

DOI: 10.17238/ISSN2223-2524.2018.1.55

УДК: 613.292:615.874

## Особенности питания спортсменов-единоборцев

*Д. Б. Никитюк, А. В. Погожева, А. К. Батурич*

*ФГБУН Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи,  
ФАНО России, г. Москва, Россия*

### РЕЗЮМЕ

В обзоре представлены современные данные, характеризующие особенности энергетического обмена спортсменов, занимающихся единоборствами. Показаны общие принципы построения пищевого рациона спортсменов единоборцев, который должен соответствовать основам оптимального питания, зависеть от периода спортивной деятельности (тренировка, соревнование, восстановление), длительности и интенсивности физических нагрузок и др. На основании результатов исследований последних лет, опубликованных отечественными и зарубежными авторами, приводится обоснование энергетической ценности, химического состава рациона (содержания белков, жиров, углеводов, витаминов, макро- и микроэлементов), водного режима единоборцев. Затронуты вопросы распределения пищи в течение дня, в зависимости от тренировочного и соревновательного процесса. Особое внимание уделяется применению специализированных продуктов и биологически активных добавок к пище, а также персонализации питания, которая осуществляется на основании изучения пищевого статуса спортсменов единоборцев.

**Ключевые слова:** питание спортсменов, спортивные единоборства, пищевой рацион, персонализация питания, пищевой статус спортсменов

**Для цитирования:** Никитюк Д.Б., Погожева А.В., Батурич А.К. Особенности питания спортсменов-единоборцев // Спортивная медицина: наука и практика. 2018. Т.8, №1. С. 55-62. DOI: 10.17238/ISSN2223-2524.2018.1.55.

## Nutritional habits of combat athletes

*Dmitriy B. Nikityuk, Alla V. Pogozeva, Aleksandr K. Baturin*

*Federal Research Centre of Nutrition and Biotechnology, Moscow, Russia*

### ABSTRACT

The review presents modern data characterizing the features of the energy exchange of athletes engaged in combat sport. The general principles of diet formation for combat athletes taking into account the basis of optimal nutrition, dependence on the period of sports activity (training, competition, and recovery), the duration and intensity of physical exertion are described. Based on results of recent studies published by Russian and foreign authors, the substantiation for the energy density of chemical composition of the diet (the content of proteins, fats, carbohydrates, vitamins, macro- and microelement) and hydration regime of combat athletes is given. The issues of food distribution during the day are affected, depending on the training and competitive process. Particular attention is paid to the use of specialized products and dietary supplements, as well as personalization of nutrition, which is based on individual studying of the nutritional status of combat athletes.

**Key words:** athletes' food, combat sports, food ration, personalization of nutrition, nutritional status of athletes

**For citation:** Nikityuk DB, Pogozeva AV, Baturin AK. Nutritional habits of combat athletes. Sportivnaya meditsina: nauka i praktika (Sports medicine: research and practice). 2018;8(1):55-62. Russian. DOI: 10.17238/ISSN2223-2524.2018.1.55.

При разработке принципов питания единоборцев необходимо учитывать, что их потребности в пищевых веществах зависят от размеров и состава тела, пола, возраста, индивидуальных характеристик, особенностей метаболизма (величины основного обмена), связанных с генетическими факторами, периода спортивной деятельности (тренировка, соревнование, восстановление), длительности и интенсивности физических нагрузок, а также условий окружающей среды [1-5].

К основным видам спортивных единоборств относятся:

Ударные виды (основное внимание на удар оппонента различными частями своего тела) – бокс, карате, тхэквондо и кикбоксинг.

Борьба (основное внимание на захваты, удушающие приемы, контроль суставов и дисартикуляцию) – все виды борьбы (вольная, греко-римская), дзюдо, айкидо и др.

К единоборствам относят также фехтование, однако принципы питания при этом виде спорта имеют свои особенности.

Характерной чертой спортивных единоборств является расходование энергии при непостоянном, циклическом уровне физических нагрузок, зависящих от конкретных условий соперничества и достигающих иногда очень высокой интенсивности. Главной функциональной системой является нервно-мышечный аппарат, обеспечивающей – кардио-респираторная система.

Единоборцам, особенно в легких весовых категориях, необходимо строго контролировать массу тела, другие антропометрические параметры, состав тела, основной обмен, функциональное состояние сердечно-сосудистой системы, гематологические, биохимические и гормональные показатели единоборцев [6, 7].

Надо также учитывать, что эти виды спорта в большинстве случаев достаточно травматичны, что может быть причиной нарушений микроциркуляции и обменных процессов в головном мозге, опорно-двигательном аппарате.

Общий расход энергии у борцов и боксеров особенно велик в легких весовых категориях и более низок у тяжеловесов, работа которых отличается меньшей динамичностью. Физиологические механизмы движений в силовых видах и единоборствах сходны. Борьба по типу энергообеспечения относится к скоростно-силовой группе, с мощными «взрывными» движениями и статическим напряжением на пределе силовых возможностей.

Поединок в единоборствах длится 1-3, иногда 5 минут, значительную часть из которых спортсмен выполняет интенсивные движения. Наиболее полно данными видами спорта развивается сила, быстрота, выносливость. Затраты энергии весьма велики: частота пульса во время поединка может подниматься до 180 ударов в минуту, что говорит о напряжении сердечно-сосудистой системы. В ходе поединка спортсмены с потом теряют до 2-4 кг воды.

Специфика спортивной деятельности единоборцев носит фазовый характер и заключается в быстрой перестройке двигательных действий, соответствующей меняющейся ситуации. В связи с этим тренировочную программу обычно строят по принципу микроциклов длительностью 2-5 дней. Каждый микроцикл подразумевает завершение изменений, вызванных специфическим тренировочным воздействием, адаптация к которому объективно возникает после 3-5 повторений микроцикла.

Изменение регламента времени борцовских поединков (два периода по 3 минут с 30 секундным перерывом на отдых) и жесткие правила активизирующие борьбу, заметно повысили требования к скоростно-силовым способностям и работоспособности борцов. Затраты энергии при переходе мышцы из состояния покоя к максимальной активности могут возрастать почти в 300 раз.

Одним из важнейших условий работы мышц является обеспечение их энергией. Известно, что запасы аденозинтрифосфата (АТФ) мышц истощаются за несколько секунд при интенсивной физической работе. Для ресин-

теза АТФ в скелетных мышцах человека функционируют три вида анаэробных (креатинкиназный, или алактатный; гликолитический, или лактатный; миокиназный) и аэробный митохондриальный механизмы.

Считается, что до трех минут энергетические затраты покрываются в основном за счет анаэробных механизмов – АТФ-КФ (креатинфосфат) и гликолиза. При этом гликолиз дает максимальную мощность примерно в течение 3 минут после начала работы, а потом несколько разных механизмов сосуществуют одновременно. Но при нагрузках, длящихся более 10 минут, аэробный механизм становится основным источником энергии [8].

Физическая работа низкой и умеренной интенсивности (< 60% максимального потребления кислорода) обеспечивается энергией за счет аэробного окисления свободных жирных кислот. При более интенсивной работе преимущественным источником энергии становятся углеводы, которые обеспечивают энергией физическую нагрузку с интенсивностью 85-90% максимального потребления кислорода.

Важнейшим фактором, обеспечивающим адаптацию организма спортсмена к нагрузке, является питание. Произошедшие в последнее время изменения условий проведения соревнований (например, уменьшение числа весовых категорий борцов с ограничением веса в тяжелой весовой категории до 120 кг) предопределяют разработку новых адекватных и сбалансированных рационов питания с целью повышения общей и специальной работоспособности, эффективности адаптации к интенсивным физическим и психологическим нагрузкам, оптимизации процессов постнагрузочного восстановления, динамической коррекции функционального состояния, предупреждения и терапии патологических состояний, связанных с занятиями спортом [9, 10].

Обследования единоборцев выявили нарушения структуры питания, связанные с превышением калорийности рациона за счет избыточного потребления насыщенного жира, добавленной соли и сахара, а фоне недостаточного поступления с рационом полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) омега 3, пищевых волокон, витаминов группы В, кальция и магния [11-13].

При анкетировании фактического питания единоборцев было отмечено, что только 58% респондентов получали разнообразный и полноценный рацион питания. У 24% спортсменов было выявлено недостаточное потребление овощей и фруктов, у 18% – белковых продуктов. 72% спортсменов принимали пищу 3-4 раза в день, 18% – только 2 раза в день, 32% – употребляли блюда в основном в жареном виде, 36% – газированные напитки примерно 1 раз в неделю. В сети кафе и ресторанов быстрого питания 60% спортсменов бывали 1 раза в месяц. У большинства спортсменов уровень холестерина липопротеидов высокой плотности в сыворотке крови был ниже нормы, выявлены отдельные отклонения от нормативных показателей параметров гормонального профиля [14].

Построение рациона питания единоборца с полным восполнением потребности в энергии, макро- и микрокомпонентах, биологически активных веществах и поддержанием водного баланса организма – важное требование при организации тренировочного процесса. К основным принципам питания единоборцев относят [3-5, 9, 10]:

- Поступление количества энергии, соответствующего ее высокому расходу в процессе физических нагрузок;
- Соблюдение принципов оптимального питания применительно к интенсивности нагрузок;
- Выбор адекватных форм питания с учетом режима тренировок и соревнований;
- Использование питания для обеспечения наращивания или снижения массы тела;
- Использование пищевых веществ для активации физиологических процессов (аэробного и анаэробного окисления, накопления миоглобина, оптимизации функции иммунной системы и др.) и создания метаболического фона, выгодного для биосинтеза гуморальных регуляторов и осуществления их деятельности.

Основными источниками энергии единоборцев являются углеводы и жиры. При потреблении высокоуглеводного рациона повышается вклад гликогена в обеспечение энергией, а высокожирового – окисления жирных кислот. В тоже время при построении рациона необходимо учитывать отрицательное влияние кетогенной диеты на липидный обмен [15].

Жирные кислоты используются в процессах синтеза или непосредственно в качестве энергетических субстратов, а их избыток конвертируется в триглицериды и накапливается в жировой и мышечной ткани. Запасы жира (90-120 тыс. ккал) в 100 раз и более превышают энергетические резервы углеводов (1000-2000 ккал).

Углеводы пищи, превращаясь в глюкозу, могут быть использованы и как источник энергии, а избыток глюкозы вновь в виде гликогена накапливается в печени (100 г) и мышечной ткани (375 г), или превращается в жирные кислоты и депонируется в жировой ткани. Креатинфосфат, синтезируемый в организме и депонируемый в небольшом количестве в мышцах, также является формой запаса энергии [8].

В спортивных единоборствах энергетическая ценность рациона связана с понятием «весовая категория». Изменение массы тела приводит к переходу спортсмена в другую весовую категорию. Чтобы остаться в пределах своей весовой категории, спортсмену необходимо регулировать массу тела с разницей плюс-минус несколько килограммов. При переходе в более тяжелую весовую категорию увеличение веса должно происходить за счет мышечной массы [9].

Единоборцы за один прием пищи должны получать до 80 ккал на 1 кг массы тела. Потребляемые жиры могут быть на 70% животного и на 30% растительного происхождения. Калорийность дневного рациона для борца весом 70 кг составляет в среднем 4500 ккал. В услови-

ях развития современных боевых искусств единоборцы обязаны уделять внимание силовой подготовке, следить за тем, чтобы не только восполнять ежедневные затраты энергии (более 3000 ккал), но и удовлетворять суточную потребность в белке.

Белки входят в состав мышц, связок, кожи и внутренних органов, используются в качестве источника энергии (1 г белка – около 4 ккал), необходимы для образования мышечных волокон; восстановления тканей после травм; обменных процессов, интенсивность которых у спортсменов особенно высока; нормальной работы иммунной системы; регуляции гормональных процессов; полноценного снабжения организма кислородом [16].

Воздействие силовых нагрузок способствует угнетению процессов переваривания и всасывания пищевых веществ, поэтому белки в рационе единоборцев должны быть легкоусвояемыми – это в первую очередь белки молока, мяса и яиц [17, 18].

При серьезных физических нагрузках единоборцам необходимо потребление 30 г белка за один прием смешанной пищи или до 2 г белка на кг массы тела (1,4-2,0 г/кг). Им рекомендуется рацион питания, при котором белки обеспечивают 15-20% энергии (в отдельных случаях до 25%) [18-20].

Для увеличения силы и мышечной массы единоборцев необходим дополнительный прием продуктов – источники определенных аминокислот. В качестве источника энергии рассматриваются разветвленные аминокислоты, глутамин и аспарагиновая кислота. Три аминокислоты с разветвленной углеводной цепью или «branch chain amino acids» (BCAA) из класса алифатических аминокислот представлены валином, изолейцином и лейцином. Они стимулируют глюкозо-аланиновый цикл, что улучшает обеспечение мышечного сокращения энергией [18].

Считают, что аргинин и лизин влияют на увеличение синтеза гормона роста и косвенно – на рост мышечной массы, вызывая анаболический эффект. Глутамин, участвуя в иммунных реакциях, образовании мышечного гликогена, необходим при чрезмерных нагрузках, т.к. его синтез при этом в организме замедлен. Его источники – мясо, рыба и молочные продукты, а также бобы, шпинат, капуста и свекла [21]:

Согласно рекомендациям 2017 года Международного общества спортивного питания (ISSN) [22], тяжелая физическая нагрузка (в частности, силовые тренировки единоборцев) и прием с пищей белка (лучше до или после силовой тренировки) стимулируют синтез мышечного белка (MPS). Для наращивания и поддержания мышечной массы норма белка должна быть 1,4-2,0 г/кг массы тела/сут, а при низкокалорийной диете: 2,3-3,1 г белка/кг/сут (т.к. потребление белка > 3,0 г/кг/сут способствует большей потере жировой массы у спортсменов в периоды силовых тренировок).

Оптимальное разовое потребление белка зависит от возраста спортсмена и интенсивности силовых тренировок (в среднем 0,25 г на кг массы тела, или 20-40 г) и

должно содержать 700-3000 мг лейцина в дополнение к сбалансированному набору незаменимых аминокислот (EAA). Рекомендуемые дозы белка должны быть равномерно распределены на 3-4 условно равноценных приема в течение дня.

Время употребления белка и его разового количества является индивидуальным (до или после тренировки) с учетом длительности анаболического эффекта от силовых тренировок (сутки после окончания тренировки). Ежедневная норма белка обеспечивается за счет употребления пищевых продуктов; а применение белка в виде биологической активной добавки (БАД) – при минимизации потребления калорий.

Единоборцам следует потреблять пищевые продукты-источники легкоусвояемого белка, содержащие незаменимые аминокислоты (EAA) в дозе 6-15 г и лейцин (около 1-3 г за 1 прием пищи). Употребление 30-40 г казеинового белка перед сном обеспечивает увеличение MPS метаболических процессов в течение ночного периода, но при этом без какого-либо значимого влияния на липолиз [22].

Жиры как источник энергии имеют некоторые преимущества: большую плотность (9 ккал/г) и большее количество АТФ на молекулу жира (142 по сравнению с 38 для глюкозы). В связи с этим не рекомендуется слишком жестко ограничивать потребление жиров, особенно ненасыщенных. Они используются как источник энергии при длительных нагрузках. Рекомендуемые дозы для спортсменов-единоборцев – 2,5-2,7 г/кг [23].

Источниками энергии являются триглицериды, содержащие жирные кислоты. Насыщенными жирными кислотами наиболее богаты животные жиры (говяжий – 58%, сливочное масло – 40%), мононенасыщенными – оливковое масло. В качестве источников ПНЖК омега 3 и 6 в рацион единоборцев необходимо включать жирную рыбу (скумбрию, сардину и др.) и растительные масла (подсолнечное, хлопковое, соевое, льняное). В растительных маслах присутствуют также фосфолипиды и фитостерин, что улучшает работу нервной системы, состояние липидного обмена [24].

В тоже время имеются данные, что кратковременное (3-5 дней) применение рационов с высоким содержанием жира ведет к ухудшению выносливости, а более продолжительное (12 недель) – обеспечивает состояние пищевого кетоза и способствует достоверному повышению уровня холестерина липопротеидов низкой плотности (ЛПНП) в сыворотке крови на 35% [15].

Углеводы – основной источник энергии, которая накапливается в печени и мышцах в виде гликогена. При частичном окислении углеводов образуется молочная кислота, которая также может использоваться как резервное «топливо» (1 г углеводов – 4 ккал). Отмечено повышение физической работоспособности спортсменов-единоборцев при оптимизации углеводных запасов организма. Они могут поступать с пищей (крупы, овощи, бобовые культуры, фрукты, ягоды и т.д.), а также

вырабатываться из жиров и некоторых аминокислот [16, 25, 26].

Наиболее распространен сложный углевод – крахмал, который содержится в крупах и макаронах (55-70%), бобовых (40-45 %), хлебе (30-40%), картофеле (16%). В организме он расщепляется до глюкозы или частично – до декстринов и мальтодекстринов, которые усваиваются лучше, чем крахмал. Другие сложные углеводы – пищевые волокна (ПВ) способствуют оптимизации деятельности желудочно-кишечного тракта, состоянию кишечной микрофлоры, снижают энергопотребление. Потребность в ПВ около 20 г (капуста, картофель, отруби, бобовые, ягоды и др.). Однако перед тренировками или соревнованиям их ограничивают: предпочтение отдается переработанным фруктам по сравнению со свежими, белому хлебу и продуктам из переработанного зерна по сравнению с цельнозерновыми [26].

Первичным источником глюкозы в работающей мышце являются собственные запасы (гликоген). Через 90 мин запасы гликогена в мышцах начинают прогрессивно снижаться, включается пополнение глюкозы за счет гликогенолиза, а затем – глюконеогенеза в печени. При силовой нагрузке у единоборцев потребность в углеводах больше, чем при аэробной (7-10 г/кг массы тела в день). За 1-4 часа до физической нагрузки/соревнования, рекомендуется употребление 1-4 г углеводов/кг массы тела (30-60 г в час), а в течение первых 30 мин после ее завершения – 1 г углеводов/кг [1,17,26].

Показано, что углеводы следует употреблять до и после тренировочной сессии в объеме 55-60% по калорийности, 15-20% белков и 25% жиров. В соревновательный период в рационе единоборцев содержание углеводов может быть 70% (но не более 10 г/кг массы тела, так как дальнейшего увеличения запасов гликогена не происходит) [1, 17].

Величины потребностей в пищевых веществах и энергии у спортсменов-единоборцев на основе данных различных исследований и принятых стандартов в США, представлены в таблице [9].

В целях увеличения скорости ресинтеза мышечного гликогена к углеводам добавляют небольшое количество белка (гейнеры): напитки, содержащие, например, 8% углеводов и 2% белка (особенно при дегидратации), батончики [25, 26].

Адекватная обеспеченность организма спортсменов отдельными витаминами имеет специфическое значение для единоборцев. На каждую дополнительную тысячу килокалорий потребность в витаминах возрастает на 33%. В ходе интенсивных тренировок развивается окислительный стресс, который можно нивелировать применением высоких доз витаминов-антиоксидантов: Е, С и бета-каротина. При интенсивной тренировке, связанной с накоплением мышечной массы, организму требуется больше витамина В6 [27, 28].

Для единоборцев также очень важно присутствие в рационе адекватного количества витамина D. В последние годы установлено, что дефицит витамина D вызы-

вает мышечную слабость, снижение минерализации костной ткани, что при повышенной нагрузке сопровождается переломами костей [26].

Показано, что потребление витаминов в количестве ниже рекомендуемых норм может свидетельствовать о риске возникновения в дальнейшем витаминной недостаточности. Эффект дополнительного приема витаминов может проявляться только при их исходном дефиците, который возникает, в частности при длительном применении низкокалорийных, вегетарианских и безглютеновых диет [16, 28, 29].

В рационе единоборцев должны присутствовать такие минеральные вещества, как кальций (1200-1700 мг), фосфор (1500 мг), железо (20-30 мг), калий (около 6 г).

Под воздействием нервно-эмоционального напряжения и гормональных сдвигов у спортсменов происходит потеря с потом и мочой кальция, магния, калия. При интенсивных тренировках и усиленном потоотделении также рекомендуется дополнительное потребление натрия (в виде соли) для предотвращения судорог. Потребности спортсменов в железе примерно на 70% выше, чему людей, не занимающихся спортом. К его дефициту (спортивная анемия) могут привести физические нагрузки, недостаточное потребление с пищей (низкокалорийный, безглютеновый рацион, вегетарианство) [29].

В период тренировочного процесса необходимо следить за состоянием водного баланса и восполнять потери жидкости. При интенсивных физических нагрузках затраты возрастают с 2 л до 3-4 литров в день. Доказано, что при уменьшении объема жидкости в организме на 2% результат спортсмена может ухудшиться на 15% [17].

Во время тренировок или соревнований и после их окончания специальные напитки, содержащие углеводы и электролиты (20-40 ммоль/л). Имеются данные, что

интенсивная физическая нагрузка оказывает влияние на уровень натрийуретического гормона [30].

Единоборцам необходим правильный режим питания: обильный, плотности и легкоусвояемым завтрак с максимальным количеством углеводов. Если время тренировок перемещено с вечера на утро, желательно принять небольшое количество пищи за 1 ч до тренировки, а полноценный завтрак – через 1,5 ч после ее окончания. Перед тренировками не следует употреблять продукты с высоким содержанием жиров и клетчатки.

Обед (40% от суточной калорийности) и ужин (25%) спортсменов должны быть умеренными. Целесообразно включать в ужин жидкие кисломолочные продукты, творог, рыбные блюда, разнообразные каши. При ощущении голода можно устроить полдник и примерно за 1 ч до сна выпить стакан кефира или йогурта с кусочком отрубного хлеба [5,9].

Единоборцам необходимо приспособиться к режиму тренировок: от основного приема пищи до тренировки – не менее 3 ч. В день соревнований легкоусвояемую и калорийную пищу можно принимать не позднее, чем за 3 ч до поединка. Непосредственно перед боем за полчаса полезно выпивать 150 г 10%-ного раствора глюкозы с добавлением сока половины лимона, а после состязания – 1-2 таблетки (капсулы) витаминно-минерального комплекса. Во время соревнований нельзя переедать, а также вводить в рацион новые пищевые продукты и изменять привычный режим питания.

Такая организация питания не всегда может быть осуществлена с помощью традиционных пищевых продуктов. В условиях тренировок или соревнований появилась необходимость использовать биологически активные добавки к пище (БАД) и специализированные продукты для питания спортсменов (СППС) [5, 16, 25].

Таблица

**Потребность в пищевых веществах спортсменов-единоборцев [9]**

Table

**The requirement of nutrients in combat athletes**

Особенности физической активности/ Physical activity habits	Особенности энергетического обмена/ Nutritional habits	Макронутриенты (в % от общей калорийности рациона)/ Macronutrients (in % from total ration energy)		
		Белки/Proteins	Жиры/Fats	Углеводы/Carbohydrates
Борьба/Wrestling				
большая физическая выносливость; поддержание постоянной массы тела/high physical endurance, weight stability	доминирует анаэробная система – помогает быстро восстановиться в момент коротких пауз или спарринга (10-30%), но задействована и система АТФ-КФ (70-90%)	15-20% (1,2-1,7 г/кг массы тела)	25-30%	55-60%, при снижении массы тела более 65%
Боевые искусства/Martial arts				
сила, скорость, ловкость и концентрация/strength, speed, dexterity, concentration	используются анаэробные пути энергообеспечения/скачки, толчки/, и аэробное – выносливость в период отражения ударов и нападения)	12-15% (1,2-1,7 г/кг массы тела)	20-30%	60-65%

СППС подразделяются на следующие виды: белковые, белково-углеводные (гейнеры), углеводные, углеводно-минеральные (в т.ч. с добавлением витаминов), обогащенные биологически активными веществами, кристаллическими аминокислотами и их смесями и др.

К компонентам БАД можно отнести следующие: витаминные и минеральные комплексы (или их комбинации), кристаллические аминокислоты, биологически активные вещества (глутамин, кофеин, таурин, карнитин, креатин моногидрат, глюкозамин, хондроитин, ПНЖК омега 3 и др.), растительные комплексы и их экстракты (гуарана, женьшень, гинкго билоба, зеленый чай, толокнянка, гарциния, женьшень, арника, доминиана, черная смородана и др.), которые содержат каротиноиды, полифенолы, включая фенольные кислоты, алкалоиды, флавоноиды, гликозиды, сапонины и лигнаны [25, 31-34].

СППС и БАД используются для придания рациону определенной направленности в соответствии с различными периодами спортивной деятельности для оптимизации физической и психической работоспособности и иммунного статуса [27, 33].

#### Список литературы

1. **Нормы** физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. МР 2.3.1.2438-08.
2. **Yvert T., Miyamoto-Mikami E., Murakami H., Miyachi M., Kawahara T., Fuku N.** Lack of replication of associations between multiple genetic polymorphisms and endurance athlete status in Japanese population // *Physiol Rep.* 2016. V.4, №2. Pii: e13003. Epub 2016 Oct 24.
3. **Pelly F.E., Burkhart S.J., Dunn P.** Factors influencing food choice of athletes at international competition events // *Appetite.* 2017. №121. P.173-178.
4. **Тутельян В.А., Гаппаров М.М., Батурин А.К., Никитюк Д.Б., Ордзжоникидзе З.Г., Поздняков А.Л.** О роли индивидуализации питания в спорте высших достижений // *Вопросы питания.* 2011. Т.80, №5. С.78-82.
5. **Могильный М.П., Тутельян В.А.** Особенности организации питания спортсменов // *Вопросы питания.* 2015. Т.84, №3. С.42.
6. **Hamasaki H.** Martial Arts and Metabolic Diseases // *Sports.* 2016. V.4, №2. P.28. DOI: 10.3390/sports4020028.
7. **Torres-Luque G., Hernández-García R., Escobar-Molina R.** Physical and Physiological Characteristics of Judo Athletes // *An Update Sports.* 2016. V.4, №1. P. 20. DOI: 10.3390/sports4010020.
8. **Da Ponte A., Giovanelli N., Antonutto G., Nigris D., Curcio F., Cortese P., Lazzer S.** Changes in cardiac and muscle biomarkers following an uphill-only marathon // *Res Sports Med.* 2017. №23. P.1-12.
9. **Розенблюм К.А.** Питание спортсменов (пер. с англ.). Киев: Олимпийская литература, 2005. 534 с.
10. **Köhne J.L., Ormsbee M.J., McKune A.J.** Supplementation Strategies to Reduce Muscle Damage and Improve Recovery Following Exercise in Females: A Systematic Review // *Sports.* 2016. V.4, №4. P.51. DOI: 10.3390/sports4040051.
11. **Константинова Л.И., Миронова Г.Е., Семенова Е.И., Ефремова А.В., Олесова Л.Д., Охлопкова Е.Д.** Оценка фак-

Показано, что употребление в течение 8 недель БАД, содержащей аминокислоты, креатинин, витамины и минеральные вещества, способствовало улучшению результатов в силовых упражнениях, выносливости (количество бросков), показателей красной крови, увеличению анаэробного порога, что свидетельствовало о повышении эффективности тренировочного процесса у спортсменов дзюдоистов [33].

Другие авторы продемонстрировали повышение производительности спортсменов во время анаэробного теста под влиянием приема в течение недели 600 мг (2 капсул) экстракта черной смородины [31].

Индивидуальные характеристики спортсмена в тот или иной период нагрузки диктуют необходимость персонализации рационов и оценки функционального состояния и ресурсов организма, что особенно актуально в спорте высоких достижений. Применение специализированных продуктов и БАД является одним из способов персонализации питания спортсменов, связанной с изучением их пищевого статуса, которое можно провести в центрах здорового и спортивного питания [4, 5, 12, 35].

#### References

1. **Norms** of Physiological Needs for Energy and Food Substances for Different Populations of the Russian Federation. MR 2.3.1.2438-08.
2. **Yvert T, Miyamoto-Mikami E, Murakami H, Miyachi M, Kawahara T, Fuku N.** Lack of replication of associations between multiple genetic polymorphisms and endurance athlete status in Japanese population. *Physiol Rep.* 2016 Oct;4(20). Pii: e13003. Epub 2016 Oct 24.
3. **Pelly FE, Burkhart SJ, Dunn P.** Factors influencing food choice of athletes at international competition events. *Appetite.* 2017 Nov;121:173-178.
4. **Tutelyan VA, Gapparov M.M., Baturin A.K., Nikityuk DB, Ordzhonikidze ZG, Pozdnyakov A.L.** On the role of individualization of nutrition in the sport of higher achievements. *Problems of Nutrition.* 2011;80(5):78-82.
5. **Mogilny MP, Tutelyan B.A.** Features of the organization of nutrition of athletes. *Problems of Nutrition.* 2015;84(3):42.
6. **Hamasaki H.** Martial Arts and Metabolic Diseases. *Sports.* 2016;4(2):28. DOI: 10.3390/sports4020028.
7. **Torres-Luque G., Hernández-García R., Escobar-Molina R.** Physical and Physiological Characteristics of Judo Athletes: An Update Sports. 2016;4(1):20. DOI:10.3390/sports4010020.
8. **Da Ponte A, Giovanelli N, Antonutto G, Nigris D, Curcio F, Cortese P, Lazzer S.** Changes in cardiac and muscle biomarkers following an uphill-only marathon. *Res Sports Med.* 2017;(23):1-12.
9. **Rosenbloom CA.** Nutrition of athletes (English translation). Kiev: Olympic literature; 2005. Russian.
10. **Köhne JL, Ormsbee MJ, McKune AJ.** Supplementation Strategies to Reduce Muscle Damage and Improve Recovery Following Exercise in Females: A Systematic Review. *Sports.* 2016;4(4):51. DOI: 10.3390/sports4040051.
11. **Konstantinova LI, Mironova GE, Semenova EI, Efremova AV, Olesova LD, Okhlopko E.D.** Assessment of the

тического питания спортсменов Якутии // Вопросы питания. 2015. Т.84, №3. С.119.

12. Hosseinzadeh J, Maghsoudi Z, Abbasi B, Daneshvar P, Hojjati A, Ghiasvand R. Evaluation of Dietary Intakes, Body Composition, and Cardiometabolic Parameters in Adolescent Team Sports Elite Athletes: A Cross-sectional Study // Adv Biomed Res. 2017. №6. P.107.

13. Лидов П.И., Поляев Б.А. Анализ системы питания спортсменов сборных команд, существующей в Российской Федерации // Вопросы питания. 2014. Т.83, №3. С.126-128.

14. Дуанбекова Г.Б., Исабаев А.С., Карынбаева М.Ж., Аяган Е.С., Дуванбеков Р.С., Дуванбеков А.Е. Анализ методом анкетирования фактического питания студентов-спортсменов // Nauka i studia. 2017. Т.2, №163. С.66-70.

15. Kephart WC, Pledge CD, Roberson PA, Mumford PW, Romero M.A., Mobley C.B. et al. The Three-Month Effects of a Ketogenic Diet on Body Composition, Blood Parameters, and Performance Metrics in CrossFit Trainees: A Pilot Study // Sports. 2018. V.6, №1. P.1. DOI: 10.3390/sports6010001.

16. Воробьева В.М., Шатнюк Л.Н., Воробьева И.С., Михеева Г.А., Муравьева Н.Н., Зорина Е.Е., Никитюк Д.Б. Роль факторов питания при интенсивных физических нагрузках спортсменов // Вопросы питания. 2011. Т.80, №1. С.70-77.

17. McCartney D., Desbrow B., Irwin C. Post-exercise Ingestion of Carbohydrate, Protein and Water: A Systematic Review and Meta-analysis for Effects on Subsequent Athletic Performance // Sports Med. 2017. P.2.

18. Laurenson D.M., Dube D.J. Effects of carbohydrate and protein supplementation during resistance exercise on respiratory exchange ratio, blood glucose, and performance // J Clin Transl Endocrinol. 2014. V.2, №1. P.1-5.

19. Дзгоева Ф.Х. Питание при занятиях спортом // Ожирение и метаболизм. 2013. Т.2, №35. С.49-53.

20. Minevich J., Olson M.A., Mannion J.P., Boublik J.H., Mcpherson J.O., Lowery R.P. et al. Digestive enzymes reduce quality differences between plant and animal proteins: an double-blind crossover study // J Int Soc Sports Nutr. 2015. V.12, №1. P.26.

21. Hartley E.M., Hoch M.C., Boling M.C. Y-balance test performance and BMI are associated with ankle sprain injury in collegiate male athletes // J Sci Med Sport. 2017. P.25. Pii: SI440-2440(17)31664-X.

22. Jager R., Campbell B., Kalman D., Antonio J. International Society of Sports Nutrition Position Stand: protein and exercise // J of the International Society of Sports Nutrition. 2017. №14. P.20.

23. Kuo M., Eckel R. Intramuscular triglyceride synthesis – importance in partitioning muscle lipids in humans // Am J Physiol Endocrinol Metab. 2017. P.3. Ajpendo.00142.2017.

24. Погожева А.В. Значение БАД к пище в профилактике сердечно-сосудистых заболеваний // Консилиум Медикум. 2016. Т.18, №12. С.47-51.

25. Зилова И.С., Никитюк Д.Б. Анализ специализированных пищевых продуктов, предназначенных для питания спортсменов // Вопросы питания. 2011. Т.80, №2. С.71-75.

26. Dietary reference values for nutrients: Summary report. EFSA supporting publication. 2017: e15121. 92 pp. doi:10.2903/sp.efsa.2017.e15121

27. Munoz D., Barrientos G., Alves J., Grijota F.J., Robles M.C., Maynar M. Oxidative stress, lipid peroxidation indexes and antioxidant vitamins in long and middle distance athletes during a sport season // J Sports Med Phys Fitness. 2017. P.24.

actual nutrition of athletes in Yakutia. Problems of Nutrition. 2015;84(3):119. Russian.

12. Hosseinzadeh J, Maghsoudi Z, Abbasi B, Daneshvar P, Hojjati A, Ghiasvand R. Evaluation of Dietary Intakes, Body Composition, and Cardiometabolic Parameters in Adolescent Team Sports Elite Athletes: A Cross-sectional Study. Adv Biomed Res. 2017 Aug;(6):107.

13. Lidov PI, Polyayev BA. Analysis of the nutrition system of athletes of national teams, existing in the Russian Federation. Problems of Nutrition. 2014;83(3):126-128. Russian.

14. Duanbekova GB, Isabaev AS, Karynbaeva M.Zh., Ayaagan ES, Duvanbekov RS, Duvanbekov AE. Analysis of the actual nutrition of students-athletes by questionnaire. Nauka i studia. 2017;2(163):66-70. Russian.

15. Kephart WC, Pledge CD, Roberson PA, Mumford PW, Romero M.A., Mobley C.B. et al. The Three-Month Effects of a Ketogenic Diet on Body Composition, Blood Parameters, and Performance Metrics in CrossFit Trainees: A Pilot Study. Sports 2018;6(1):1. DOI: 10.3390/sports6010001.

16. Vorobyeva VM, Shatnyuk LN, Vorobyova IS, Mikheeva GA, Muraveva NN, Zorina EE, Nikityuk DB. The role of nutritional factors in the case of intensive physical exertion of athletes. Problems of Nutrition. 2011;80(1):70-77. Russian.

17. McCartney D, Desbrow B, Irwin C. Post-exercise Ingestion of Carbohydrate, Protein and Water: A Systematic Review and Meta-analysis for Effects on Subsequent Athletic Performance. Sports Med. 2017 Nov:2.

18. Laurenson DM, Dube DJ. Effects of carbohydrate and protein supplementation during resistance exercise on respiratory exchange ratio, blood glucose, and performance. J Clin Transl Endocrinol. 2014 Nov;2(1):1-5.

19. Dzgoeva F.H. Nutrition when playing sports. Obesity and metabolism. 2013;2(35):49-53. Russian.

20. Minevich J, Olson MA, Mannion JP, Boublik JH, Mcpherson JO, Lowery RP, et al. Digestive enzymes reduce quality differences between plant and animal proteins: an double-blind crossover study. J Int Soc Sports Nutr. 2015;12(Suppl 1):S26.

21. Hartley EM, Hoch MC, Boling MC. Y-balance test performance and BMI are associated with ankle sprain injury in collegiate male athletes. J Sci Med Sport. 2017 Oct;25. Pii: SI440-2440(17)31664-X.

22. Jager R, Campbell B, Kalman D, Antonio J. International Society of Sports Nutrition Position Stand: protein and exercise. J of the International Society of Sports Nutrition. 2017;(14):20.

23. Kuo M, Eckel R. Intramuscular triglyceride synthesis – importance in partitioning muscle lipids in humans. Am J Physiol Endocrinol Metab. 2017 Oct;3. Ajpendo.00142.2017.

24. Pogozheva AV. The value of dietary supplements to food in the prevention of cardiovascular diseases. Consilium Medicum. 2016;18(12):47-51. Russian.

25. Zilova IS, Nikityuk DB. Analysis of specialized food products intended for feeding athletes. Problems of Nutrition. 2011;80(2):71-75. Russian.

26. Dietary reference values for nutrients: Summary report. EFSA supporting publication 2017: e15121. 92 pp. DOI:10.2903/sp.efsa.2017.e15121.

27. Munoz D, Barrientos G, Alves J, Grijota FJ, Robles MC, Maynar M. Oxidative stress, lipid peroxidation indexes and antioxidant vitamins in long and middle distance athletes during a sport season. J Sports Med Phys Fitness. 2017 Oct:24.

28. Коденцова В.М., Вржесинская О.А., Никитюк Д.Б. Витамины в питании спортсменов // Вопросы питания. 2009. Т.78, №3. С.67-77.

29. Cialdella-Kam L., Kulpins D., Manore M. M. Vegetarian, Gluten-Free, and Energy Restricted Diets in Female Athletes // Sports. 2016. V.4, №4. С.50. DOI: 10.3390/sports4040050.

30. Hamasaki H. The Effects of Exercise on Natriuretic Peptides in Individuals without Heart Failure // Sports. 2016. V.4, №2. P.32. DOI: 10.3390/sports4020032.

31. Godwin C., Cook M., Willems M. Effect of New Zealand Blackcurrant Extract on Performance during the Running Based Anaerobic Sprint Test in Trained Youth and Recreationally Active Male Football Players // Sports. 2017. V.5, №3. P.69. DOI: 10.3390/sports5030069.

32. Sellami M., Slimeni O., Pokrywka A., Kuvačić G, Hayes L., Milic M., Padulo J. Herbal medicine for sports: a review // Journal of the International Society of Sports Nutrition. 2018. №15. P.14. DOI: 10.1186/s12970-018-0218-y.

33. Сухов С.В. Влияние БАД к пище на физическую работоспособность и функциональные возможности дзюдоистов // Вопросы питания. 2009. Т.78, №4. С.71-74.

34. Pickering C., Kiely J. Are the Current Guidelines on Caffeine Use in Sport Optimal for Inter-individual Variation in Caffeine Ergogenicity, and a Move Towards Personalised Sports Nutrition // Sports Med. 2018. №48. P.7-16. DOI: 10.1007/s40279-017-0776-1.

35. Погожева А.В., Сорочкина Е.Ю., Батурич А.К., Пескова Е.В., Макурина О.Н., Левин Л.Г., Сото С.Х., Аристархова Т.А., Коростелева М.М., Денисова Н.Н., Солнцева Т.Н., Алешина И.В., Тоболева М.А., Редзюк Л.А., Полякова А.В. Роль консультативно-диагностических центров «Здоровое питание» в диагностике и алиментарной профилактике неинфекционных заболеваний // Вопросы питания. 2014. №6. С.52-57.

28. Kodentsova VM, Vrzhesinskaya OA, Nikityuk DB. Vitamins in the diet of athletes. Problems of Nutrition. 2009;78(3):67-77. Russian.

29. Cialdella-Kam L, Kulpins D, Manore MM. Vegetarian, Gluten-Free, and Energy Restricted Diets in Female Athletes. Sports. 2016;4(4):50. DOI: 10.3390/sports4040050.

30. Hamasaki H. The Effects of Exercise on Natriuretic Peptides in Individuals without Heart Failure. Sports. 2016;4(2):32. DOI: 10.3390/sports4020032.

31. Godwin C, Cook M, Willems M. Effect of New Zealand Blackcurrant Extract on Performance during the Running Based Anaerobic Sprint Test in Trained Youth and Recreationally Active Male Football Players. Sports. 2017;5(3):69. DOI: 10.3390/sports5030069.

32. Sellami M, Slimeni O, Pokrywka A, Kuvačić G, Hayes L, Milic M, Padulo J. Herbal medicine for sports: a review. Journal of the International Society of Sports Nutrition. 2018;(15):14. DOI: 10.1186/s12970-018-0218-y.

33. Sukhov SV. Influence of dietary supplements to food on the physical working capacity and functional capabilities of judo. Problems of Nutrition. 2009;78(4):71-74. Russian.

34. Pickering C, Kiely J. Are the Current Guidelines on Caffeine Use in Sport Optimal for Inter-individual Variation in Caffeine Ergogenicity, and a Move Towards Personalised Sports Nutrition. Sports Med. 2018;(48):7-16. DOI: 10.1007/s40279-017-0776-1.

35. Pogozheva AV, Sorokina EYu, Baturin AK, Peskova EV, Makurina ON, Levin LG, Soto SKh, Aristarkhova TA, Korosteleva MM, Denisova NN, Solntseva TN, Aleshina IV, Tobileva MA, Redzyuk LA, Polyakova AV. The role of consultative and diagnostic centers «Healthy Nutrition» in the diagnosis and nutritional prevention of noncommunicable diseases. Problems of Nutrition. 2014;(6):52-57. Russian.

#### Сведения об авторах:

**Никитюк Дмитрий Борисович**, директор ФГБУН ФИЦ питания и биотехнологии, член-корр. РАН, проф., д.м.н. ORCID ID: 0000-0002-4968-4517

**Погожева Алла Владимировна**, ведущий научный сотрудник лаборатории эпидемиологии питания и генодиагностики алиментарно-зависимых заболеваний ФГБУН ФИЦ питания и биотехнологии, проф., д.м.н. ORCID ID: 0000-0003-3983-0522. (+7 (916) 884-23-15, allapogozheva@yandex.ru)

**Батурич Александр Константинович**, руководитель направления оптимальное питание ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», проф., д.м.н. ORCID ID: 0000-0002-7455-2372

#### Information about the authors:

**Dmitriy B. Nikityuk**, M.D., D.Sc. (Medicine), Prof., Corresponding Member, Russian Academy of Sciences, Director of the Federal Research Centre of Nutrition and Biotechnology. ORCID ID: 0000-0002-4968-4517

**Alla V. Pogozheva**, M.D., D.Sc. (Medicine), Prof., Leading Researcher of the Laboratory of Epidemiology of Nutrition and Genodiagnosics of Alimentary-Dependent Diseases of the Federal Research Centre of Nutrition and Biotechnology. ORCID ID: 0000-0003-3983-0522. (+7 (916) 884-23-15, allapogozheva@yandex.ru)

**Aleksandr K. Baturin**, M.D., D.Sc. (Medicine), Prof., Head of the Optimal Nutrition Department of the Federal Research Centre of Nutrition and Biotechnology. ORCID ID: 0000-0002-7455-2372

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

**Conflict of interests:** the authors declare no conflict of interest

Поступила в редакцию: 26.04.2017

Принята к публикации: 1.05.2017

Received: 26 April 2017

Accepted: 1 May 2017