

# Спортивное питание Sport nutrition

Обзорная статья  
УДК 613.2:769.071  
DOI: 10.14529/hsm22s217

## СОВРЕМЕННЫЕ СТРАТЕГИИ СПОРТИВНОГО ПИТАНИЯ (ОБЗОРНАЯ СТАТЬЯ)

**О.К. Доронина**, [doronina-ok@rudn.ru](mailto:doronina-ok@rudn.ru), <https://orcid.org/0000-0002-4288-353X>  
**Е.Н. Кулага**, [ek.kulaga02@icloud.com](mailto:ek.kulaga02@icloud.com), <https://orcid.org/0000-0001-7329-9275>

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

**Аннотация.** Цель статьи – изучить современные стратегии спортивного питания, являющегося ключевым компонентом в подготовке конкурентоспособного спортсмена. **Материалы и методы.** Был проведен анализ и обзор 30 статей, посвященных подбору спортивного питания и пищевых стратегий, которые могут варьировать в зависимости от вида спорта, целей деятельности, практических задач, индивидуальных предпочтений и потребностей. Особое внимание было уделено составу и персонификации спортивного питания. **Результаты.** Современные стратегии спортивного питания позволяют разработать диету, которая оптимально соответствует энергетическим затратам спортсмена, включает правильное распределение питательных веществ, способствует сохранению водного баланса в условиях различных по интенсивности тренировок. Консультации специалиста, подготовленного в вопросах спортивного питания, могут быть наиболее важным шагом в подготовке профессионального спортсмена. Выбор методов и стратегий спортивного питания зависит от конкретных целей и потребностей спортсмена. **Заключение.** Современные стратегии спортивного питания предполагают разработку индивидуальных программ сбалансированного питания для спортсменов в зависимости от индивидуальных особенностей, режима и графика тренировок, величины нагрузок, а также ознакомление с основными принципами спортивной диетологии тренеров и иных лиц, участвующих в процессе подготовки спортсменов.

**Ключевые слова:** профессиональный спорт, спортивное питание, тренировка, витамины, микроэлементы, диета

**Благодарности.** Статья выполнена при поддержке Программы стратегического академического лидерства РУДН.

**Для цитирования:** Доронина О.К., Кулага Е.Н. Современные стратегии спортивного питания (обзорная статья) // Человек. Спорт. Медицина. 2022. Т. 22, № S2. С. 131–138. DOI: 10.14529/hsm22s217

Review article  
DOI: 10.14529/hsm22s217

## MODERN STRATEGIES IN SPORTS NUTRITION (A REVIEW ARTICLE)

**O.K. Doronina**, [doronina-ok@rudn.ru](mailto:doronina-ok@rudn.ru), <https://orcid.org/0000-0002-4288-353X>  
**E.N. Kulaga**, [ek.kulaga02@icloud.com](mailto:ek.kulaga02@icloud.com), <https://orcid.org/0000-0001-7329-9275>

Peoples Friendship University of Russia (RUDN University), Moscow, Russia

**Abstract. Aim.** The purpose of this article is to identify modern strategies in sports nutrition, which is a key element of the training of the competitive athlete. **Materials and methods.** Thirty articles on the selection of sports nutrition and nutritional strategies were analyzed and reviewed. Their choices can vary depending on athletic events, goals, real-world problems, individual preferences, and needs. Special attention was given to the composition and personification of sports nutrition. **Results.** Modern strategies in sports nutrition make it possible to develop a diet plan which is the most appropriate for the athlete's

metabolic costs, includes the correct distribution of nutrients, and provides fluid maintenance during training sessions of various intensities. Consulting a sports nutritionist can be the most important step in professional training. The choice of methods and strategies for sports nutrition depends on the specific goals and needs of the athlete. **Conclusion.** Modern strategies in sports nutrition imply the development of individual programs for athletes with respect to their differences, training regimes, amount of exercise and require coaches' awareness of the basic principles of sports nutrition.

**Keywords:** professional sport, sports nutrition, training, vitamins, minerals, dietary

**Acknowledgements.** The article was supported by the RUDN University Strategic Academic Leadership Program.

**For citation:** Doronina O.K., Kulaga E.N. Modern strategies in sports nutrition (a review article). *Human. Sport. Medicine.* 2022;22(S2):131–138. (In Russ.) DOI: 10.14529/hsm22s217

**Введение.** Взаимосвязь между особенностями питания и эффективностью физической нагрузки признана давно. В конце 1800-х годов термин «тренировка» использовался для описания режима, включающего диету и физические упражнения [1, 10]. Тренировка до сих пор часто определяется как «действие по прохождению курса упражнений и диеты при подготовке к спортивному состязанию». В последние годы было высказано предположение, что благодаря тщательному планированию и интеграции питания и тренировок можно улучшить адаптацию спортсменов к длительным тренировкам [3, 9, 26, 27]. Общие потребности в калориях, состав макронутриентов и потребность в микроэлементах могут варьировать в зависимости от вида спорта и в рамках одного вида спорта [7]. Тип и продолжительность спортивного соревнования также влияют на использование энергетических систем и адаптацию к тренировке, необходимую для оптимизации физической формы [21, 27]. Недоедание, обезвоживание и нарушения электролитного состава могут снизить когнитивные способности, выносливость, терморегуляцию, общую производительность и восстановление спортсменов [26]. Стратегии питания должны учитывать время потребления пищи в течение дня в зависимости от вида спорта и изменений в графике тренировок, а также учитывать поставленные цели [16]. Специально подобранная диета способствует не только процессам, направленным на достижение спортивных результатов [5, 8], восстановление после физической нагрузки, работу мозга, но способна стимулировать противовоспалительный эффект, повышение иммунитета, обеспечение антиоксидантами и поддержание здоровья органов и систем [10, 21, 26, 30].

**Цель** данной статьи – изучить современные стратегии спортивного питания, являющегося ключевым компонентом в подготовке конкурентоспособного спортсмена.

**Материалы и методы.** Был проведен анализ 30 статей, посвященных подбору спортивного питания и пищевых стратегий, которые могут варьировать в зависимости от вида спорта, целей деятельности, практических задач, индивидуальных предпочтений и потребностей. Особое внимание было уделено составу и персонализации спортивного питания. Обзор включает диетические рекомендации сбалансированности спортивного питания по основным витаминам и микроэлементам.

**Результаты.** Общие затраты энергии состоят из затрат энергии на отдых, термогенез, а также затрат энергии на деятельность [4, 16]. Энергетические потребности профессионального спортсмена могут значительно варьировать от 2000 до 8000 ккал в день. Затраты энергии зависят от вида тренировок, их длительности и интенсивности. Поддержание массы тела без набора жировой ткани при отсутствии тренировок удается, когда потребление уменьшается на 250–500 калорий в день, а потеря веса сводится к < 1 % в неделю [5, 7]. При этом потеря веса или его увеличение должны произойти до начала соревновательного сезона [18, 21]. Идеальная потеря веса должна быть постепенной, на уровне 250–400 граммов в неделю. Значительные колебания веса спортсмена являются предупреждением для тренеров или спортивных диетологов о возможном расстройстве пищевого поведения [21, 22]. Наиболее желательный индекс массы тела (ИМТ) для спортсменов-мужчин составляет 21,9–22,4 кг/м<sup>2</sup>. Процент жира в организме варьирует в зависимости от вида спорта и активности в этом виде спорта [1, 2, 4, 6].

По данным Американского совета по физическим упражнениям, приемлемый уровень жира в организме колеблется в пределах 14–25 % для мужчин и 21–31 % для женщин. Однако для спортсменов доля жировой ткани составляет 6–13 % для мужчин и 14–25 % для женщин, но может варьировать в зависимости от вида спорта и конституциональных особенностей [7, 9, 17, 21, 22]. Тренеры должны быть обеспокоены возможностью расстройства пищевого поведения, если жировые отложения составляют менее 4 % у мужчин и менее 10 % у женщин [22]. Риск ожирения и хронических заболеваний увеличивается, если процентное содержание жира в организме составляет > 26 % у мужчин и > 29 % у женщин [18].

**Белки.** Рекомендуемая суточная норма белка для людей, не занимающихся спортом, составляет 0,8 г/кг/день, но индивидуальные потребности и предпочтения значительно различаются, и современные диетические рекомендации предлагают, чтобы 10–35 % дневной калорийности пищи приходилось на белковый компонент [2, 23, 25]. При большей физической нагрузке потребность в белке увеличивается с 1,2 до 2,0 г/кг/сут. Традиционно рекомендации по протеину основаны на том, является ли целью управления питанием увеличение силы или выносливости [21]. Например, рекомендации по количеству белков выше у штангистов, для которых целью является повышение силы – 1,2–1,7 г/кг/день [8]. Для марафонца, целью которого является увеличение выносливости, рекомендации меньше – 1,2–1,4 г/кг/день. Потребность в белке также определяется характером тренировок. Для начинающего спортсмена, увеличение интенсивности и частоты упражнений требует большего количества белка [16]. Напротив, «тренированному» атлету, который готов к соревнованиям, может потребоваться меньше белка [1, 9]. Белки различаются в зависимости от источника получения белка, аминокислотного профиля белка и методов обработки или выделения белка [11, 21]. Различные типы белков (например, казеин и сыворотка) перевариваются с разной скоростью, что напрямую влияет на катаболизм и анаболизм. Лучшими диетическими источниками белка с низким содержанием жира и высоким качеством являются легкая курица без кожи, рыба, яичный белок и обезжиренное молоко (казеин и сыворотка) [15]. Лучшими источниками высококачественного белка, содержащегося в

пищевых добавках, являются сыворотка, молочно-казеин, молочные белки и яичный белок [11, 16].

**Углеводы.** Обеспечение углеводами имеет особое значение для спортсмена [1, 5]. Во-первых, запасы углеводов в организме ограничены, но ими можно управлять с помощью диеты и управления тренировками. Во-вторых, углеводы являются ключевым топливом для центральной нервной системы и наиболее универсальным субстратом для мышечной работы (выработка АТФ наиболее высока при использовании углеводов) [8, 10, 15]. И в-третьих, повышение производительности тренировок за счет применения стратегий питания, которые поддерживают высокую доступность углеводов. В спортивных состязаниях, требующих выносливости, продукты, основанные на углеводах, а не на жирах, являются преобладающим источником энергии, а доступность углеводов становится решающей для спортивных результатов [1, 11, 15, 16, 25]. Недостаточная биодоступность углеводов сопряжена с повышенным чувством усталости, снижением скорости работы, ухудшением когнитивных навыков, способности к концентрации внимания и ухудшением восприятия собственных результатов [5, 8]. Современные принципы спортивного питания рекомендуют, чтобы 50–65 % от общего ежедневного потребления калорий обеспечивалось углеводами [3, 15, 16]. По мере увеличения интенсивности и продолжительности упражнений возрастают и потребности в углеводах. При силовых тренировках требуется больше белка и, следовательно, меньше углеводов – 5–7 г/кг/день [8, 21]. Для тренировки на выносливость требуется больше углеводов по отношению к белку, что соответствует 7–10 г/кг/день углеводов. Количество, необходимое для поддержания максимальных запасов гликогена, составляет около 2000–3200 ккал в день (500–800 г углеводов) [8, 16]. Увеличение мышечного гликогена снижает усталость, повышает выносливость и обеспечивает запас энергии для аэробных и анаэробных упражнений. Запасы гликогена можно регулировать путем нагрузки углеводами, что особенно полезно для спортивных тренировок и соревнований, где продолжительность непрерывных упражнений превышает 90 мин [7, 10, 11, 16, 25].

**Жиры.** В целом 20–30 % от общего количества потребляемых калорий должны состоять из жиров [1, 16, 18]. Однако в некоторых

видах спорта, таких как езда на велосипеде, с более высокой энергозатратностью (> 4000 калорий в день), может потребоваться более высокое содержание жира. При этом потребность в углеводах и белках должна быть рассчитана в первую очередь, а жиры обеспечивают оставшуюся часть необходимой энергии, поддерживая общий уровень жиров ниже 30 %. Для спортсменов, пытающихся уменьшить жировые отложения, рекомендовано потреблять от 0,5 до 1 г/кг/сут жира [1, 25]. Причиной этого является то, что наиболее успешная потеря веса и его поддержание ассоциируется с потреблением жира менее 40 г/день [16, 18].

**Рекомендации перед соревнованиями** обычно включают диету с высоким содержанием сложных углеводов и низким содержанием жиров, белка и клетчатки. За четыре часа до тренировки спортсмену следует рекомендовать употреблять во время еды 85–200 г углеводов. За 5–10 мин до продолжительного спортивного состязания можно употреблять жидкости с небольшим количеством углеводов, не провоцирующие значительный выброс инсулина [1, 16, 25]. Во время тренировок жидкость следует принимать по фиксированному графику, независимо от ощущения жажды [3, 25]. Во время упражнений или соревнований рекомендуется небольшое количество углеводов (во время упражнений на выносливость, длящихся более одного часа), чтобы ослабить чувство усталости [16]. Общие рекомендации могут включать обеспечение 15–30 г углеводов каждые 30 мин во время тренировки, предпочтительно с пищей с высоким гликемическим индексом (в небольших количествах) или со спортивными напитками [12, 13]. Обеспечение белком после упражнений оказывает стимулирующее влияние на синтез белка по сравнению с его поступлением до или во время упражнений [11, 16, 19]. В целом восстановление мышечных резервов, восстановление работоспособности и пополнение гликогена связано в большей степени с комбинацией белков и углеводов, поступающих в организм после упражнений [11, 26]. Количество белка должно быть примерно 0,3 г/кг массы тела после ключевых упражнений, а затем каждые 3–5 ч в течение оставшейся части дня в течение нескольких приемов пищи [1, 5, 16]. Распространенной стратегией питания является предоставление шоколадного молока спортсменам после окончания тренировки.

Молочный белок имеет высокое содержание лейцина и аминокислот с разветвленной цепью и хорош для оптимизации мышечной силы и улучшения состава тела [15, 16]. Для спортсменов, которые чувствительны или явно не переносят лактозу, хорошей альтернативой могут быть соевое молоко или восстановительный напиток, не содержащий лактозы, поскольку шоколадное миндальное молоко, кокосовое молоко или рисовое молоко имеют намного более низкое содержание белка, чем натуральное коровье молоко [18].

**Витамины и минералы.** Физическая активность может увеличить потребность в некоторых витаминах и минералах, что может быть обеспечено сбалансированной диетой с низким содержанием жиров и высоким содержанием углеводов [16, 21]. Витамины являются незаменимыми органическими соединениями, которые служат для регулирования метаболических процессов, синтеза энергии, неврологических процессов и предотвращения разрушения клеток. Некоторые витамины помогают спортсменам лучше переносить тренировки, уменьшая окислительное повреждение (витамины E, C), и поддерживать здоровую иммунную систему во время тяжелых тренировок (витамины C) [26]. Остальные витамины, по-видимому, имеют небольшую ценность для спортсменов с полноценной диетой. В том случае, если анализ диеты спортсменов показал дефицит калорий и витаминов, многие спортивные диетологи рекомендуют принимать низкую дозу поливитаминов и/или витаминов после тренировки и в периоды интенсивных тренировок [18].

Витамин D и кальциевый обмен становятся все более важными, особенно у спортсменов, которые могут быть подвержены риску развития остеопороза в результате снижения потребления кальция, низкого уровня эстрогена, приема алкоголя или кофеина, семейного анамнеза [20, 22, 23, 25, 28, 29]. Упражнения с отягощением способствуют отложению кальция в костях и могут защитить спортсмена. Поддержание адекватного уровня витамина D может помочь предотвратить травмы, способствовать реабилитации, уменьшить воспаление, снизить риск возникновения стрессовых переломов и острых респираторных заболеваний, улучшить нервно-мышечную функцию и стимулировать сократительную способность мышечных волокон типа 2 [1].

Оптимальные уровни кальция, рекомендуемые для спортсменов, составляют 1500 мг/сут, а витамина D – 1500–2000 МЕ/сут [22, 30].

Истощение запасов железа и низкий запас железа могут наблюдаться как у мужчин, так и у женщин. Низкие запасы железа ухудшают работу мышц и ограничивают работоспособность [5, 7, 24, 25]. Этиология дефицита железа у спортсменов может быть многофакторной и увеличивается в условиях низкокалорийного питания с недостаточным содержанием железа, вегетарианской диеты, длительных менструаций, быстрого роста, тренировок на большой высоте или продолжительного донорства крови. Факторы, связанные с физической нагрузкой, способствующие потере железа, включают гемолиз эритроцитов, гематурию, повышенную осмотическую хрупкость эритроцитов и изменения в метаболизме железа, которые особенно усиливаются у бегунов на длинные дистанции [7].

Потребление натрия тесно связано с гидратацией [12, 13]. Питье солевого раствора во время тренировок является целесообразным у спортсменов, у которых отмечена высокая скорость потоотделения ( $> 1,2$  л/ч), при содержании соли в поте в среднем  $> 1$  г натрия на литр или в условиях физических упражнений с продолжительностью более 2 ч [8].

**Обезвоживание** оказывает вредное влияние на спортивные результаты [1, 3, 13]. Обезвоживание приводит к снижению мышечной силы, выносливости и координации, оно увеличивает риск возникновения судорог, теплового удара, сердечно-сосудистого напряжения, нарушения функции ЦНС и вероятности травмы [1]. Обезвоживание  $\geq 2\%$  снижает работоспособность и нарушает функции центральной нервной системы [6, 13]. Спортсмены должны потреблять 400–600 мл жидкости в течение 2 ч до нагрузки, через 15–20 мин после тренировки следует принять еще 250 мл жидкости [3]. При тренировке в жаркую погоду спортсмены должны потреблять 120–240 мл жидкости каждые 15 мин [12]. Когда при умеренной температуре длительность нагрузки менее 1 ч, вода является подходящим источником для восстановления. Напитки, заменяющие воду, требуются, если ожидаемая продолжительность тренировки превышает 1 ч или спортсмен тренируется в экстремальных условиях жары или влажности [3]. В этом случае рекомендуется употреблять спортивный напиток, содержащий 3–8 % раствора

углеводов и 110–220 мг натрия на 100–250 мл воды [12, 13, 25].

**Повышенная чувствительность к глютену.** Спортсмены с глютеновой болезнью могут иметь помимо желудочно-кишечных жалоб симптомы усталости, анемии, серьезного дефицита питательных веществ, воспаления, недоедания и потери веса в результате повреждения тонкой кишки при приеме пищи, содержащей глютен [5, 18]. У спортсменов с повышенной чувствительностью к глютену могут наблюдаться усталость, депрессия, боль в костях и суставах, а также те или иные симптомы расстройств желудочно-кишечного тракта [11, 18]. Поскольку в настоящее время нет анализа крови, убедительно доказывающего (с высокой долей чувствительности и специфичности) наличие повышенной чувствительности к глютену, устранение глютена из питания и мониторинг на предмет улучшения симптомов являются единственным диагностическим вариантом после исключения целиакии. В последние годы наблюдается увеличение использования безглютеновой диеты среди спортсменов из-за ощущаемых результатов и пользы для здоровья [18].

Пища из животного происхождения не имеет принципиального значения для достижения высоких спортивных результатов [22, 30]. Однако поскольку продукты животного происхождения являются важным источником белка, железа, цинка, кальция, жира, витамина B12 и омега-3 жирных кислот, эти макро- и микроэлементы не могут быть легко получены на вегетарианской диете. Спортсмены могут выбирать диету, основываясь на личных убеждениях в пользе для здоровья, по этническим или религиозным причинам. Вегетарианцы-атлеты могут подвергаться повышенному риску низкой минеральной плотности костей и стрессовых переломов [1, 7, 9, 25, 30].

**Персонализация спортивного питания.** Правильно разработанная диета, которая отвечает потребностям в потреблении энергии и включает правильное распределение питательных веществ, является основой для программы тренировок [5]. Первым компонентом, который оптимизирует тренировки и производительность посредством питания, является обеспечение потребления достаточного количества калорий [1, 10, 14]. Люди, которые участвуют в общей программе фитнеса (например, тренируются по 30–40 мин в день, 3 раза в неделю), обычно могут удовлетворить

потребности в питании посредством обычной диеты (например, 1800–2400 ккал/день или примерно 25–35 ккал/кг/день для человека весом 50–80 кг) [1, 8, 16]. Спортсмены с умеренной интенсивностью тренировок (например, 2–3 ч в день интенсивных упражнений, выполняемых 5–6 раз в неделю) или при интенсивных и длительных тренировках (например, 3–6 ч в день интенсивных тренировок) могут расходовать 600–1200 ккал или более в час во время упражнений [16]. По этой причине их калорийность может достигать 50–80 ккал/кг/день (2500–8000 ккал/день для спортсмена 50–100 кг). Потребности в калориях у крупных спортсменов (то есть 100–150 кг) могут варьировать от 6000 до 12000 ккал/день в зависимости от длительности и интенсивности тренировки [9, 21, 25]. Вторым компонентом оптимизации тренировок с помощью питания является обеспечение потребления сбалансированного количества углеводов, белков и жиров. Лица, участвующие в общей программе фитнеса, могут, как правило, удовлетворять потребности в макроэлементах, употребляя обычную диету – 45–55 % углеводов [3–5 г/кг/день], 10–15 % белков [0,8–1,0 г/кг/день] и 25–35 % жиров [0,5–1,5 г/кг/день]. Спортсмены, участвующие в тренировках со средними и большими нагрузками, нуждаются в большем количестве углеводов и белков и жиров в своем рационе [16]. В дополнение к общим рекомендациям по питанию, описанным выше, время и состав потребляемой пищи влияют на повышение производительности тренировки. Так, для усвоения углеводов требуется около 4 ч (накапливаются в виде мышечного и печеночного гликогена). Следовательно, прием пищи перед тренировкой должен быть примерно за 4–6 ч до тренировки [3, 6, 15, 16]. Исследования также показали, что легкий углеводный и белковый перекус за 30–60 мин до тренировки (например, 50 г углеводов и 5–10 г белка) способствует увеличению доступности углеводов к концу тренировки. За 2–3 дня до соревнований спортсмены должны уменьшить объем тренировки на 30–50 % и потреблять от 200 до 300 г/день дополнительно углеводов в своем рационе. Эта техника загрузки углеводами, как было показано, перенасыщает запасы углеводов перед соревнованиями и улучшает выносливость к нагрузкам [1, 2, 8, 16, 27, 30].

Таким образом, индивидуальный подбор типов пищевых продуктов, калорийности и времени приема пищи является важным фактором в поддержании доступности углеводов во время тренировок и, возможно, в снижении частоты перетренированности спортсменов [14, 17, 25, 27, 30].

**Заключение.** Сфера спортивного питания становится сложной медицинской специальностью из-за изменяющихся требований к спорту, соревнованиям и индивидуальным предпочтениям в отношении тренировок, особенностям диеты и образа жизни. Адекватное потребление энергии и доступность питательных веществ во время тренировок являются основными принципами управления питанием для спортсмена, большинство из которых может быть достигнуто с помощью хорошо сбалансированной диеты с высоким содержанием углеводов, низким содержанием жиров и умеренно повышенным содержанием белка. Режим питания спортсменов должен быть разработан таким образом, чтобы соответствовать графику тренировок и обеспечивать достаточное потребление жидкости до и после спортивных состязаний. Спортивная диета с преобладанием углеводов, а не жиров обеспечивает основной источник энергии для интенсивно тренирующихся спортсменов, обеспечивая мышцы высоко доступными углеводами, а не жирами, снижающими скорость их работы.

Современные стратегии спортивного питания предполагают разработку индивидуальных программ сбалансированного питания для спортсменов в зависимости от индивидуальных особенностей, режима и графика тренировок, величины нагрузок, а также ознакомление с основными принципами спортивной диетологии тренеров и иных лиц, участвующих в процессе подготовки спортсменов. Какой из методов и стратегий спортивного питания следует использовать, зависит от конкретных целей; не имеется универсальных методик, которые бы отвечали всем потребностям.

Успех заключается в оптимальном сочетании различных методов питания и в персонализированном подходе в данной области [26]. Множество исследований, ведущихся по данному направлению различными школами спортивного питания, подтверждают данный постулат.

## Список литературы / References

1. Aragon A.A., Schoenfeld B.J., Wildman R. et al. International Society Sports Nutrition Position Stand: Diets and Body Composition. *Journal International Society Sports Nutrition*, 2017, vol. 14 (16). DOI: 10.1186/s12970-017-0174-y
2. Areta J.L., Burke L.M., Camera D.M. et al. Reduced Resting Skeletal Muscle Protein Synthesis is Rescued by Res Stance Exercise and Protein Ingestion Following Short-Term Energy Deficit. *American Journal Endocrinology Metab.*, 2014, vol. 306 (8), pp. 989–997. DOI: 10.1152/ajpendo.00590.2013
3. Chew S.K., Maizura M., Hazwani A.Y. et al. The Effect of Formulated Natural Sport Drink Containing Sugarcane Juice, Calamansi Juice, and Fructooligosaccharide (FOS) on Athletic Gastrointestinal Tolerance. *Sport Science Healthcare*, 2020, vol. 16, pp. 523–530. DOI: 10.1007/s11332-020-00642-6
4. De Souza M.J., Koltun K.J., Williams N.I. The Role of Energy Availability in Reproductive Function in the Female Athlete Triad and Extension of its Effects to Men: An Initial Working Model of a Similar Syndrome in Male Athletes. *Sports Medical*, 2019, vol. 49, pp. 125–137. DOI: 10.1007/s40279-019-01217-3
5. Grout A., McClave S.A., Jampolis M.B. et al. Basic Principles of Sports Nutrition. *Curr. Nutrition Rep.*, 2016, vol. 5, pp. 213–222. DOI: 10.1007/s13668-016-0177-3
6. Guest N.S., VanDusseldorp T.A., Nelson M.T. et al. International Society of Sports Nutrition Position Stand: Caffeine and Exercise Performance. *Journal International Society Sports Nutrition*, 2021, vol. 18 (1). DOI: 10.1186/s12970-020-00383-4
7. Hangen J.P., Schroeder K. Sports Nutrition for the Young Female Athlete. *Stein C., Ackerman K., Stracciolini A. (eds.) The Young Female Athlete. Contemporary Pediatric and Adolescent Sports Medicine*, 2016, Springer, Cham. DOI: 10.1007/978-3-319-21632-4\_2
8. Hawley J.A., Leckey J.J. Carbohydrate Dependence During Prolonged, Intense Endurance Exercise. *Sports Medical*, 2015, vol. 45 (1), pp. 5–12. DOI: 10.1007/s40279-015-0400-1
9. Hull M.V., Jagim A.R., Oliver J.M. et al. Gender Differences and Access to a Sports Dietitian Influence Dietary Habits of Collegiate Athletes. *Journal International Society Sports Nutrition*, 2016, vol. 13 (38). DOI: 10.1186/s12970-016-0149-4
10. Hull M.V., Neddo J., Jagim A.R. et al. Availability of a Sports Dietitian May Lead to Improved Performance and Recovery of NCAA Division I Baseball Athletes. *Journal International Society Sports Nutrition*, 2017, vol. 14 (29). DOI: 10.1186/s12970-017-0187-6
11. Jäger R., Mohr A.E., Carpenter K.C. et al. International Society of Sports Nutrition Position Stand: Probiotics. *Journal International Society Sports Nutrition*, 2019, vol. 16 (62). DOI: 10.1186/s12970-019-0329-0
12. James L.J., Funnell M.P., James R.M. et al. Does Hypohydration Really Impair Endurance Performance? Methodological Considerations for Interpreting Hydration Research. *Sports Medical*, 2019, vol. 49, pp. 103–114. DOI: 10.1007/s40279-019-01188-5
13. Jeukendrup A., Carter J., Maughan R.J. Competition Fluid and Fuel. *Burke L., Deakin V. (eds.) Clinical Sports Nutrition*. 5th ed. North Ryde: McGraw-Hill Australia Pty Ltd, 2015, pp. 377–419.
14. Joyner M.J. Genetic Approaches for Sports Performance: How Far Away Are We? *Sports Medical*, 2019, vol. 49, pp. 199–204. DOI: 10.1007/s40279-019-01164-z
15. Kerksick C.M., Arent S., Schoenfeld B.J. et al. International Society of Sports Nutrition Position Stand: Nutrient Timing. *Journal International Society Sports Nutrition*, 2017, vol. 14 (33). DOI: 10.1186/s12970-017-0189-4
16. Kerksick C.M., Wilborn C.D., Roberts M.D. et al. ISSN Exercise & Sports Nutrition Review Update: Research & Recommendations. *Journal International Society Sports Nutrition*, 2018, vol. 15 (38). DOI: 10.1186/s12970-018-0242-y
17. Lebrun C.M., Joyce S.M., Constantini N.W. Effects of Female Reproductive Hormones on Sports Performance. *Hackney A., Constantini N. (eds.) Endocrinology of Physical Activity and Sport. Contemporary Endocrinology*. Humana, Cham., 2020. DOI: 10.1007/978-3-030-33376-8\_16
18. Mohr A.E., Jäger R., Carpenter K.C. et al. The Athletic Gut Microbiota. *Journal International Society Sports Nutrition*, 2020, vol. 17 (24). DOI: 10.1186/s12970-020-00353-w
19. Mujika I., Sharma A.P., Stellingwerff T. Contemporary Periodization of Altitude Training for Elite Endurance Athletes: A Narrative Review. *Sports Medical*, 2019, vol. 49, pp. 1651–1669. DOI: 10.1007/s40279-019-01165-y

20. Pedlar C.R., Newell J., Lewis N.A. Blood Biomarker Profiling and Monitoring for High-Performance Physiology and Nutrition: Current Perspectives, Limitations and Recommendations. *Sports Medical*, 2019, vol. 49, pp. 185–198. DOI: 10.1007/s40279-019-01158-x
21. Proceedings of the Sixteenth International Society of Sports Nutrition (ISSN) Conference and Expo. *Journal International Society Sports Nutrition*, 2020, vol. 17 (23). DOI: 10.1186/s12970-020-00352-x
22. Robert-McComb J.J., Cisneros A. The Female Athletic Triad: Disordered Eating, Amenorrhea, and Osteoporosis. *Robert-McComb J.J., Norman R.L., Zumwalt M. (eds.) The Active Female*. Springer, New York, 2014. DOI: 10.1007/978-1-4614-8884-2\_12
23. Sale C., Elliott-Sale K.J. Nutrition and Athlete Bone Health. *Sports Medical*, 2019, vol. 49, pp. 139–151. DOI: 10.1007/s40279-019-01161-2
24. Sim M., Garvican-Lewis L.A., Cox G.R. et al. Iron Considerations for the Athlete: a Narrative Review. *European Journal Appl Physiology*, 2019, vol. 119, pp. 1463–1478. DOI: 10.1007/s00421-019-04157-y
25. Spriet L.L. Nutritional Support for Athletic Performance. *Sports Medical*, 2015, vol. 45, pp. 3–4. DOI: 10.1007/s40279-015-0402-z
26. Spriet L.L. Recent Advances in Sports Nutrition. *Sports Medical*, 2014, vol. 44, pp. 3–4. DOI: 10.1007/s40279-014-0170-1
27. Stellingwerff T., Peeling P., Garvican-Lewis L.A. et al. Nutrition and Altitude: Strategies to Enhance Adaptation, Improve Performance and Maintain Health: A Narrative Review. *Sports Medical*, 2019, vol. 49, pp. 169–184. DOI: 10.1007/s40279-019-01159-w
28. Thomas D.T., Erdman K.A., Burke L.M. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance. *Journal Academic Nutrition Diet.*, 2016, vol. 116 (3), pp. 501–528. DOI: 10.1016/j.jand.2015.12.006
29. Trakman G.L., Forsyth A., Hoyer R. et al. The Nutrition for Sport Knowledge Questionnaire (NSKQ): Development and Validation Using Classical Test Theory and Rasch Analysis. *Journal International Society Sports Nutrition*, 2017, vol. 14 (26). DOI: 10.1186/s12970-017-0182-y
30. Walsh N.P. Nutrition and Athlete Immune Health: New Perspectives on an Old Paradigm. *Sports Medical*, 2019, vol. 49, pp. 153–168. DOI: 10.1007/s40279-019-01160-3

#### ***Информация об авторах***

**Доронина Ольга Константиновна**, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры акушерства и гинекологии с курсом перинатологии, Российский университет дружбы народов. Россия, 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6.

**Кулага Екатерина Николаевна**, студент 1-го курса стоматологического факультета, Российский университет дружбы народов. Россия, 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6.

#### ***Information about the authors***

**Olga K. Doronina**, Doctor of Medical Sciences, Professor, Professor of the Department of Obstetrics and Gynecology with Perinatology course, Peoples Friendship University of Russia (RUDN University), Moscow, Russia.

**Ekaterina N. Kulaga**, 1<sup>st</sup> year student, Department of Dentistry, Peoples Friendship University of Russia (RUDN University), Moscow, Russia.

***Статья поступила в редакцию 07.06.2022***

***The article was submitted 07.06.2022***