

<https://doi.org/10.47529/2223-2524.2021.1.9>

УДК 61.613.21

Тип статьи: Оригинальное исследование / Original article



Анализ фактического питания спортсменов футбольной команды

Э.Э. Кешабянц*, Н.Н. Денисова, Е.Ю. Сорокина, Р.М. Раджабкадиев, К.В. Выборная

ФГБУН «Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи»,
Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

Цель исследования: оценка фактического питания футболистов с учетом их персональных энерготрат.

Материалы и методы: изучение фактического питания спортсменов футбольной команды второго дивизиона проводилось на тренировочной базе. Всего было обследовано 23 спортсмена, в том числе 3 вратаря, 3 нападающих, 7 защитников, 10 полузащитников. Средний возраст команды — 24,2 ± 0,3 года. Сбор информации по фактическому питанию проводили 24-часовым (суточным) методом воспроизведения не менее чем за 2 дня, а также частотным методом. Количество потребленной пищи определяли с использованием «Альбома порций продуктов и блюд». Химический состав и энергетическую ценность рационов оценивали с использованием двух банков данных, созданных на основе национальных таблиц пищевой ценности продуктов. Энерготраты рассчитывались методом пульсометрии.

Результаты: энергетическая ценность рационов футболистов составила в среднем 2560,6 ± 150,6 ккал, тогда как средние энерготраты находились на уровне 4100,0 ± 51,3 ккал/день. Отмечены высокие уровни потребления жира и НЖК по калорийности рациона — 42 и 14,8 % соответственно, тогда как доля энергии за счет углеводов была недостаточной — 43,1 %. При этом 17,5 % энергии поступало за счет добавленного сахара. Кроме того, было выявлено недостаточное потребление витаминов А и В₁ у 86 % обследованных спортсменов, В₂ — у 79 %, ниацина — у 65 % и витамина С — у 72 %. Анализ потребления минеральных веществ выявил недостаточное содержание в рационе кальция у 38 % футболистов; магния — у 62 % и нарушение соотношения кальций:фосфор у 44 % спортсменов.

Заключение: полученные данные свидетельствуют о несбалансированности рационов спортсменов как по калорийности, так и по потреблению пищевых веществ. У 50 % обследованных спортсменов выявлено недостаточное потребление белка. При этом у 80 % опрошенных наблюдался избыток потребления жира и НЖК. Выявлена высокая распространенность среди спортсменов генетических полиморфизмов, связанных с нарушением минерализации костной ткани. Учитывая, что спорт высших достижений требует особого подхода к каждому спортсмену с учетом его индивидуальных потребностей, функционального состояния организма, генетических особенностей, этапа спортивной подготовки, необходим персонализированный подход к разработке рационов с возможным использованием специализированных продуктов для питания спортсменов, а также витаминно-минеральных комплексов, с обязательным дальнейшим наблюдением и корректировкой фактического питания.

Ключевые слова: фактическое питание спортсменов, футбол, белки, жиры, углеводы, пищевая ценность, энерготраты

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: Поисково-аналитическая работа по подготовке рукописи проведена за счет средств субсидии на выполнение государственного задания в рамках Программы фундаментальных научных исследований (тема № 0529-2019-0059).

Для цитирования: Кешабянц Э.Э., Денисова Н.Н., Сорокина Е.Ю., Раджабкадиев Р.М., Выборная К.В. Анализ фактического питания спортсменов футбольной команды. *Спортивная медицина: наука и практика*. 2021;11(1):37–43. <https://doi.org/10.47529/2223-2524.2021.1.9>

Поступила в редакцию: 23.03.2021

Принята к публикации: 21.05.2021

Online first: 17.06.2021

Опубликована: 21.06.2021

* Автор, ответственный за переписку

Analysis of the football players' actual nutrition

Evelina E. Keshabyants*, Natalia N. Denisova, Elena Yu. Sorokina, Radzhabkadi M. Radzhabkadiev,
Kseniya V. Vybornaya

Federal Research Centre of Nutrition and Biotechnology, Moscow, Russia

ABSTRACT

Objective: to assess the actual nutrition of football players according to their personal daily energy expenditures.

Materials and methods: the study of the actual nutrition of the athletes of the division II football team was carried out at the training camp. A total of 23 athletes participated in this study, including 3 goalkeepers, 3 attackers, 7 defenders, and 10 midfielders. The average age of the team is 24.2 ± 0.3 years. The collection of information on actual nutrition was carried out in two ways: using a 24-hour dietary recall method for at least 2 days and

frequency meal analysis method. The amount of food consumed was determined using lists that include information on portions and meals. The chemical composition and energy value of the diets were evaluated using two databases of Russian food composition tables. Energy expenditures were calculated using the heart rate monitoring.

Results: study results show that the energy value of football players' daily ration averaged 2560.6 ± 150.6 kcal, while the average energy expenditure was 4100.0 ± 51.3 kcal/day. The study revealed high levels of fat (42 %) and EFA (14,8 %) consumption in terms of dietary intake, while the proportion of energy from carbohydrates was insufficient, only 43.1 %. Moreover, the athletes obtain 17.5 % of their energy intake from added sugar. In addition, the study revealed insufficient intake of vitamins A and B₁ among 86 % of athletes, B₂ — 79 %, niacin — 65 % and vitamin C — 72 %. Analysis of the daily intake of minerals revealed an insufficient calcium content in the 38 % of football players' diets, magnesium — in 62 %, and low calcium to phosphorus ratio — in 44 % of diets.

Conclusion: the data obtained showed a nutritional imbalance of the football players, both in intake of calories and in the nutrient consumption. 50 % of the athletes surveyed have insufficient protein intake, 80 % of those surveyed had high levels of fat and EFA consumption. The study revealed a high prevalence of genetic polymorphism associated with impaired bone mineralization. Considering that high performance sport requires a special approach to each athlete, taking into account his individual needs, the functional state of the body, genetic characteristics, the training phases, each athlete needs a personal diet, which will include certain products, vitamin and mineral supplements, and will definitely be adjusted in the future.

Keywords: actual nutrition of athletes, football, proteins, fats, carbohydrates, nutritional value, energy expenditure

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

Funding: the research and analytical work on the article financed by subsidies for a state assignment under the Fundamental Scientific Research Program (Topic No. 0529-2019-0059).

For citation: Keshabyants E.E., Denisova N.N., Sorokina E.Yu., Radzhabkadiev R.M., Vybornaya K.V. Analysis of the football players' actual nutrition. *Sportivnaya meditsina: nauka i praktika (Sports medicine: research and practice)*. 2021;11(1):37–43 (In Russ.). <https://doi.org/10.47529/2223-2524.2021.1.9>

Received: 23 March 2021

Accepted: 21 May 2021

Online first: 17 June 2021

Published: 21 June 2021

* Corresponding author

1. Введение

Игровые виды спорта характеризуются чередованием нагрузок различной интенсивности с периодами отдыха. Физическая активность игроков в ходе игры может меняться в широких пределах — от покоя до спринта. Периоды нагрузки высокой интенсивности часто длительны и требуют больших энергетических затрат [1]. Особенности игровых видов спорта связаны не только с быстрым переключением действий в соответствии с меняющимися условиями игры, но и с необходимостью принятия быстрых решений. Спортсмены в игровых видах спорта испытывают наряду с физической нагрузкой большие нервно-психологические перегрузки, сопряженные с сильным эмоциональным возбуждением. Возможны большие индивидуальные различия в расходе энергии, что связано с множеством факторов, влияющих на интенсивность физической нагрузки в ходе игры. В связи с этим энергоценность рациона может быть также очень вариабельна, а качественное и количественное распределение потребления пищи и жидкости в суточном рационе у спортсменов игровых видов спорта должно производиться с учетом предстоящей игры.

Также у спортсменов этих видов спорта возможны большие индивидуальные различия в расходе энергии, что связано с множеством факторов, влияющих на интенсивность физической нагрузки в ходе игры: индивидуальные физиологические особенности, мотивация, эмоциональный фон, физические возможности, тактические условия и другие.

В ходе матча задействованы различные механизмы энергообеспечения мышечной деятельности, при которых основными энергетическими субстратами служат углеводы, и жиры. В ходе наиболее интенсивных моментов игры энергетические запросы организма удовлетворяют наличие креатинфосфата (КрФ), утилизация мышечного гликогена, хотя может использоваться и глюкоза крови. Вследствие переменного характера физической активности частичное восстановление гликогена и КрФ происходит уже по ходу матча, в течение периодов отдыха или периодов нагрузки с низкой интенсивностью. Также высок вклад аэробного механизма энергообеспечения мышечной деятельности. В периоды отдыха после интенсивной физической нагрузки сохраняется высокое потребление кислорода, что определяет среднюю интенсивность физической нагрузки в футболе порядка 70 % от уровня максимального потребления кислорода. Основными энергетическими субстратами при этом являются внутримышечные триглицериды [2].

В связи с наиболее заметной ролью мышечного гликогена в ходе физической активности в игровых видах спорта спортсменам следует рекомендовать высокоуглеводные рационы не только перед матчем, но и ежедневно, поскольку в ходе тренировок расходуется значительное количество углеводных запасов.

На практике же важность потребления углеводов с пищей не всегда достаточно правильно оценивается спортсменами [3]. Обычно рационы характеризуются избытком жиров, хотя рекомендуется, чтобы их количество не превышало 25 % общей калорийности.

Минимум 60 % поступающей энергии должно обеспечиваться углеводами [4].

Цель исследования: оценка фактического питания футболистов с учетом их персональных энергозатрат.

2. Материалы и методы

Изучение фактического питания спортсменов футбольной команды второго дивизиона проводилось на тренировочной базе. Всего были обследованы 23 спортсмена, в том числе 3 вратаря, 3 нападающих, 7 защитников, 10 полузащитников. Средний возраст команды — $24,2 \pm 0,3$ года. Сбор информации по фактическому питанию проводили 24-часовым (суточным) методом воспроизведения не менее чем за 2 дня, а также частотным методом [5, 6]. Количество потребленной пищи определяли с использованием «Альбома порций продуктов и блюд» [7]. Химический состав и энергетическую ценность рационов оценивали с использованием двух банков данных, созданных на основе национальных таблиц пищевой ценности продуктов [8]. Обработку первичного материала, расчеты, преобразования данных и статистическую обработку производили с помощью программы IBM SPSS Statistics v. 23,0 (США). Энергозатраты рассчитывались методом пульсометрии [9, 10]. Взятие биологических образцов (буккальный эпителий) производили после подписания участниками исследования информированного согласия и одобрения протокола исследования этическим комитетом ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии». Дезоксирибонуклеиновую кислоту (ДНК) выделяли с использованием набора реагентов «РеалБест ДНК-экстаркция 3» (ЗАО «Вектор-Бест», РФ) на автоматической станции ерMotion 5075 (Eppendorf, Германия). Генотипирование проводили с применением аллель-специфичной амплификации с детекцией результатов в режиме реального времени и использованием реагентов («Синтол», Россия) на приборе CFX96 Real Time System (Bio-Rad, США).

3. Результаты исследования и их обсуждение

Энергетическая ценность рационов футболистов составляла в среднем $2560,6 \pm 150,6$ ккал, тогда как средние энергозатраты были установлены в среднем на уровне $4100,0 \pm 51,3$ ккал/день (данные представлены в таблице 1). Таким образом, выявлено несоответствие

энергетической ценности рациона суточным энергозатратам футболистов во всех игровых амплуа.

Химический состав, энергетическая ценность рационов и энергозатраты спортсменов футбольной команды представлены в таблице 2.

Потребление белка составляло в среднем 1,2 г/кг массы тела, что ниже рекомендуемой величины [1, 2]. Отмечены высокие уровни потребления жира и НЖК по калорийности рациона — 42,0 и 14,8 % соответственно, тогда как доля энергии за счет углеводов была недостаточной — 43,1 %. При этом 17,5 % энергии поступало за счет добавленного сахара. Потребление добавленной соли в среднем составило 10 г, натрия потреблялось в 1,5 раза больше, чем калия, что является неблагоприятным фактором в возможной задержке жидкости в организме [4].

Анализ вклада пищевых веществ в калорийность рациона показал, что потребление белка ниже рекомендуемых величин (12–17 %) отмечено у 14 % обследованных спортсменов; превышение содержания жира в рационе (более 30 %) и насыщенных жирных кислот (более 10 %) — у 88 и 84 % футболистов соответственно; недостаточное поступление (менее 60 %) с рационом углеводов отмечено у 81 % обследованных спортсменов; потребление добавленного сахара более 10 % по калорийности рациона — у 44 % спортсменов. Кроме того, было выявлено недостаточное потребление витаминов А и В₁ у 86 % обследованных спортсменов, В₂ — у 79 %, ниацина — у 65 % и витамина С — у 72 %. Анализ потребления минеральных веществ выявил недостаточное содержание в рационе кальция у 38 % футболистов; магния — у 62 % и нарушение соотношения кальций:фосфор у 44 % спортсменов.

Частота потребления основных пищевых продуктов спортсменами составила: хлебобулочные изделия и блюда из зерновых в рационах в среднем потреблялись 2,0 раза в день, то есть ниже рекомендуемой величины; молоко и молочные продукты — около 2,0 раза в день; овощи, фрукты, мясо и мясопродукты — 2,4, 1,6, 1,7 раза в день соответственно. Отмечена высокая частота потребления сахара и кондитерских изделий — 3,3 раза в день.

Обращает внимание, что среди опрошенных футболистов 39 % не употребляли свежие овощи и фрукты, а у 73,9 % отмечено потребление овощей и фруктов менее 300 г/сут.

Таблица 1
Энергетическая ценность рационов и энергозатраты футболистов в зависимости от игрового амплуа ($M \pm m$)

Table 1
The energy value of the rations and the energy consumption of football players, depending on the playing role ($M \pm m$)

Игровое амплуа / Game role	Энергия, ккал/день / Energy, kcal / day	Энергозатраты, ккал/сут / Energy consumption, kcal / day
Вратарь / Goalkeeper	$3044,8 \pm 709,9$	$4232,6 \pm 76,8$
Полузащитник / Midfielder	$2709,1 \pm 208,2$	$3981,8 \pm 78,6$
Нападающий / Forward	$2513,3 \pm 372,9$	$4419,6 \pm 113,2$
Защитник / Defender	$2161,1 \pm 199,0$	$4074,8 \pm 61,5$

Таблица 2
 Химический состав, энергетическая ценность рациона и энергозатраты спортсменов футбольной команды ($M \pm m$)

 Table 2
 Chemical composition, energy value of the diet and energy consumption of athletes of the football team ($M \pm m$)

Показатели / Parameter	$M \pm m$	Min	Max
Энергозатраты, ккал/сутки / Energy consumption, kcal / day	4100,0 \pm 51,3	3685,0	4603,0
Энергетическая ценность, ккал / Energy value, kcal	2560,6 \pm 150,6	1384,9	4235,5
Белки, г / Proteins, g	93,8 \pm 6,9	35,0	178,8
Белок, г/кг массы тела / Protein, g / kg body weight	1,2 \pm 0,1	0,47	2,48
% белка по энергии / % protein by energy	14,5 \pm 0,6	9,7	19,3
Жиры, г / Fat, g	120,1 \pm 8,1	43,4	207,5
% жира по энергии / % fat by energy	42,0 \pm 1,5	28,2	58,5
Насыщенные ЖК, г / Saturated fatty acids, g	42,8 \pm 3,2	16,0	77,9
% НЖК по энергии / % SFA by energy	14,8 \pm 0,6	9,8	19,5
Холестерин, мг / Cholesterol, mg	415,5 \pm 53,1	57,8	1151,1
Углеводы, г / Carbohydrates, g	273,4 \pm 18,0	131,8	437,6
% углеводов по энергии / % carbohydrates by energy	43,1 \pm 1,7	26,8	58,8
Полисахариды, г / Polysaccharides, g	112,1 \pm 11,3	7,8	254,4
Моно-, дисахариды, г / Mono-, disaccharides, g	160,2 \pm 13,8	72,3	284,01
Добавленный сахар, г / Added sugar, g	110,9 \pm 11,9	38,2	232,9
% добавленного сахара по энергии / % Added Sugar by Energy	17,5 \pm 1,5	7,6	30,0
Пищевые волокна, сумма, г / Dietary fiber, g	18,2 \pm 1,7	6,9	35,1
Соль добавленная, г / Added salt, g	10,8 \pm 1,0	2,4	23,1

Среди молочных продуктов большинство обследованных спортсменов потребляли молоко (34 %), сыр твердый и плавленый (30 %) и кисломолочные напитки — йогурт и кефир (17,4 %). И только у 13 % спортсменов в рационе был творог и блюда из творога. При этом 30 % спортсменов в дни опроса (в течение 2–3 дней) не употребляли молоко и молочные продукты, это может явиться причиной недостаточного содержания в рационе легкоусвояемого кальция и привести к повышению риска травматизма, что характерно для данной группы спорта.

В связи с вышеизложенным нами был исследован полиморфизм rs2228570, расположенный в экзоне 2 стартового кодона гена рецептора витамина D (международный символ VDR, местоположение 12q12-q14). Связь этого полиморфизма с обеспеченностью витамином D выявлена в европейских популяциях [11]. В ряде работ показана связь данного полиморфизма со снижением минеральной плотности костной ткани [12].

Анализ результатов генотипирования полиморфизма rs2228570 гена VDR показал, что 69,5 % обследованных спортсменов являются носителями аллеля, ассоциированного с нарушением минеральной плотности костной ткани (остеопения и остеопороз), что увеличивает риск травматизма в ходе спортивной деятельности [13].

4. Выводы

Таким образом, рацион обследованных спортсменов нельзя считать сбалансированным как по калорийности рационов, так и по потреблению пищевых веществ.

1. Отмечается несоответствие энергетической ценности рациона суточным энергозатратам футболистов во всех игровых амплуа, что может негативно влиять на спортивную успешность и состав тела спортсменов.

2. Выявлен недостаточный уровень потребления белка в пересчете на массу тела у 50 % обследованных спортсменов, что может привести к потере мышечной массы и способствовать снижению физической силы спортсменов.

3. Избыток потребления жира и НЖК в % по калорийности отмечается более чем у 80 % опрошенных спортсменов, что является фактором риска развития сердечно-сосудистых заболеваний и избыточной массы тела и ожирения.

4. Недостаток сложных углеводов в % по калорийности в рационах большого числа спортсменов и выявленное нарушение оптимального баланса потребления энергии за счет жира и углеводов может негативно влиять на выносливость игроков во время матча, повышать утомляемость спортсменов и замедлять процессы восстановления после физической нагрузки.

5. Недостаточное содержание в рационе витаминов (в первую очередь группы В и D) и минеральных веществ

(например, кальция, магния) может привести к нарушению обменных процессов в организме спортсменов, увеличению риска травматизма и времени восстановления после физической нагрузки и травм, особенно в сочетании с генетической предрасположенностью к нарушению минеральной плотности костной ткани.

6. Дефицит в рационе свежих овощей и фруктов и других источников сложных углеводов, молочных продуктов, избыток потребления сахара и кондитерских изделий является риском развития избыточной массы тела и сахарного диабета у спортсменов, особенно после окончания спортивной карьеры.

7. Недостаточное потребление молока и молочных продуктов, являющихся основным источником легкоусвояемого кальция в организме, может стать причиной повышенного травматизма у игроков, особенно в сочетании с генетической предрасположенностью к нарушению минерализации костной ткани.

5. Заключение

Особые физиологические условия, в которых находится интенсивно тренирующийся спортсмен, приводят

Вклад авторов:

Кешабянц Эвелина Эдуардовна — организация обследования спортсменов, написание текста статьи, редактирование.

Денисова Наталья Николаевна — организация обследования спортсменов, разработка дизайна исследования, корректировка текста статьи.

Сорокина Елена Юрьевна — организация обследования спортсменов, разработка дизайна исследования, корректировка текста статьи.

Раджабканиев Раджабканиев Магомедович — написание текста статьи, выполнение экспериментальной части исследования, сбор материала.

Выборная Ксения Валерьевна — написание текста статьи, выполнение экспериментальной части исследования, сбор материала.

Все авторы прочитали и согласились с опубликованной версией рукописи.

Список литературы

1. **Борисова О.О.** Питание спортсменов: зарубежный опыт и практические рекомендации: учеб.-метод. пособие. М.: Советский спорт; 2007. 132 с.
2. **Гришак Т.В., Олейник С.А., Гунина Л.М.** Спортивная фармакология и диетология. М.: И.Д. Вильямс; 2008. 256 с.
3. **Денисова Н.Н., Кобелькова И.В., Кешабянц Э.Э., Баева В.С.** Особенности питания и водно-питьевого режима спортсменов игровых видов спорта. Современные вопросы биомедицины. 2018;(4):52–63.
4. Технология профилактики нарушений обмена веществ и разработка рационов питания для спортсменов различных групп спорта. Методическое пособие. М.: Перо; 2020. 123 с.
5. **Мартинчик А.Н., Батулин А.К., Феоктистова А.И., Свяховская И.В.** Методические рекомендации по оценке количества потребляемой пищи методом 24 часового (суточного) воспроизводства питания. М.;1996. 32 с.

к появлению у него дополнительных потребностей в пищевых веществах и энергии, выходящих за рамки нормального сбалансированного питания.

Выявленная высокая распространенность среди спортсменов генетических полиморфизмов, связанных с нарушением минерализации костной ткани, что является фактором риска повышенного травматизма, требует увеличения потребления молочных продуктов, являющихся основным источником легкоусвояемого кальция.

Учитывая, что спорт высших достижений требует особого подхода к каждому спортсмену с учетом его индивидуальных потребностей, функционального состояния организма, генетических особенностей, этапа спортивной подготовки, необходим персонализированный подход к разработке рационов с возможным использованием специализированных продуктов для питания спортсменов, а также витаминно-минеральных комплексов, с обязательным дальнейшим наблюдением и корректировкой фактического питания.

Authors' contributions:

Evelina E. Keshabyants — organization of athletes' examination, article text writing, editing.

Natalia N. Denisova — organization of athletes' examination, development of research design, correction of article text.

Elena Yu. Sorokina — organization of athletes' examination, development of research design, correction of article text.

Radzhabkadi M. Radzhabkadiyev — article text writing, implementation of the experimental part of the study, collection of material.

Kseniya V. Vybornaya — article text writing, implementation of the experimental part of the study, collection of material.

All authors have read and agreed with the published version of the manuscript.

References

1. **Borisova O.O.** Nutrition athletes: foreign experience and practical recommendations. Moscow: Sovetskii sport Publ.; 2007. 132 p. (In Russ.).
2. **Gischak T.V., Oleynik S.A., Gunina L.M.** Sports pharmacology and dietology Moscow: Williams; 2008. 256 p. (In Russ.).
3. **Denisova N.N., Kobelkova I.V., Keshabyants E.E., Baeva V.S.** Features of food and water-drinking mode of sportsmen of gaming sports. Sovremennye voprosy biomeditsiny = Modern issues of biomedicine. 2018;(4):52–63. (In Russ.).
4. Technology for the prevention of metabolic disorders and the development of food rations for athletes of various sports groups. Methodological manual. Moscow: Pero; 2020. 123 p. (In Russ.).
5. **Martinchik A.N., Baturin A.K., Feoktistova A.I., Svyakhovskaya I.V.** Methodological recommendations for estimating the amount of food consumed by the method of 24-hour (diurnal) reproduction of nutrition. Moscow; 1996. 32 p. (In Russ.).

6. Мартинчик А.Н., Батурин А.К., Баева В.С. Изучение фактического питания с помощью анализа частоты потребления пищи: создание вопросника и оценка достоверности метода. Профилактика заболеваний и укрепление здоровья. 1998;(5):14–19.

7. Мартинчик А.Н., Батурин А.К., Баева В.С., Пескова Е.В., Ларина Т.И., Забуркина Т.Г. Альбом порций продуктов и блюд. — М.: Институт питания РАМН.; 1995. 64 с.

8. Скурихин И.М., Тутельян В.А., ред. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник. М.: ДеЛи-принт; 2002. 236 с.

9. Соколов А.И., Сото С.Х., Тарасова И.Б. Современные методы измерения суточных энергозатрат, используемые при оценке пищевого статуса. Вопросы питания. 2011;(3):62–66.

10. Лавриненко С.В., Выборная К.В., Соколов А.И., Кобелькова И.В., Пузырева Г.А., Клочкова С.В., Никитюк Д.Б. Перспективы использования метода пульсометрии для оценки энергозатрат и уровня гидратации у спортсменов различных групп спорта. В: Однораловские морфологические чтения: сб. научных трудов, посвященный 120-летию со дня рождения профессора Н.И. Одноралова и 100-летию ВГМУ им. Н.Н. Бурденко. Воронеж: Научная книга; 2018, с. 149–151.

11. Gilbert R., Bonilla C., Metcalfe C., Lewis S., Evans D.M., Fraser W.D., et al. Associations of vitamin D pathway genes with circulating 25-hydroxyvitamin-D, 1,25-dihydroxyvitamin-D, and prostate cancer: a nested case-control study. *Cancer Causes Control*. 2015;26(2):205–218. <https://doi.org/10.1007/s10552-014-0500-5>

12. Jakubowska-Pietkiewicz E., Mlynarski W., Klich I., Fendler W. Vitamin D receptor gene variability as a factor influencing bone mineral density in pediatric patients. *Mol. Biol. Rep.* 2012;39(5):6243–6250. <https://doi.org/10.1007/s11033-012-1444-z>

13. Сорокина Е.Ю., Кешабянц Э.Э., Денисова Н.Н. Изучение ассоциации полиморфизма генов со спортивной успешностью и риском развития алиментарно-зависимых заболеваний у спортсменов, представляющих циклические виды спорта. *Спортивная медицина: наука и практика*. 2019;9(3):41–48. <https://doi.org/10.17238/ISSN2223-2524.2019.3.41>

6. Martinchik A.N., Baturin A.K., Baeva B.C., Peskova E.V. The study of actual nutrition by analyzing the frequency of food intake: creating a questionnaire and assessing the reliability of the method. *Profilaktika zabozevanii i ukreplenie zdorov'ya = Preventing Diseases and Promoting Health*. 1998;(5):14–19 (In Russ.).

7. Martinchik A.K., Baturin V.S., Baeva E.V., Peskova T. I., Larina T.G. Album of food and food portions. Moscow: Institute of Nutrition of RAMS; 1995. 64 p. (In Russ.).

8. Skurikhin I.M., Tutelyan V.A., ed. Chemical composition of Russian food products: Handbook. Moscow: DeLi print; 2002. 236 p. (In Russ.).

9. Sokolov A.I., Soto S.Kh., Tarasova I.B. Modern methods of measuring daily energy expenditure used in assessing nutritional status. *Voprosy pitaniya = Problems of nutrition*. 2011;(3):62–66 (in Russ.).

10. Lavrinenko S.V., Vybornaya K.V., Sokolov A.I., Kobel'kova I.V., Puzyreva G.A., Klochkova S.V., Nikityuk D.B. The prospects of using the method of pulsometry to assess the energy consumption and the level of hydration in athletes of different sport groups. In: Prospects for pulsometry method use to assess energy consumption and the level of hydration in athletes from various sports groups. In: Odnorolov morphological readings: collection of articles. Scientific works dedicated to the 120th anniversary of the birth of Professor N.I. Odnorolov and the 100th anniversary of the VSMU named after N.N. Burdenko... Voronezh: Nauchnaya kniga; 2018, 149–151 (in Russ.).

11. Gilbert R., Bonilla C., Metcalfe C., Lewis S., Evans D.M., Fraser W.D., et al. Associations of vitamin D pathway genes with circulating 25-hydroxyvitamin-D, 1,25-dihydroxyvitamin-D, and prostate cancer: a nested case-control study. *Cancer Causes Control*. 2015;26(2):205–218. <https://doi.org/10.1007/s10552-014-0500-5>

12. Jakubowska-Pietkiewicz E., Mlynarski W., Klich I., Fendler W. Vitamin D receptor gene variability as a factor influencing bone mineral density in pediatric patients. *Mol. Biol. Rep.* 2012;39(5):6243–6250. <https://doi.org/10.1007/s11033-012-1444-z>

13. Sorokina E.Yu., Keshabyants E.E., Denisova N.N. The study of Association of gene polymorphism with sports success and risk of alimentary-dependent diseases in athletes representing cyclic sports. *Sportivnaya meditsina: nauka i praktika = Sports medicine: research and practice*. 2019;9(3):41–48. (in Russ.). <https://doi.org/10.17238/ISSN2223-2524.2019.3.41>

Информация об авторах:

Кешабянц Эвелина Эдуардовна*, к.м.н., старший научный сотрудник лаборатории эпидемиологии и генодиагностики алиментарно-зависимых заболеваний ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», 109240, Россия, Москва, Устьинский проезд, 2/14. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9762-2647> (+7 (910) 473-19-64; evk1410@mail.ru)

Денисова Наталья Николаевна, к.м.н., научный сотрудник лаборатории эпидемиологии и генодиагностики алиментарно-зависимых заболеваний ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», 109240, Россия, Москва, Устьинский проезд, 2/14. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7664-2523>

Сорокина Елена Юрьевна, к.м.н., ведущий научный сотрудник лаборатории эпидемиологии и генодиагностики алиментарно-зависимых заболеваний ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», 109240, Россия, Москва, Устьинский проезд, 2/14. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6530-6233>

Раджабканиев Раджабканиев Магомедович, младший научный сотрудник лаборатории спортивной антропологии и нутрициологии ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», 109240, Россия, Москва, Устьинский проезд, 2/14. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3634-8354>

Выборная Ксения Валерьевна, научный сотрудник лаборатории спортивной антропологии и нутрициологии ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», 109240, Россия, Москва, Устьинский проезд, 2/14. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4010-6315>

Information about the authors:

Evelina E. Keshabyants*, Senior Researcher of the Laboratory of Nutrition Epidemiology and Genodiagnosics of Alimentary-Dependent Diseases Federal Researcher Centre of Nutrition and Biotechnology, 2/14, Ustinsky travel, Moscow, Russia, 109240. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9762-2647> (+7 (910) 473-19-64; evk1410@mail.ru)

Natalia N. Denisova, Researcher of the Laboratory of Nutrition Epidemiology and Genodiagnosics of Alimentary-Dependent Diseases Federal Researcher Centre of Nutrition and Biotechnology, 2/14 Ustinsky travel, Moscow, Russia, 109240. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7664-2523>

Elena Yu. Sorokina, Leading Researcher of the Laboratory of Nutrition Epidemiology and Genodiagnosics of Alimentary-Dependent Diseases Federal Researcher Centre of Nutrition and Biotechnology, 2/14, Ustinsky travel, Moscow, Russia, 109240. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6530-6233>

Radzhabkadi M. Radzhabkadiyev, junior researcher, Laboratory of sports anthropology and nutriciology, Federal Researcher Centre of Nutrition and Biotechnology, 2/14, Ustinsky travel, Moscow, Russia, 109240. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3634-8354>

Kseniya V. Vybornaya, researcher, Laboratory of sports anthropology and nutriciology, Federal Researcher Centre of Nutrition and Biotechnology, 2/14, Ustinsky travel, Moscow, Russia, 109240. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4010-6315>

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author