональным нагрузкам видам спортивной деятельности, индивидуальным физиологическим особенностям каждого спортсмена и режимам спортивной подготовки.

Ключевые слова: специализированные пищевые продукты; питание спортсменов; ингредиентный состав; безопасность продукции.

**Для цитирования:** Ветрова О.В., Румянцева Л.А., Истомин А.В. Гигиеническое обоснование использования специализированных пищевых продуктов в питании спортсменов. *Гигиена и санитария*. 2018; 97(7): 648-653. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-7-648-653>

**Для корреспонденции:** Ветрова Ольга Викторовна, ст. науч. сотр. отд. здорового и безопасного питания ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора. E-mail: [fnccg@yandex.ru](mailto:fnccg@yandex.ru).

Vetrova O.V., Rumyantseva L.A., Istomin A.V.

#### THE HYGIENIC SUBSTANTIATION OF THE USE OF SPECIALIZED FOOD PRODUCTS IN THE DIET OF ATHLETES

F.F. Erisman Federal Scientific Center of Hygiene of the Federal Service for Supervision in Protection of the Rights of Consumer and Man Wellbeing, Mytishi, 141014, Russian Federation

**Introduction.** The article “Hygienic rationale for the use of specialized food products in the diet of athletes” is presented on the issue of the hygienic justification for the use of specialized food products of domestic and foreign production in the nutrition of athletes that promote their adaptive capabilities to physical and neuro-emotional stress and achieving high sports results that must meet hygiene safety requirements and nutritional value established in the Russian Federation by the sanitary rules and regulations and the technical regulations of the Customs Union and EurAsEC.

**Material and methods.** Specialized food products for the nutrition of athletes are allowed for production, storage, transportation, and sale after their state registration on the basis of the results of the hygienic assessment of the quality and safety of products in accordance with existing regulatory documents.

**Results.** The balance of nutrients, the given nutritional and energy value, allowing to carry out the metabolism with maximum directed efficiency, is the main characteristic of the products of sports nutrition. To confirm the effectiveness

of protein-carbohydrate products, studies were conducted on the basis of the Moscow Region team of bodybuilding and fitness with the methodological support of the Moscow Bodybuilding Federation and Fitness Federation.

**Discussion.** The hygienic evaluation of specialized products for nutrition of athletes is carried out within the framework of the sanitary and epidemiological expertise for compliance with regulatory requirements for the quality and safety of the current technical regulations of the Customs Union, as well as relevant regulatory legal acts.

**Conclusion.** It is necessary to further improve the regulatory framework governing the production, storage, transportation, sale, quality and safety of specialized food products for athletes; to develop a scientific methodology for the risk management in the system of ensuring the safety and quality of food for athletes, including their analysis, identification and evaluation; the conformity of the structure of nutrition and the developed rations to physical and emotional loads of sports activities, the individual physiological characteristics of each athlete and the modes of sports training.

**Key words:** specialized food; nutrition of athletes; ingredient composition; product safety.

**For citation:** Vetrova O.V., Rumyantseva L.A., Istomin A.V. The hygienic substantiation of the use of specialized food products in the diet of athletes. *Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)* 2018; 97(7): 648-653. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-7-648-653>

**For correspondence:** Olga V.Vetrova, MD, senior researcher of the Department of healthy and safe nutrition of the F.F. Erisman Federal Scientific Center of Hygiene of the Federal Service for Supervision in Protection of the Rights of Consumer and Man Wellbeing, Mytitschi, 141014, Russian Federation. E-mail: [fneg@yandex.ru](mailto:fneg@yandex.ru)

#### Information about authors:

Vetrova O.V., <https://orcid.org/0000-0002-4564-1763>; Rumyantseva L.A., <https://orcid.org/0000-0002-0878-7763>;

Istomin A.V., <https://orcid.org/0000-0001-7150-225X>.

*Conflict of interest.* The authors declare no conflict of interest.

*Acknowledgment.* The study had no sponsorship.

Received: 07 March 2018

Accepted: 24 April 2018

## Введение

Использование в питании спортсменов специализированных пищевых продуктов отечественного и зарубежного производства способствует повышению адаптивных возможностей спортсменов к физическим и нервно-эмоциональным нагрузкам, а также достижению высоких спортивных результатов. Для обеспечения гарантированной безопасности и качества продуктов спортивного питания необходимо проведение полноценной всесторонней лабораторно подтвержденной экспертной оценки специализированных пищевых продуктов, а также дальнейшей разработки системы безопасности их применения в рационе спортсменов.

Настоящая статья посвящена гигиеническому обоснованию возможности использования специализированных пищевых продуктов в питании спортсменов.

## Материал и методы

Специализированные пищевые продукты для питания спортсменов допускаются к производству, хранению, перевозке и реализации после их государственной регистрации на основании результатов гигиенической оценки. С 2010 по 2017 гг. авторами была проведена гигиеническая оценка более 500 различных специализированных пищевых продуктов, таких как «КРЕА БАР» серии «АРТ» производства ООО «АРТ Современные технологии», «Креатин» производства ИП Котельников М.А. (Россия), «Вейдер Протеин 80 плюс» производства Weider Germany GmbH (Германия) и т. д., предлагаемых к применению в качестве дополнительных источников белка или аминокислот, витаминов или витаминоподобных соединений, минеральных веществ, содержащих тонизирующие компоненты, хондроитин и глюкозамин, продукты-гейнеры, изотоники и др. При этом оценку качества и безопасности продукции проводили на основе существующих нормативных документов. Гигиеническая оценка продуктов включала:

- анализ ингредиентного состава;
- анализ количественных показателей пищевых веществ в рекомендуемых для употребления дозах,
- анализ соответствия используемых пищевых добавок

гигиеническим требованиям и нормативам, действующим в Российской Федерации [1–4];

- анализ показателей санитарно-химической и микробиологической безопасности в соответствии с существующими нормативными документами [5–9];
- анализ пищевой и энергетической ценности продукта;
- контроль за отсутствием психотропных, наркотических, ядовитых, сильнодействующих, допинговых средств и/или их метаболитов, других запрещенных веществ, входящих в список ВАДА (Всемирное Антидопинговое Агентство);
- контроль наличия или отсутствия компонентов, получаемых из генетически модифицированных организмов (ГМО);
- контроль наличия или отсутствия в продукте наноматериалов и компонентов, полученных с использованием нанотехнологий;
- обоснование эффективности использования специализированных продуктов.

## Результаты

Продукты для питания спортсменов – специализированная пищевая продукция заданного химического состава, повышенной пищевой ценности и (или) направленной эффективности, состоящая из комплекса продуктов или представленная их отдельными видами и оказывающая специфическое влияние на повышение адаптивных возможностей человека к физическим и нервно-эмоциональным нагрузкам [7].

Рынок спортивного питания начал формироваться относительно недавно, лишь с развитием новых пищевых технологий. В период интенсивных нагрузок в организме возникают объективная потребность в повышенном энергетическом обеспечении, микро- и макроэлементах, способствующих увеличению уровня метаболизма без вреда для здоровья человека.

Таким образом, сбалансированность пищевых веществ, заданная пищевая и энергетическая ценность, позволяющая осуществлять метаболизм с максимальной направленной эффективностью, является основной характеристикой продуктов спортивного питания [7–9].

Приказом Минспорттуризма РФ от 24.12.2010 г. № 1414 была утверждена «Концепция спортивного питания в Российской Федерации». Стратегической целью Концепции явилась организация оптимального питания российских спортсменов, способствующая увеличению их спортивных достижений [10].

В основу создания специализированных продуктов питания для спортсменов положены медико-биологические аспекты, направленные на защиту здоровья спортсменов, восстановления организма после интенсивных физических нагрузок при тренировках или соревнованиях для получения высоких результатов.

Специализированные пищевые продукты предназначены для питания спортсменов, представляющих различные виды спорта (спортивные единоборства, циклические, скоростно-силовые и т. д.). Такие пищевые продукты применяются для питания спортсменов во время тренировок, в процессе соревнований, в период восстановления, для регуляции водно-солевого обмена и массы тела [11].

При производстве специализированных продуктов спортивного питания используются пищевые вещества белкового или углеводного состава, что позволяет создать продукты различной пищевой и энергетической ценности и направленности.

Продукты для питания спортсменов отечественного и зарубежного производства можно условно разделить на следующие виды, учитывая определённый комплекс веществ, входящих в их состав:

- *высокобелковые продукты (протеины)* – концентраты с высоким содержанием белка, необходимые для образования новых мышечных тканей, восстановления травмированных тканей, а также для коррекции пищевого рациона спортсмена;
- *продукты на основе аминокислот* представляют собой свободные аминокислоты, применение которых обеспечивает аминокислотный баланс в организме спортсмена, что особенно необходимо в посттренировочный период, когда начинается активное восстановление структуры мышц.
- *гейнеры* – это белково-углеводные продукты с высокой калорийностью, эффективность которых доказана в нескольких независимых исследованиях [12–14]. Иногда производители добавляют в состав гейнеров креатин, аминокислоты и прочие ингредиенты для стимулирования обмена веществ, отдельные аминокислоты и различные биологически активные вещества [15, 16];
- *витамино-минеральные комплексы* применяются для активизации и регулирования биохимических и физиологических процессов организма спортсмена. В производстве витаминно-минеральных комплексов используются технологии постепенного высвобождения, микрогранулирования, послойного растворения, позволяющие устранить негативные взаимодействия за счёт раздельного поступления микронутриентов [17, 18].
- *энергетики* выпускают в форме батончиков, энергетических напитков, гелей. При интенсивной физической нагрузке организм покрывает потребность в энергии в основном за счёт углеводов (в форме сахарозы, глюкозы, фруктозы и мальтодекстрина). Многие из них также содержат кофеин, протеин, аминокислоты, витамины и другие вещества.
- *изотонические напитки* поддерживают постоянный состав крови и восполняют потери электролитов с потом и мочой и снижают вероятность судорог. Изотонические напитки могут содержать некоторое ко-

личество солей (натрия, калия, магния), полимеры глюкозы (декстрины, мальтодекстрины), витамины; иногда в них присутствуют различные биологически активные добавки, а также ароматизаторы и вкусовые вещества [19].

- *продукты для защиты суставов и связок*, которые обеспечивают упругость, подвижность и амортизирующие свойства за счёт удерживания воды в ткани, повышают прочность соединительной ткани связочного аппарата, снижают хронические боли в суставах, связанные с воспалением и дегенеративными процессами. Основными действующими компонентами являются гидролизат коллагена, хондроитина сульфат, глюкозамин [20, 21].

Несомненными достоинствами специализированных продуктов питания для спортсменов являются высокая пищевая плотность, мелкодисперсность, позволяющая усваиваться организмом гораздо быстрее и полнее, высокие органолептические и гигиенические характеристики, разнообразие форм. Это позволяет использовать их в практике питания спортсменов, активно занимающихся спортом, но при этом количество энергии, получаемой за счёт применения продуктов спортивного питания не должно превышать 5–10 % общей калорийности рациона [22].

Кроме белков и углеводов особое значение имеет витаминно-минеральный комплекс, который регулирует обмен веществ в организме спортсмена [23].

Так, витамин *A*, от обеспеченности которым зависит, в частности, состояние зрительного аппарата, важен для стрелков, биатлонистов, авто- и мотогонокщиков. Достаточное поступление витаминов группы *B*, участвующих в белковом обмене и процессах кроветворения, важно для представителей всех видов спорта. Дефицит витамина *B<sub>6</sub>* вызывает нарушения функции вестибулярного аппарата и пространственной ориентации, что может иметь отрицательные последствия в таких сложно-координационных видах спорта, как спортивная и художественная гимнастика, гимнастика на батуте, акробатика, прыжки в воду, фигурное катание [24–26].

Интенсивные физические и нервно-эмоциональные нагрузки нередко приводят к угнетению системы неспецифической резистентности и изменению иммунологической реактивности, что является одной из причин заболеваемости спортсменов, а витамины играют важную роль в формировании, развитии и поддержании клеточного и гуморального иммунитета [27].

Для лучшего обеспечения организма аминокислотами до-, во время и после тренировок в состав специализированных белково-углеводных продуктов, предназначенных для питания спортсменов, рекомендуется включать концентраты, изоляты и гидролизаты сывороточного белка. Белки молочной сыворотки (лактальбумин, иммуноглобулин, лактоглобулин) имеют высокую степень усвояемости и скорость расщепления [28, 29].

Для подтверждения эффективности продуктов спортивного питания необходимы специальные исследования с участием спортсменов.

Так, для подтверждения эффективности использования белково-углеводного напитка «BCAA серии XXI Power» спортсменами, занимающимися бодибилдингом, тяжёлой атлетикой, были проведены исследования на базе Сборной команды Московской области по бодибилдингу и фитнесу.

Спортсмены опытной группы принимали продукт по 2 порции в день в период интенсивных тренировок в течение

ние 70 дней, смешивая 10 г продукта с 200 мл воды, сока или молока низкой жирности и взбивая в миксере. Таким образом, дополнительно к обычному рациону испытуемые получали в т. ч. и аминокислоты: лейцин – 6,0 г, изолейцин – 2,72 г, валин – 3,08 г. Спортсмены контрольной группы придерживались обычной программы тренировок и питания.

В качестве показателей эффективности использовались следующие показатели: количество мышечной ткани в организме, жим от груди лёжа, становая тяга, присед со штангой на плечах.

Установлено, что для группы, принимавшей напиток «BCAA серии XXI Power», наибольший относительный прирост прироста мышечной массы составил 3,9%. наименьший – 2,7%, средний – 3,3%. Прирост силовых показателей был более выражен: без учета числа подходов и характера упражнений наибольшее относительное значение роста силы составило 13,5%, наименьшее – 4,7%, среднее – 9,1%.

Для спортсменов контрольной группы максимальный прирост мышечной массы составил 0,8%, наименьший – 0,3%, средний – 0,5%. Значения этих показателей достоверно меньше, чем в опытной группе.

Кроме того, спортсмены, употреблявшие продукт, субъективно отмечали увеличение выносливости и работоспособности во время тренировки, также отмечена интенсификация процесса увеличения массы тела. Побочных эффектов при применении продукта не обнаружено.

Цель другого исследования заключалась в анализе эффективности влияния специализированного продукта «BCAA серии IM» на физическую работоспособность спортсменов. Наблюдения велись в течение четырёх недель в одинаковых условиях режима питания и тренировки учебно-тренировочных и соревновательных сборов на базе сборной команды Московской области по бодибилдингу и фитнесу.

Опытная группа спортсменов в течение 30 дней употребляла готовый напиток (75 мл напитка) 2 раза в сутки за 30 мин. до и после тренировки в период интенсивных физических нагрузок. Таким образом, дополнительно к обычному рациону испытуемые получали: углеводы – 6,0 г, аминокислоты: лейцин – 3,0 г, изолейцин – 1,5 г, валин – 1,5 г. Спортсмены контрольной группы придерживались своей обычной программы тренировок и питания.

На протяжении всего периода обследования проводился ежедневный врачебный контроль: регистрировались как субъективные, так и объективные показатели. Во всех экспериментальных группах за весь период обследования не отмечалось какого-либо негативного влияния принимаемого препарата на состояние здоровья обследованных лиц. Физическую работоспособность оценивали по ступенчато возрастающему ВЭМ-тесту, во время выполнения которого автоматически записывались, рассчитывались и оценивались параметры, характеризующие напряжение организма, показатели эффективности мобилизации физиологических резервов адаптации, а также общей физической работоспособности.

Установлено, что для группы, принимавшей напиток, был отмечен максимальный по сравнению с контрольной группой прирост таких интегральных показателей, как величины суммарной проделанной в тесте работы (в среднем на 4,0%) и работы на килограмм веса (в среднем на 3,5%).

Применение «BCAA серии IM» в течение указанного периода не вызвало по данным объективного врачебного контроля и субъективной самооценки испытуемых каких-либо побочных отрицательных эффектов.

## Обсуждение

Одной из приоритетных задач концепции спортивного питания является обеспечение государственного участия в формировании современного рынка продуктов спортивного питания через поддержание условий добросовестной конкуренции, качества и безопасности продукции.

Гигиеническая оценка специализированных продуктов для питания спортсменов проводится в рамках осуществления санитарно-эпидемиологической экспертизы на соответствие нормативным требованиям к качеству и безопасности действующих технических регламентов Таможенного союза, а также соответствующим нормативным правовым актам Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека [7–9, 30].

При проведении гигиенической оценки учитывается классификация продуктов спортивного питания по составу пищевых ингредиентов, методы промышленной переработки сырья, функциональное воздействие на организм спортсмена и энергетическая ценность с учётом индивидуальных особенностей.

Одним из важнейших аспектов обеспечения качества и безопасности специализированных продуктов питания отечественного производства является техническая документация (технические условия, технологический регламент, инструкция, рецептура).

Технические условия на отечественный продукт должны содержать необходимые разделы в соответствии с требованиями к изложению и содержанию технических условий, и включать: область применения; ингредиентный состав; показатели качества (пищевая и энергетическая ценность на 100 г продукта и на рекомендуемое количество); показатели безопасности в соответствии с требованиями технического регламента к основным ингредиентам продукта; требования к маркировке, упаковке; методы контроля показателей качества и пищевых добавок; правила приёмки готовой продукции; требования к транспортированию и хранению [7, 8].

В составе сырья, используемого при производстве специализированных пищевых продуктов для питания спортсменов, а также в готовых пищевых продуктах не допускается наличие психотропных, наркотических, ядовитых, сильнодействующих, допинговых средств и/или их метаболитов, других запрещённых веществ. Научно обоснованный композиционный состав, сведения об эффективности использования представленных продуктов, а также подтверждение отсутствия неблагоприятных побочных реакций и уточнение особенностей их использования, необходимо производителю при разработке рекомендаций по применению пищевого продукта.

Качество и безопасность специализированных продуктов питания должны быть подтверждены результатами его лабораторных испытаний, в т. ч. исследование по оценке эффективности, гарантийными письмами производителя об отсутствии в составе продукта токсичных веществ.

Для импортируемых продуктов гарантии качества представляются в виде спецификации качества, сертификации соответствия GMP, сертификации свободной продажи, указания параметров безопасности, результатов лабораторных испытаний.

Проведённые экспериментальные испытания показали, что употребление белково-углеводных напитков способствует приросту мышечной массы тела спортсменов до 3,9%, силовых показателей – до 13,5%, а также росту спортивных показателей в целом.

Таким образом, нами подтверждена эффективность специализированных пищевых продуктов «ВСАА серии XXI Power» и «ВСАА серии IM» в качестве эффективного средства поддержания работоспособности спортсменов, повышения переносимости интенсивных физических нагрузок и сокращения восстановительного периода.

### Заключение

Теоретические разработки в области питания спортсменов и развитие пищевых технологий в последние годы всё чаще позволяют создавать продукты с заметно усложнённым композиционным составом, что требует совершенствование нормативной базы, регулирующей производство, хранение, транспортирование, сбыт, реализацию, качество и безопасность специализированных пищевых продуктов для питания спортсменов.

Необходимо создание единой системы спортивного питания, включающее научно обоснованное производство, формирование технического задания; комплексную безопасность и качество спортивного питания; классификацию, режимы и рационы питания, соответствующие режимам тренировок в разных видах спорта с учётом индивидуальных особенностей спортсменов и др.

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

### Литература

1. МР 2.3.1.2432-08. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации.
2. МР 2.3.1.1915-04. Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ.
3. СанПиН 2.3.2.2351-08. Продовольственное сырье и пищевые продукты. Дополнения и изменения № 7к СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов».
4. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 029/2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств».
5. СанПиН 2.3.2.1078-01. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов.
6. СанПиН 2.3.2.2509-09. Дополнение № 14 к СанПиН 2.3.2.1078-01. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов.
7. Технический регламент Таможенного союза 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».
8. Технический регламент Таможенного союза 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки».
9. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 027/2012 «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания».
10. Приказ Минспорттуризма РФ от 24.12.2010 № 1414 «Об утверждении Концепции спортивного питания в Российской Федерации».
11. Карелин А.О. Правильное питание при занятиях спортом и физкультурой. СПб.; Диля; 2005.
12. Volpi E. Oral amino acids stimulate muscle protein anabolism in the elderly despite higher first-pass splanchnic extraction. *Am J Physiol.* 1999; 277; 513-520.
13. Tang JE, Manolagos JJ. Minimal whey protein with carbohydrate stimulates muscle protein synthesis. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2007 Dec; 32 (6): 1132-8.
14. Morifuji M, Kanda A. Post-exercise carbohydrate plus whey protein hydrolysates supplementation increases skeletal muscle glycogen level in rats. 2010 Apr; 38 (4): 1109-15. Epub 2009 Jul 11.

15. Ветрова О.В., Истомин А.В. Использование L-карнитина в специализированных пищевых продуктах для питания спортсменов. *Вопросы питания.* 2015; 84; 3; 18-19.
16. Ветрова О.В., Румянцева Л.А., Истомин А.В. Об эффективности L-карнитинсодержащего продукта в питании спортсменов. *Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Гигиена, токсикология, профпатология: традиции и современность».* М.: 2016; 39-42.
17. Рахманов Р.С., Истомин А.В. и др. Обоснование способа определения потребности организма спортсменов в витаминах и минеральных веществах. *Материалы всероссийской научно-практической конференции «Гигиена, токсикология, профпатология: традиции и современность».* М.: 2016; 190-194.
18. Макарова Г.А. Фармакологическое сопровождение спортивной деятельности. *Советский спорт.* 2013.
19. Истомин А.В., Ветрова О.В. Гигиеническое значение питьевого режима при тяжелых условиях труда. *Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Инновационные технологии в медицине труда и реабилитации».* Белокуриха; 2013.
20. Bourgeois F, Chales C, Delais J, Delcambre B, Kuntz JL, Rozenber S. Efficacy and tolerability of chondroitin sulfate 1200 mg / day vs chondroitin sulfate 3x400 mg / day vs placebo. *Osteoarthritis Cartilage.* 1998; 6 Suppl A: 25-30.
21. Uebelhart D, et al. Intermittent treatment of knee osteoarthritis with oral chondroitin sulfate: a one-year, randomized, double-blind, multicenter study versus placebo. *Osteoarthritis Cartilage.* 2004 Apr; 12 (4): 269-76.
22. Пшендин А. И. Рациональное питание спортсменов. СПб.; ГИОРД; 2000
23. Никитюк Д.Б. и др. Минеральный состав углеводно-электролитных напитков, витаминно-минеральных комплексов и биологически активных добавок для спортсменов. *Вопросы питания.* 2012; 81; 4: 71-76.
24. Коденцова В.М. и др. Витамины в питании спортсменов. *Вопросы питания.* 2009; 78; 3: 67-75.
25. Первушин В.В., Бакуменко О.Е. Влияние витаминно-минеральных комплексов на организм спортсменов при их перетренировке. *Вопросы питания.* 2009; 78; 3: 78-81.
26. Дидур М.Д. Современные подходы к применению витаминных и иммунологических препаратов в спортивной медицине и программах физической реабилитации: *Пособие для врачей: СПбГМУ им. Акад. И.П. Павлова;* 2002; 48-49.
27. Ветрова О.В., Истомин А.В. Возможность использования специализированных продуктов для повышения работоспособности. *Материалы научно-практической конференции «Современные проблемы охраны здоровья военнослужащих».* Санкт-Петербург; 2016.
28. Зорин С.Н. и др. Оптимизация аминокислотного состава белково-пептидных продуктов, используемых при приготовлении функциональных напитков. *Вопросы питания.* 2012; 81; 3: 30-34.
29. Борисова О.О. Питание спортсменов: зарубежный опыт и практические рекомендации. М.: *Советский спорт;* 2007; 132.
30. Румянцева Л.А., Ветрова О.В., Истомин А.В. Гигиеническая экспертиза отдельных видов специализированных пищевых продуктов. *Вопросы питания.* 2016; 2; 31-32.

### References

1. МР 2.3.1.2432-08. Norms of physiological needs in energy and nutrients for various groups of the population of the Russian Federation (in Russian).
2. МР 2.3.1.1915-04. Recommended levels of consumption of food and biologically active substances (in Russian).
3. СанПиН 2.3.2.2351-08. Food raw materials and food products. Additions and changes № 7 SanPiN 2.3.2.1078-01 (in Russian).

4. Technical regulations of the Customs Union TR TS 029/2012 «Safety requirements for food additives, flavors and technological aids» (in Russian).
5. SanPiN 2.3.2.1078-01. Hygienic requirements for the safety and nutritional value of food (in Russian).
6. SanPiN 2.3.2.2509-09. Supplement No. 14 to the SanPiN 2.3.2.1078-01. Hygienic requirements for the safety and nutritional value of food (in Russian).
7. Technical regulations of the Customs Union 021/2011 «On food safety» (in Russian).
8. Technical regulations of the Customs Union 022/2011 «Food products in terms of its marking» (in Russian).
9. Technical regulations of the Customs Union TR TC 027/2012 «On the safety of certain types of specialized food products, including dietary curative and dietary preventive nutrition» (in Russian).
10. The order of the Ministry of Sport and Tourism of the Russian Federation No. 1414 of December 24, 2010 “On the Approval of the Concept of Sports Nutrition in the Russian Federation” (in Russian).
11. Karelin A.O. Proper nutrition in sports and physical education. St. Petersburg; Dilya; 2005 (in Russian).
12. Volpi E. Oral amino acids stimulate muscle protein anabolism in the elderly despite higher first-pass splanchnic extraction. *Am J Physiol.* 1999; 277; 513-520.
13. Tang JE, Manolagos JJ. Minimal whey protein with carbohydrate stimulates muscle protein synthesis. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2007 Dec; 32 (6): 1132-8.
14. Morifuji M, Kanda A. Post-exercise carbohydrate plus whey protein hydrolysates supplementation increases skeletal muscle glycogen level in rats. 2010 Apr; 38 (4): 1109-15. Epub 2009 Jul 11.
15. Vetrova OV, Istomin A.V. Use of L-carnitine in specialized foods for athletes. *Voprosy pitaniya.* 2015; 84; 3; 18-19 (in Russian).
16. Vetrova OV, Rumyantseva LA, Istomin A.V. On the effectiveness of L-carnitine-containing product in athlete’s nutrition. *Materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference “Hygiene, Toxicology, Occupational Pathology: Traditions and Modernity”*. M.: 2016; 39-42 (in Russian).
17. Rakhmanov RS, Istomin AV, and others. Justification of the method for determining the athlete’s body’s need for vitamins and minerals. *Materials of the all-Russian scientific-practical conference “Hygiene, toxicology, occupational pathology: traditions and modernity”*. M.: 2016; 190-194 (in Russian).
18. Makarova G.A. Pharmacological support of sports activities. *Sovetskij sport.* 2013 (in Russian).
19. Istomin AV, Vetrova O.V. Hygienic importance of drinking regime under severe working conditions. *Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference “Innovative Technologies in Occupational Medicine and Rehabilitation”*. Belokurikha; 2013 (in Russian).
20. Bourgeois F, Chales C, Delais J, Delcambre B, Kuntz JL, Rozenber S. Efficacy and tolerability of chondroitin sulfate 1200 mg / day vs chondroitin sulfate 3x400 mg / day vs placebo. *Osteoarth Cart* 1998; 6 Suppl A: 25-30.
21. Uebelhart D, et al. Intermittent treatment of knee osteoarthritis with oral chondroitin sulfate: a one-year, randomized, double-blind, multicenter study versus placebo. *Osteoarthritis Cartilage.* 2004 Apr; 12 (4): 269-76.
22. Pshendin AI Rational nutrition of athletes. St. Petersburg; GIORD; 2000 (in Russian).
23. Nikityuk, D.B. etc. Mineral composition of carbohydrate-electrolyte drinks, vitamin-mineral complexes and biologically active additives for athletes. *Voprosy pitaniya.* 2012; 81; 4: 71-76 (in Russian).
24. Kodentsova V.M. Vitamins in the diet of athletes. *Voprosy pitaniya.* 2009; 78; 3: 67-75.
25. Pervushin V.V., Bakumenko O.E. The influence of vitamin-mineral complexes on the body of athletes during their overtraining. *Voprosy pitaniya.* 2009; 78; 3: 78-81 (in Russian).
26. Didur M.D. Modern approaches to the use of vitamin and immunological drugs in sports medicine and physical rehabilitation programs: *Manual for Physicians: SPbGMU them. Acad. I.P. Pavlova*; 2002; 48-49 (in Russian).
27. Vetrova O.V., Istomin A.V. The possibility of using specialized products to improve performance. *Materials of the scientific-practical conference “Modern problems of health protection of servicemen”*. St. Petersburg: 2016 (in Russian).
28. Zorin S.N. and others. Optimization of the amino acid composition of protein-peptide products used in the preparation of functional drinks. *Voprosy pitaniya.* 2012; 81; 3: 30-34.
29. Borisova O.O. Nutrition of athletes: foreign experience and practical recommendations. M.: *Sovetskij sport*; 2007; 132 (in Russian).
30. Rumyantseva L.A., Vetrova O.V., Istomin A.V. Hygienic examination of certain types of specialized food products. *Voprosy pitaniya.* 2016; 2; 31-32 (in Russian).