

<https://doi.org/10.47529/2223-2524.2023.2.10>

УДК: 616.711.6-089

Тип статьи: Оригинальная статья / Original Research



Частота потребления специализированных пищевых продуктов студентами спортивного вуза и нарушение принципов их введения в рацион питания

И.В. Кобелькова^{1,2}, М.М. Коростелева^{1,3,*}, Д.Б. Никитюк¹, Е.Н. Крикун⁴

¹ ФГБУН «Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи», Москва, Россия

² Академия постдипломного образования ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр» ФМБА России, Москва, Россия

³ ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», Москва, Россия

⁴ ФГБОУ ВО «Московская государственная академия физической культуры», пос. Малаховка, Московская область, Россия

РЕЗЮМЕ

Цель исследования: изучить фактическое питание, в том числе частоту потребления специализированных пищевых продуктов, студентов-баскетболистов.

Материалы и методы: обследовано 25 студентов-баскетболистов мужского пола спортивного вуза (средний возраст 20,9 ± 1,8 года). Фактическое питание изучали частотным методом с использованием компьютерной программы «Анализ состояния питания человека». Данные о частоте и количестве потребляемых специализированных пищевых продуктов для питания спортсменов (СПП) и биологически активных добавок к пище (БАД) изучали с помощью специально разработанной нами анкеты.

Результаты: суточная калорийность рациона в среднем составляла 3205 ± 520 ккал/сут, что обеспечивалось поступлением 135 ± 36 г белка в сутки, 155 ± 25 г/сут жиров и 317 ± 72 г/сут углеводов, выявлено нарушение структуры рациона питания — преобладают жиры на фоне низкого содержания углеводов и достаточного поступления белка от суточной энергетической ценности. Наблюдается несоответствие суточного набора продуктов (низкое потребление фруктов, овощей, хлеба, рыбы) требованиям Приказа Министерства спорта Российской Федерации от 30.10.2015 № 999 «Об утверждении требований к обеспечению подготовки спортивного резерва для спортивных сборных команд Российской Федерации». В базовом рационе выявлено высокое среднесуточное содержание железа (19 ± 6 мг/сут), витаминов А (1057 ± 729 мкг рет. экв) и С (153 ± 101 мг/сут). Приведены данные по частоте приема СПП и БАД. При этом содержание некоторых нутриентов в них превышало верхние допустимые уровни потребления.

Заключение: целесообразно регулярно повышать осведомленность тренеров и спортсменов о принципах рационального питания за счет внедрения в спортивную практику образовательных программ.

Ключевые слова: фактическое питание, баскетбол, студенты, специализированные продукты питания, биологически активные добавки

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Благодарности: коллектив авторов выражает глубокую благодарность тренерскому штабу и членам баскетбольной команды МГАФК-Малаховка, медицинскому персоналу и всем сотрудникам ФГБОУ ВО «Московская государственная академия физической культуры».

Для цитирования: Кобелькова И.В., Коростелева М.М., Никитюк Д.Б., Крикун Е.Н. Частота потребления специализированных пищевых продуктов студентами спортивного вуза и нарушение принципов их введения в рацион питания. *Спортивная медицина: наука и практика*. 2023;13(2):84–92. <https://doi.org/10.47529/2223-2524.2023.2.10>

Поступила в редакцию: 05.09.2022

Принята к публикации: 23.10.2023

Online first: 09.11.2023

Опубликована: 21.11.2023

* Автор, ответственный за переписку

Frequency of consumption of specialty food products by sports university students and violation of the principles of their introduction to the diets

Irina V. Kobelkova^{1,2}, Margarita M. Korosteleva^{1,3,*}, Dmitry B. Nikityuk¹, Evgeniy N. Krikun⁴

¹ Federal Research Center for Nutrition, Biotechnology and Food Safety, Moscow, Russia

² Academy of Postgraduate Education of the Federal State Budgetary Institution of FMBA of Russia, Moscow, Russia

³ Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia

⁴ Moscow State Academy of Physical Culture, settlement Malakhovka, Moscow region, Russia

ABSTRACT

Purpose: estimate actual diet of college basketball players, including frequency of consumption of specialty foods.

Materials and methods: 25 male students sports university basketball were examined (average age 20.9 ± 1.8 years). Actual nutrition was studied by the frequency method using the computer program "Analysis of Human Nutritional Status". Data on the frequency and quantity of consumed specialized food products for the nutrition of athletes (SFP) and biologically active food additives were studied using a questionnaire.

Results: the daily energy value of the diet averaged 3205 ± 520 kcal/day, 135 ± 36 g of protein per day, 155 ± 25 g/day of fats and 317 ± 72 g/day of carbohydrates; unoptimal diet structure was revealed — fats predominate from the daily energy value, carbohydrate and protein intake was low. There is a discrepancy between daily food intake (low consumption of fruits, vegetables, bread, fish) and the Order of the Ministry of Sports of the Russian Federation dated October 30, 2015 No. 999 "On requirements approval for ensuring the sports reserves training for sports teams of the Russian Federation" requirements. Basic diet revealed a high average daily content of iron (19 ± 6 mg/day), vitamins A (1057 ± 729 μ g ret. equiv) and C (153 ± 101 mg/day). Data on the frequency of taking SPPs and dietary supplements are provided. At the same time, content of some nutrients in them exceeded the upper permissible consumption levels.

Conclusion: it is advisable to regularly increase the awareness of coaches and athletes about the rational nutrition principles through the introduction of educational programs into sports practice.

Keywords: actual nutrition, basketball, students, specialized foods, dietary supplements

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

Acknowledgement: The authors express deep gratitude to the coaching staff and members of the basketball team of MSAPE-Malakhovka, medical staff and all employees of the Moscow State Academy of Physical Culture.

For citation: Kobelkova I.V., Korosteleva M.M., Nikityuk D.B., Krikun E.N. Frequency of consumption of specialty food products by sports university students and violation of the principles of their introduction to the diets. *Sportivnaya meditsina: nauka i praktika (Sports medicine: research and practice)*. 2023;13(2):84–92. (In Russ.) <https://doi.org/10.47529/2223-2524.2023.2.10>

Received: 5 October 2022

Accepted: 23 October 2023

Online first: 9 November 2023

Published: 21 November 2023

*Corresponding author

1. Введение

Оптимальный пищевой статус и спортивная результативность обусловлены соответствующим физиологическим потребностям поступлением пищевых веществ определенной энергетической ценности в составе блюд и продуктов рациона питания. Баскетбол относится к игровому виду спорта, характеризуется интенсивными физическими нагрузками, требующими адекватного восполнения пищевых веществ и энергии.

Данные о фактическом питании, в том числе о потреблении отдельных групп продуктов спортсменами-баскетболистами, ограничены и противоречивы [1–3].

Физиологические и метаболические потребности во время баскетбольного матча очень высоки, так как высокоинтенсивные прерывистые нагрузки выполняются в течение относительно длительного времени [4]. Повышенная концентрация лактата в крови во время

игры указывает на то, что преимущественным источником энергообеспечения мышечной деятельности является гликолиз, а частота сердечных сокращений косвенно указывает на аэробный характер энергообеспечения. Исследование Janeira и Maia [5] показало, что в течение одной игры на долю бега умеренной и высокой интенсивности приходится почти 45 % и 25 % от общей преодоленной дистанции соответственно. То есть энергетические потребности игроков зависят как от аэробных, так и от анаэробных метаболических путей, следовательно, углеводы являются основным источником субстратов окисления [6]. Учитывая, что во время игры выполняется ряд повторяющихся эксцентрических мышечных сокращений, белок играет ключевую роль в восстановлении и ремоделировании мышц [7, 8].

Для улучшения спортивных результатов и профилактики перетренированности, поддержания здоровья

спортсменов и лиц с высокой физической активностью необходимо проведение исследований их фактического питания и пищевого статуса, что при определении дисбаланса в структуре питания будет служить основанием для включения в рацион специализированных пищевых продуктов (СПП) и биологически активных добавок (БАД).

Низкий уровень осведомленности спортсменов о принципах оптимального питания, нормах физиологической потребности в пищевых веществах и энергии обуславливает бессистемный прием большого количества «спортивного питания» сходного состава без учета суммарной суточной дозировки всех поступающих ингредиентов, возможного фармакологического взаимодействия компонентов.

Таким образом, разработка подходов к оптимизации рационов питания баскетболистов для повышения их адаптационного потенциала и профессиональной результативности является весьма актуальной.

Основными целями данного исследования были анализ рациона питания студентов-баскетболистов спортивного вуза и распространенность применения среди них специализированных пищевых продуктов и биологически активных добавок.

2. Материалы и методы

Участниками исследования стали 25 студентов мужского пола 2–4-го курсов очной дневной формы обучения — членов баскетбольной команды ФГБОУ ВО МГАФК (средний возраст $20,9 \pm 1,8$ года, рост $188,9 \pm 1,5$ см, вес $84,5 \pm 1,8$ кг, индекс массы тела $23,6 \pm 0,4$ кг/м²) в предсоревновательный период спортивной деятельности. Четыре спортсмена имели звание кандидата в мастера спорта России, а остальные имели первый взрослый разряд.

Фактическое питание спортсменов изучали частотным методом с использованием компьютерной программы «Анализ состояния питания человека» (версия 1.2.4 ГУ НИИ питания РАМН 2004 г., программа зарегистрирована Российским агентством по патентам и товарным знакам 09.02.2004 № 2004610397). После обработки первичных данных из дальнейшего анализа были исключены наблюдения с наиболее низкими (менее 2400 ккал/сут) и наиболее высокими (более 5500 ккал/сут) показателями среднесуточной энергетической ценности рационов питания. Данные о частоте и количестве потребляемых СПП для питания спортсменов и БАД к пище были изучены с помощью специально разработанной анкеты (Приложение 2 к методическим рекомендациям «Рекомендации по включению в базовый рацион питания высококвалифицированных спортсменов специализированных пищевых продуктов для оптимизации метаболических процессов при сверхвысоких нагрузках») [9]. Адекватность потребления основных пищевых веществ оценивали в соответствии с методическими рекомендациями МР 2.3.1.0253–21

«Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации» для мужчин в возрастной группе 18–29 лет с высоким уровнем физической активности (IV группа) [10], энергии — с приказом Министерства спорта Российской Федерации № 999 от «Об утверждении требований к обеспечению подготовки спортивного резерва для спортивных сборных команд Российской Федерации» [11]. Протокол исследования (№ 11 от 15.12.2021 г. в рамках выполнения ФНИ № FGMF-2022–0004) был одобрен этическим комитетом ФГБУН «Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи».

Статистическую обработку данных осуществляли с помощью IBM SPSS Statistics v. 20.0 для Windows (IBM, США). Результаты представлены в виде среднего арифметического и ошибки среднего арифметического ($M \pm m$). Проверку достоверности различия средних значений изучаемых признаков оценивали по *t*-критерию Стьюдента, достоверными считали различия при $p < 0,05$. При оценке силы связи коэффициентов корреляции использовали шкалу Чеддока.

3. Результаты

Среднесуточная пищевая и энергетическая ценность рациона студентов-баскетболистов представлена в таблице.

Пищевая и энергетическая ценность рациона, в том числе содержание витаминов, макро- и микроэлементов, зависит от разнообразия основных групп пищевых продуктов в питании спортсмена. Установлено, что среднее потребление различных групп пищевых продуктов значительно отличалось от рекомендуемых уровней, изложенных в Приказе Министерства спорта Российской Федерации № 999 [12]. Несмотря на то что с учетом наличия учебного процесса студентов — спортсменов вуза, и только двух дней в неделю с двумя тренировками (в остальные дни — одна интенсивная тренировка в день), для оценки полученных данных были взяты нормы по группе «а — 3750 ккал», но не «б — 4750 ккал», как указано в приказе. Так, потребление хлеба было низким и составило $54 \pm 2,8$ г/сут при рекомендуемом уровне 150 г/сут пшеничного и 150 г/сут ржаного хлеба, содержание фруктов ($76 \pm 5,6$ г/сут) и свежих овощей, зелени ($167 \pm 8,5$ г/сут) также не соответствовало рекомендованным уровням 450 г/сут и 300 г/сут (без учета картофеля), было отмечено и низкое потребление рыбы $11 \pm 0,7$ г/сут при норме 70 г/сут. Основными источниками жира и белка являлись мясные гастрономические (колбасные) изделия, мясо и яйца, кондитерские изделия (в части жира), при этом потребление рыбы было крайне низким. Источниками более половины потребляемых углеводов являлись сладкие газированные напитки, кондитерские изделия, соки и фрукты.

В данном исследовании проводилась оценка не только основного (базового/традиционного) рациона питания,

Таблица

Потребление основных пищевых веществ и энергетическая ценность рациона мужчин-баскетболистов ($n = 22$)

Table

Consumption of basic nutrients and energy value of the diet of male basketball players, $M \pm m$, ($n = 22$)

Показатели	Потребление		Рекомендуемые уровни		
	Абсолютное, ккал (г)/сут	Удельное, ккал (г)/кг МТ/сут	Нормы [10] 3÷4 гр, ккал (г)/сут	ISSN (удельное, г/кг МТ/сут) [11]	Приказ 999* [12]
ЭЦ	3205 ± 171	39 ± 2	3250 ÷ 3800		3750–4750*
Белки	135 ± 8,9	1,6 ± 0,1	102 ÷ 114	1,2–1,4	
Жиры	155 ± 9,5	1,9 ± 0,2	108 ÷ 127	0,5–1,5	
Углеводы	317 ± 17,1	3,8 ± 0,3	467 ÷ 551	6–10 для 1–3-часовых тренировок с умеренно высокой интенсивностью	
Пищевые волокна	5,4 ± 0,7		20–25		

Примечание: * — для оценки адекватности потребления энергии приказу Минспорта РФ от 30 октября 2015 г. № 999 были взяты нормы по группе а (объяснение в тексте).

Note: * — The standards for group A were taken according to the order of the Ministry of Sports of the Russian Federation dated October 30, 2015 No. 999 to assess the adequacy of energy consumption (further explanation in the text).

но и вклад в него пищевых веществ, витаминов и минералов, дополнительно поступающих с СПП и БАД.

Анализ полученных данных показал, что лишь четверо из 25 участников дополнительно употребляли несколько СПП и БАД одновременно, что может быть связано с отсутствием централизованного обеспечения за счет средств бюджета по сравнению с профессиональными спортсменами, получающими так называемое «спортивное питание» бесплатно в периоды сборов и соревнований, и ограниченными материальными возможностями учащихся. Наиболее популярными специализированными продуктами являлись высокобелковые смеси («протеины») ($n = 4$), аминокислоты с разветвленной боковой цепью (ВСАА) ($n = 4$), креатин и витаминно-минеральный комплекс для спортсменов ($n = 3$) и один студент принимал БАД для поддержания функциональной активности суставно-связочного аппарата.

Среднесуточное потребление СПП с высоким содержанием белка для тех, кто дополнял ими основной рацион, варьировало в диапазоне 25–80 г/сут, что обеспечивало дополнительное поступление белка в количестве 20–64 г/сут, жира — 0,8–2,7 г/сут и 2,5–8 г/сут углеводов. Прием БАД, содержащей комплекс ВСАА, обеспечивал поступление 6,3–12,6 г/сут трех незаменимых аминокислот с разветвленной цепью, креатина — до 6 г/сут. Учитывая, что для приготовления «протеинового» коктейля спортсмены использовали от 500 мл до 1000 мл молока со стандартной массовой долей жира 3,2%, калорийность рациона питания увеличивалась на 310–620 ккал/сут, в первую очередь за счет жира и углеводов (лактоза), что в еще большей степени усиливало его несбалансированность.

Анализ содержания некоторых водорастворимых витаминов в базовом рационе студентов-баскетболистов

выявил несоответствие имеющимся рекомендациям для большинства из них. Уровень потребления витамина С был снижен у трети обследованных, однако его среднее содержание в рационе было несколько выше нормы физиологической потребности ($153 \pm 18,2$ мг/сут) для человека с энерготратами 2300 ккал/сут [9]. Содержание витамина В₁ было ниже рекомендуемого уровня как в абсолютных значениях ($1,4 \pm 0,01$ мг/сут), так и в пересчете на каждые 1000 килокалорий ($0,4 \pm 0,01$ мг/1000 ккал), потребляемую с рационом. Поступление витамина В₂ с рационом было несколько выше норм физиологической потребности ($2,2 \pm 0,01$ мг/сут), однако при оценке удельного потребления выявлен его дефицит — $0,7 \pm 0,01$ мг/1000 ккал. Аналогичная ситуация наблюдалась и при определении содержания ниацина: в среднем оно находилось на уровне $25,0 \pm 0,7$ мг/сут, но удельное было снижено — $7,8 \pm 0,04$ мг/1000 ккал. Это указывает на целесообразность оценки содержания некоторых витаминов на одну мегакалорию, принимая во внимание повышенные энерготраты спортсменов и, соответственно, более высокую энергетическую ценность рациона питания для их компенсации.

Поступление жирорастворимого витамина А в среднем незначительно превышало нормы физиологической потребности (900 мкг рет. экв.) и составляло 1057 ± 153 мкг рет. экв. Однако это достигалось за счет крайне высокого потребления витамина А у трети студентов, а у большей части (68% участников) поступление этого витамина было ниже норм физиологической потребности и варьировало от 30 до 89% рекомендуемых значений [10].

Потребление натрия участниками исследования было повышенным — $5,1 \pm 0,2$ г/сут (при рекомендуемом уровне 1,3 г/сут) [9], что связано с частым

употреблением сыра, мясных гастрономических изделий и продуктов фастфуда. Потребление кальция с пищевыми продуктами и блюдами соответствовало физиологическим потребностям (1312 ± 157 мг/сут), при этом его соотношение с фосфором составило 1: 1,5.

Содержание железа в рационе питания в среднем было достаточным с учетом высоких энергозатрат — $20 \pm 1,4$ мг/сут. При этом, как и ожидалось, была установлена умеренная положительная корреляционная связь ($r = 0,64$) между уровнями потребления белка и железа в рационе. Только у одного спортсмена отмечено сниженное потребление железа, а у 40% участников поступление данного нутриента превышало 20 мг/сут [9].

Следует отметить, что содержание некоторых витаминов (B_1 , B_2 , B_3 , B_6 (по 50 мг), B_{12} (50 мкг), D (40 мкг)) в БАД в несколько раз превышало верхние допустимые уровни их потребления, установленные в Единых санитарно-эпидемиологических и гигиенических требованиях к продукции, подлежащей санитарно-эпидемиологическому надзору [13]. Хондропротектор содержал биологически активные вещества в количествах на уровне верхнего допустимого уровня потребления в отношении и глюкозамина сульфата (1,5 г), витамина С (1 г) и хондроитина сульфата (1,2 г). Кроме того, во время участия в соревнованиях спортсмены выпивали до 1000 мл изотонических напитков, являющихся дополнительными источниками углеводов, электролитов, креатина, что также необходимо учитывать при оценке итоговой пищевой и энергетической ценности рациона.

4. Обсуждение

Анализ результатов, проведенных ранее специалистами ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» исследований фактического питания спортсменов различных групп спорта, выявил отклонения от оптимального содержания белков, жиров и углеводов и их соотношение в структуре суточной калорийности рациона. Потребление жиров, в том числе насыщенных жирных кислот, существенно превышало рекомендуемые значения, при этом количество углеводов было снижено. У спортсменов большинства обследованных нами команд имело место несоответствие рекомендуемым параметрам распределения энергетической ценности (ЭЦ) приемов пищи в течение дня по набору продуктов. В частности, установлены недостаточное потребление овощей и фруктов, рыбы, крайне низкий уровень потребления кисломолочных напитков. Так, у представителей сборной РФ по академической гребле вклад белков в среднюю ЭЦ рациона был достаточным и равнялся 16,8%, вклад жиров (43,3%) превышал, а вклад углеводов (39,9%) был ниже рекомендуемого уровня [14–17]. Отмечено однообразие блюд в меню организованного питания, необоснованное включение в рацион большого числа (до 8–9 наименований одновременно) специализированных пищевых продуктов и биологически активных добавок к пище [14–17].

Аналогичные отклонения от оптимального питания были выявлены у обследованных нами баскетболистов: при достаточно высокой доле белка в структуре суточной калорийности рациона (16,5%) доля жиров (43,5% от ЭЦ) превышала рекомендованные значения, а вклад углеводов (39,5% от ЭЦ) был снижен более чем на 25%. При этом отмечено низкое потребление углеводов как в абсолютных значениях, так и в пересчете на килограмм массы тела. Эти данные согласуются с результатами других исследований [18, 19]. Ежедневное поступление углеводов с рационом у 100% опрошенных баскетболистов было ниже рекомендованного уровня — 6 г/кгМТ/сут, лишь трое потребляли более 5 г/кгМТ/сут. Исследования иностранных авторов показали, что ежедневное потребление углеводов у 56% баскетболистов-юниоров (15–16 лет), было менее 6 г/кгМТ/сут [9, 10]. Отмечается, что на фоне высокой энергетической ценности рациона питания элитные испанские баскетболисты потребляли в среднем 4,5 г/кгМТ/сут углеводов [20]. По данным Baker и соавт., потребление углеводов достигало рекомендуемых значений 5–7 г/кгМТ/сут у 84% спортсменов-мужчин и только 42% спортсменок. При этом только 68% баскетболистов мужского пола и 43% женского следовали рекомендациям по употреблению дополнительного количества углеводов в течение часа после окончания тренировки (1,0–1,2 г/кгМТ/ч) [21]. В нашем исследовании установлено, что потребление продуктов, являющихся источниками полисахаридов, которые стабильно обеспечивают уровень глюкозы в крови и высокую работоспособность, было недостаточным. Низкое потребление овощей и фруктов, хлеба из муки грубого помола, крупяных гарниров и каш, являющихся источниками пищевых волокон, может привести к нарушению моторной функции желудочно-кишечного тракта. Кроме того, эти нутриенты являются пребиотиками и способствуют оптимизации разнообразия кишечного микробиома, который, в свою очередь, влияет на иммунный статус, адаптационный потенциал спортсмена и его профессиональную производительность. Следует отметить достаточно высокое потребление кондитерских изделий, содержащих не только жир, но и добавленный сахар, что может вызывать резкие колебания уровня глюкозы в крови и связанное с ее падением возникновение усталости.

У обследованных студентов-баскетболистов установлено среднее потребление углеводов на уровне $3,8 \pm 0,3$ г/кгМТ/сут, что существенно ниже рекомендуемого интервала для спортсменов командных видов спорта (5–12 г/кг/сут) [21, 22], поэтому необходимо оптимизировать рационы питания, увеличив частоту и количество потребления хлебобулочных и макаронных изделий из муки грубого помола, крупяных блюд, картофеля и других корнеплодов, фруктов. Это позволит обеспечить депонирование гликогена и более стабильный уровень глюкозы в крови.

Различные источники углеводов как из традиционных продуктов питания, так и из СПП эффективны в восстановлении запасов гликогена. Их выбор определяется индивидуальными предпочтениями спортсмена (состояние здоровья, наличие пищевой аллергии, непереносимости, тренировочными задачами и удобством применения). Выбор углеводов с умеренным и высоким гликемическим индексом является актуальной стратегией повышения выносливости и производительности при максимально длительных тренировках, поскольку доступность субстратов для окисления будет частично регулироваться быстрым поступлением глюкозы [24]. Персонализированный подход к потреблению углеводов в различные периоды учебной и спортивной деятельности имеет значение для оптимизации краткосрочного восстановления и экономизации физических нагрузок в долгосрочной перспективе. В условиях игр, до и после режимных тренировок в условиях дефицита углеводов в базовом рационе для обеспечения их суммарного потребления не менее 5 г/кгМТ/сут студентам рекомендован прием СПП (углеводно-белковые смеси, углеводные гели, изотонические напитки).

Данные опроса немецких элитных баскетболистов свидетельствуют о том, что большинство спортсменов потребляют белок в пределах рекомендуемого диапазона [25]. Результаты анкетирования 550 спортсменов командных видов спорта показали, что потребление белка как среди мужчин, так и женщин составляло в среднем 1,5 и 1,4 г/кгМТ/сут соответственно [26], что согласуется с полученными нами данными.

Четких рекомендаций по обоснованию физиологической потребности в жирах у представителей различных видов спорта нет, но указывается, что их содержание должно составлять, по одним данным, не более 30% от энергетической ценности рациона [1], по другим — 25–35% [26]. В данном исследовании установлено превышение рекомендуемого уровня в среднем в 1,5 раза, а максимально в — 1,7 раза. Выявлено избыточное поступление жиров и холестерина (560 ± 49 мг/сут), что является фактором риска развития метаболического синдрома и сердечно-сосудистых заболеваний.

Потребление в составе выбранного БАД витаминов V_1 , V_2 , V_6 превышало не только адекватный, но и верхний допустимый уровень потребности в 10 раз, V_{12} — в 5 раз, D — 40 мкг — в 2,7 раза. Потребление витамина С в составе СПП в дозировках выше 200 мг при его нормальном уровне в базовом рационе не имеет доказательной базы в плане повышения спортивной результативности.

Некоторые баскетболисты дополняли основной рацион одновременным употреблением 2–3 видов СПП. Общая доля белка из специализированных продуктов была практически эквивалентна количествам, поступающим в составе традиционных блюд, а его суточное потребление превышало рекомендуемые значения в 1,5 раза. Особенно важно учитывать пищевую

и энергетическую ценность жидкости, используемой для разведения инстантных (сухих) напитков (высокобелковых, изотонических и других) в сумме с собственной, указанной на этикетке, СПП для более объективной оценки суточной калорийности рациона и коррекции выбранных ранее «спортивных продуктов». Баскетболисты, дополняющие питание СПП с высоким содержанием белка в сочетании с ВСАА и креатином, в сумме с традиционным рационом превышают рекомендуемые уровни как отдельных аминокислот, так и белка в целом.

Вероятнее всего, бессистемный прием большого количества «спортивного питания» сходного состава, без учета суммарной суточной дозировки всех поступающих ингредиентов, возможного фармакологического взаимодействия компонентов обусловлен низким уровнем осведомленности участниками проведенного исследования о основных принципах применения СПП и БАД.

Исходя из результатов наших предыдущих исследований, с учетом наиболее распространенных ошибок при применении СПП и БАД разработаны и утверждены в установленном порядке Методические рекомендации «Рекомендации по включению в базовый рацион питания высококвалифицированных спортсменов специализированных пищевых продуктов для оптимизации метаболических процессов при сверхвысоких нагрузках» [9].

Ограничениями для данного исследования является возможность ошибки частотного метода изучения фактического питания (до 20%) в условиях дефицита времени спортсмена на проведение повторного опроса, а также его кросс-секционный характер, не позволяющий оценить анализируемые параметры в разные периоды соревновательного сезона.

На следующих этапах исследования запланирована оценка показателей пищевого статуса, объективно отражающих степень витаминной обеспеченности опрошенных, компонентного состава тела, показателей клеточного и гуморального иммунитета.

5. Заключение

Таким образом, у обследованных студентов-баскетболистов отмечено нарушение сбалансированности потребления макронутриентов, а также несоответствие имеющимся рекомендациям включения СПП и БАД («спортивного питания») в основной рацион. Часть спортсменов имеет дефицит витаминов в рационе, но при этом не потребляет дополнительно БАД или СПП в качестве их источников.

Спортсменам были даны персональные рекомендации по принципам оптимизации индивидуального рациона и включения в него СПП и БАД.

При расчете суточного потребления необходимо учитывать поступление отдельных биологически активных веществ (витаминов, минералов, кофеина и других)

из всех видов СПП и БАД. При выявлении избыточного или недостаточного поступления нутриентов требуется коррекция применения ранее выбранных СПП и/или БАД, или введение их при необходимости.

Вклад авторов:

Кобелькова Ирина Витальевна — концепция и дизайн публикации, написание первой версии текста;

Коростелева Маргарита Михайловна — написание и редактирование текста, сбор и анализ данных исследования;

Никитюк Дмитрий Борисович — сбор и анализ литературных данных; сбор и анализ данных исследования;

Крикун Евгений Николаевич — написание и редактирование текста, концепция и дизайн публикации, написание первой версии текста.

Список литературы

1. Schröder H., Navarro E., Mora J., Seco J., Torregrosa J.M., Tramullas A. Dietary habits and fluid intake of a group of elite spanish basketball players: a need for professional advice? *Eur. J. Sport. Sci.* 2004;4(2):1–15. <https://doi.org/10.1080/17461390400074204>
2. Ali A., Al-Siyabi M.S., Waly M.I., Kilani H.A. Assessment of nutritional knowledge, dietary habits and nutrient intake of University student athletes. *Pak. J. Nutr.* 2015;14(5):293–299. <https://doi.org/10.3923/pjn.2015.293.299>
3. Sánchez-Díaz S., Yanci J., Raya-González J., Scanlan A.T., Castillo D. A Comparison in Physical Fitness Attributes, Physical Activity Behaviors, Nutritional Habits, and Nutritional Knowledge Between Elite Male and Female Youth Basketball Players. *Front. Psychol.* 2021;12:685203. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.685203>
4. Stojanović E., Stojiljković N., Scanlan A.T., Dalbo V.J., Berkelmans D.M., Milanović Z. The Activity Demands and Physiological Responses Encountered During Basketball Match-Play: A Systematic Review. *Sport. Med.* 2018;48(1):111–135. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0794-z>
5. Janeira M.A., Maia J. Game Intensity in Basketball. An Interactionist View Linking Time-motion Analysis, Lactate Concentration and Heart Rate. *Coaching & Sport Science Journal.* 1998;3(2):26–30.
6. McInnes S., Carlson J., Jones C., McKenna M.J. The physiological load imposed on basketball players during competition. *J. Sport. Sci.* 1995;13(5):387–397. <https://doi.org/10.1080/02640419508732254>
7. Phillips S.M., Van Loon L.J. Dietary protein for athletes: From requirements to optimum adaptation. *J. Sport. Sci.* 2011;29(Suppl 1):S29–S38. <https://doi.org/10.1080/02640414.2011.619204>
8. Vukasinović-Vesić M., Andjelković M., Stojmenović T., Dikić N., Kostić M., Curčić D. Sweat rate and fluid intake in young elite basketball players on the FIBA Europe U20 Championship. *Vojnosanit. Pregl.* 2015;72(12):1063–1068. <https://doi.org/10.2298/VSP140408073V>
9. Рекомендации по включению в базовый рацион питания высококвалифицированных спортсменов специализированных пищевых продуктов для оптимизации метаболических процессов при сверхвысоких нагрузках. Методические рекомендации [интернет]. Москва: Мультипринт; 2023. Режим доступа: http://web.ion.ru/files/%D0%9C%D0%A0_%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82.pdf
10. Методические рекомендации МР 2.3.1.0253-21 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской

Целесообразно регулярно повышать осведомленность тренеров и спортсменов о принципах рационального питания за счет внедрения в спортивную практику образовательных программ.

Authors' contributions:

Irina V. Kobelkova — concept and publication design, writing the first draft of manuscript;

Margarita M. Korosteleva — editing of the text, collection and analysis of study data;

Dmitry B. Nikityuk — collection and analysis of literature; collection and analysis of study data;

Evgeny N. Krikun — editing of the text, concept and publication design, writing the first draft of manuscript.

References

1. Schröder H., Navarro E., Mora J., Seco J., Torregrosa J.M., Tramullas A. Dietary habits and fluid intake of a group of elite spanish basketball players: a need for professional advice? *Eur. J. Sport. Sci.* 2004;4(2):1–15. <https://doi.org/10.1080/17461390400074204>
2. Ali A., Al-Siyabi M.S., Waly M.I., Kilani H.A. Assessment of nutritional knowledge, dietary habits and nutrient intake of University student athletes. *Pak. J. Nutr.* 2015;14(5):293–299. <https://doi.org/10.3923/pjn.2015.293.299>
3. Sánchez-Díaz S., Yanci J., Raya-González J., Scanlan A.T., Castillo D. A Comparison in Physical Fitness Attributes, Physical Activity Behaviors, Nutritional Habits, and Nutritional Knowledge Between Elite Male and Female Youth Basketball Players. *Front. Psychol.* 2021;12:685203. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.685203>
4. Stojanović E., Stojiljković N., Scanlan A.T., Dalbo V.J., Berkelmans D.M., Milanović Z. The Activity Demands and Physiological Responses Encountered During Basketball Match-Play: A Systematic Review. *Sport. Med.* 2018;48(1):111–135. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0794-z>
5. Janeira M.A., Maia J. Game Intensity in Basketball. An Interactionist View Linking Time-motion Analysis, Lactate Concentration and Heart Rate. *Coaching & Sport Science Journal.* 1998;3(2):26–30.
6. McInnes S., Carlson J., Jones C., McKenna M.J. The physiological load imposed on basketball players during competition. *J. Sport. Sci.* 1995;13(5):387–397. <https://doi.org/10.1080/02640419508732254>
7. Phillips S.M., Van Loon L.J. Dietary protein for athletes: From requirements to optimum adaptation. *J. Sport. Sci.* 2011;29(Suppl 1):S29–S38. <https://doi.org/10.1080/02640414.2011.619204>
8. Vukasinović-Vesić M., Andjelković M., Stojmenović T., Dikić N., Kostić M., Curčić D. Sweat rate and fluid intake in young elite basketball players on the FIBA Europe U20 Championship. *Vojnosanit. Pregl.* 2015;72(12):1063–1068. <https://doi.org/10.2298/VSP140408073V>
9. Recommendations for the inclusion of specialized food products in the basic diet of highly qualified athletes to optimize metabolic processes under ultra-high loads. Methodological recommendations [internet]. Moscow: Multiprint LLC; 2023. Available at: http://web.ion.ru/files/%D0%9C%D0%A0_%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82.pdf (In Russ.).
10. Methodological recommendations МР 2.3.1.0253-21 “Norms for physiological needs for energy and nutrients for various groups of the population of the Russian Federation” (approved by

Федерации» (утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 22 июля 2021 г.) [интернет]. Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/402716140/>

11. **Kerksick C.M., Wilborn C.D., Roberts M.D., Smith-Ryan A., Kleiner S.M., Jäger R., et al.** ISSN exercise & sports nutrition review update: research & recommendations. *J. Int. Soc. Sports Nutr.* 2008;15(1):38. <https://doi.org/10.1186/s12970-018-0242-y>

12. Приказ Министерства спорта Российской Федерации от 30.10.2015 № 999 «Об утверждении требований к обеспечению подготовки спортивного резерва для спортивных сборных команд Российской Федерации» [интернет]. Режим доступа: https://belomorsport.ru/sport_reserv/regulatory_legal_acts/prikaz-ministerstva-sporta-rossii-ot-30-10-2015-999-ob-utverzhenii-trebovaniy-k-obespecheniyu-podgo/.

13. Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к продукции (товарам), подлежащей санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю): утверждены Решением Комиссии таможенного союза от 28 мая 2010 года № 299 [интернет]. Режим доступа: http://www.eurasiancommission.org/ru/act/txnreg/depnsanmer/sanmeri/Pages/P2_299.aspx.

14. **Korosteleva M.M., Kobelkova I.V., Radzhabkadiyev R.M., Sokolov A.I., Semenov M.M., Vybornaya K.V. и др.** Результаты изучения некоторых антропометрических характеристик, фактического питания, пищевого статуса и суточных энергозатрат спортсменов сборной по академической гребле. *Наука и спорт: современные тенденции.* 2021;9(3):22–32. <https://doi.org/10.36028/2308-8826-2021-9-3-22-32>

15. **Kobelkova I.V., Korosteleva M.M., Mavliev F.A., Nabatov A.A., Nazarenko A.S., Nikityuk D.B.** Введение специализированных пищевых продуктов в рацион спортсменов сборной РФ по академической гребле. *Наука и спорт: современные тенденции.* 2022;10(4):6–15. <https://doi.org/10.36028/2308-8826-2022-10-4-6-15>

16. **Kobelkova I.V., Martinchik A.N., Keshabyants E.E., Denisova N.N., Peskova E.V., Vybornaya K.V., et al.** Анализ рациона питания членов мужской сборной команды России по водному поло в соревновательный период. *Вопросы питания.* 2019;88(2):50–57. <https://doi.org/10.24411/0042-8833-2019-10017>

17. **Keshabyants E.E., Denisova N.N., Sorokina E.Yu., Radzhabkadiyev R.M., Vybornaya K.V.** 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>

18. **Szczepańska E., Spalkowska A.** Zachowania żywieniowe sportowców wyczynowo uprawiających siatkówkę i koszykówkę [Dietary behaviours of volleyball and basketball players]. *Rocz. Panstw. Zakł. Hig.* 2012;63(4):483–489.

19. **Zanders B.R., Currier B.S., Hartly P.S., Zabriskie H.A., Smith C.R., Stecker R.A., et al.** Changes in energy expenditure, dietary intake, and energy availability across an entire collegiate women's basketball season. *J. Strength Condition. Res.* 2018;35(3):804–810. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002783>

20. **Schröder H., Navarro E., Mora J., Seco J., Torregrosa J.M., Tramullas A.** Dietary habits and fluid intake of a group of elite spanish basketball players: a need for professional advice? *Eur. J. Sport. Sci.* 2004;4(2):1–15. <https://doi.org/10.1080/17461390400074204>

21. **Baker L.B., Heaton L.E., Nuccio R.P., Stein K.W.** Dietitian-observed macronutrient intakes of young skill and team-sport athletes: adequacy of pre, during, and postexercise nutrition. *Int. J. Sport. Nutr. Exerc. Metab.* 2014;24(2):166–176. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2013-0132>

the Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Well-Being on July 22, 2021) [internet]. Available at: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/402716140/> (In Russ.).

11. **Kerksick C.M., Wilborn C.D., Roberts M.D., Smith-Ryan A., Kleiner S.M., Jäger R., et al.** ISSN exercise & sports nutrition review update: research & recommendations. *J. Int. Soc. Sports Nutr.* 2008;15(1):38. <https://doi.org/10.1186/s12970-018-0242-y>

12. Order of the Ministry of Sports of the Russian Federation dated October 30, 2015 No. 999 “On approval of requirements for ensuring the training of sports reserves for sports teams of the Russian Federation.” [internet]. Available at: https://belomorsport.ru/sport_reserv/regulatory_legal_acts/prikaz-ministerstva-sporta-rossii-ot-30-10-2015-999-ob-utverzhenii-trebovaniy-k-obespecheniyu-podgo/ (In Russ.).

13. Uniform sanitary-epidemiological and hygienic requirements for products (goods) subject to sanitary-epidemiological supervision (control) (approved by the Decision of the Customs Union Commission dated May 28, 2010 No. 299) [internet]. Available at: http://www.eurasiancommission.org/ru/act/txnreg/depnsanmer/sanmeri/Pages/P2_299.aspx (In Russ.).

14. **Korosteleva M.M., Kobelkova I.V., Radzhabkadiyev R.M., Sokolov A.I., Semenov M.M., Vybornaya K.V., et al.** Results of studying some anthropometric characteristics, actual nutrition, nutritional status and daily energy expenditure of athletes of the rowing team. *Science and sport: current trends.* 2021;9(3):22–32. (In Russ.). <https://doi.org/10.36028/2308-8826-2021-9-3-22-32>

15. **Kobelkova I.V., Korosteleva M.M., Mavliev F.A., Nabatov A.A., Nazarenko A.S., Nikityuk D.B.** Introduction of specialized food products into the diet of athletes of the Russian national rowing team. *Science and sport: current trends.* 2022;10(4):6–15. <https://doi.org/10.36028/2308-8826-2022-10-4-6-15>

16. **Kobelkova I.V., Martinchik A.N., Keshabyants E.E., Denisova N.N., Peskova E.V., Vybornaya K.V., et al.** Analysis of the diet of members of the Russian men's national water polo team during the competitive period. *Voprosy pitaniia [Problems of Nutrition].* 2019;88(2):50–57. (In Russ.). <https://doi.org/10.24411/0042-8833-2019-10017>

17. **Keshabyants E.E., Denisova N.N., Sorokina E.Yu., Radzhabkadiyev R.M., Vybornaya K.V.** Analysis of actual nutrition of football team athletes. *Sports medicine: science and practice.* 2021;11(1):37–43. (In Russ.). <https://doi.org/10.47529/2223-2524.2021.1.9>

18. **Szczepańska E., Spalkowska A.** Zachowania żywieniowe sportowców wyczynowo uprawiających siatkówkę i koszykówkę [Dietary behaviours of volleyball and basketball players]. *Rocz. Panstw. Zakł. Hig.* 2012;63(4):483–489.

19. **Zanders B.R., Currier B.S., Hartly P.S., Zabriskie H.A., Smith C.R., Stecker R.A., et al.** Changes in energy expenditure, dietary intake, and energy availability across an entire collegiate women's basketball season. *J. Strength Condition. Res.* 2018;35(3):804–810. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002783>

20. **Schröder H., Navarro E., Mora J., Seco J., Torregrosa J.M., Tramullas A.** Dietary habits and fluid intake of a group of elite spanish basketball players: a need for professional advice? *Eur. J. Sport. Sci.* 2004;4(2):1–15. <https://doi.org/10.1080/17461390400074204>

21. **Baker L.B., Heaton L.E., Nuccio R.P., Stein K.W.** Dietitian-observed macronutrient intakes of young skill and team-sport athletes: adequacy of pre, during, and postexercise nutrition. *Int. J. Sport. Nutr. Exerc. Metab.* 2014;24(2):166–176. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2013-0132>

22. **Rodriguez N.R., DiMarco N.M., Langley S.** Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and athletic performance. *J. Am. Diet. Assoc.* 2009;109(3):509–527. <https://doi.org/10.1016/j.jada.2009.01.005>

23. **Davis J.K., Oikawa S.Y., Halson S., Stephens J., O’Riordan S., Luhrs K., Sopena B., Baker L.B.** In-Season Nutrition Strategies and Recovery Modalities to Enhance Recovery for Basketball Players: A Narrative Review. *Sports Med.* 2022;52(5):971–993. <https://doi.org/10.1007/s40279-021-01606-7>

24. **Rodriguez N.R., DiMarco N.M., Langley S.** American Dietetic Association; Dietitians of Canada; American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance. Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and athletic performance. *J. Am. Diet. Assoc.* 2009;109(3):509–527. <https://doi.org/10.1016/j.jada.2009.01.005>

25. **Gillen J.B., Trommelen J., Wardenaar F.C., Brinkmans N.Y., Versteegen J.J., Jonvik K.L., et al.** Dietary protein intake and distribution patterns of well-trained Dutch athletes. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2017;27(2):105–114. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2016-0154>

26. **Maughan R.J., Burke L.M., Dvorak J., Larson-Meyer D.E., Peeling P., Phillips S.M., et al.** IOC consensus statement: dietary supplements and the high-performance athlete. *Br. J. Sports Med.* 2018;52(7):439–455. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-099027>

22. **Rodriguez N.R., DiMarco N.M., Langley S.** Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and athletic performance. *J. Am. Diet. Assoc.* 2009;109(3):509–527. <https://doi.org/10.1016/j.jada.2009.01.005>

23. **Davis J.K., Oikawa S.Y., Halson S., Stephens J., O’Riordan S., Luhrs K., Sopena B., Baker L.B.** In-Season Nutrition Strategies and Recovery Modalities to Enhance Recovery for Basketball Players: A Narrative Review. *Sports Med.* 2022;52(5):971–993. <https://doi.org/10.1007/s40279-021-01606-7>

24. **Rodriguez N.R., DiMarco N.M., Langley S.** American Dietetic Association; Dietitians of Canada; American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance. Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and athletic performance. *J. Am. Diet. Assoc.* 2009;109(3):509–527. <https://doi.org/10.1016/j.jada.2009.01.005>

25. **Gillen J.B., Trommelen J., Wardenaar F.C., Brinkmans N.Y., Versteegen J.J., Jonvik K.L., et al.** Dietary protein intake and distribution patterns of well-trained Dutch athletes. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.* 2017;27(2):105–114. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2016-0154>

26. **Maughan R.J., Burke L.M., Dvorak J., Larson-Meyer D.E., Peeling P., Phillips S.M., et al.** IOC consensus statement: dietary supplements and the high-performance athlete. *Br. J. Sports Med.* 2018 Apr;52(7):439–455. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-099027>

Информация об авторах:

Кобелькова Ирина Витальевна, кандидат медицинских наук, в.н.с. лаборатории спортивной антропологии и нутрициологии, ФГБУН «Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи», Россия, 109240, Москва, Устьинский пр., 2/14; доцент Академии постдипломного образования ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр» ФМБА России, Россия, 125371, Москва, Волоколамское ш., 91. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1237-5147> (irina66@mail.ru)

Коростелева Маргарита Михайловна*, кандидат медицинских наук, с.н.с. лаборатории спортивной антропологии и нутрициологии, ФГБУН «Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи», Россия, 109240, Москва, Устьинский пр., 2/14; доцент кафедры управления сестринской деятельностью ФГАУ ВО «Российский университет дружбы народов», Россия, 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2279-648X> (korostel@bk.ru)

Никитюк Дмитрий Борисович, д. м. н., профессор, академик РАН, директор ФГБУН «Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи», Россия, 109240, Москва, Устьинский проезд, 2/14. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2259-1222> (8-495-698-53-46, nikitjuk@ion.ru)

Крикун Евгений Николаевич, д.м.н. профессор, заведующий кафедрой ФГБОУ ВО «Московская государственная академия физической культуры», 140032, Московская обл., Городской округ Люберцы, р. п. Малаховка, ул. Шоссейная, д. 33 (krikun@mgafk.ru)

Information about the authors:

Irina V. Kobelkova, Ph.D. (Medicine), Senior Researcher; Federal Research Center for Nutrition, Biotechnology and Food Safety Federal State Budgetary Institution “Federal Research Center for Nutrition and Biotechnology”, Russia, 109240, Moscow, Ustinsky Ave., 2/14; Associate Professor of the Academy of Postgraduate Education of the Federal State Budgetary Federal Scientific and Clinical Center of the Federal Medical and Biological Agency of Russia, Russia, 125371, Moscow, Volokolamskoe highway, 91. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1237-5147> (irina66@mail.ru)

Margarita M. Korosteleva*, Ph.D. (Medicine), senior researcher, Federal Research Center for Nutrition, Biotechnology and Food Safety, Russia, 109240, Moscow, Ustinsky proezd., 2/14; Associate Professor of the Department of Management of Nursing Activities, Peoples’ Friendship University of Russia, Russia, 117198, Moscow, Miklouho-Maklaya str., 6. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2279-648X> (korostel@bk.ru)

Dmitry B. Nikityuk, M.D., D.Sc. (Medicine), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Director of the Federal Research Center for Nutrition, Biotechnology and Food Safety, Russia, 109240, Moscow, Ustinsky proezd, 2/14. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2259-1222> (8-495-698-53-46, nikitjuk@ion.ru)

Evgeniy N. Krikun, M.D., D.Sc. (Medicine), Professor, Head of the Department of the Moscow State Academy of Physical Culture, 140032, Moscow region, Lyubertsy urban district, r. p. Malakhovka, str. Shosseynaya, 33 (krikun@mgafk.ru)

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author