2019 Т. 49 № 4 / Техника и технология пищевых производств / Food Processing: Techniques and Technology
ISSN 2074-9414 (Print)
ISSN 2313-1748 (Online)
https://doi.org/10.21603/2074-9414-2019-4-621-628
Оригинальная статья
УДК 664:642.58
http://fptt.ru/

О жировой составляющей питания дошкольников

С. Н. Петрова*, А. Р. Ещенко, Е. М. Минеева

ФГБОУ ВО «Ивановский государственный химико-технологический университет», 153000, Россия, г. Иваново, пр. Шереметевский, 7

**e-mail: psn903@mail.ru*

Дата поступления в редакцию: 16.07.2019
Дата принятия в печать: 15.11.2019

© С. Н. Петрова, А. Р. Ещенко, Е. М. Минеева, 2019

Аннотация.
Введение. Анализ питания детей-дошкольников, поиск путей его оптимизации по энергетической и пищевой ценности, а также сбалансированности, соответствующих возрастным физиологическим нормам, является актуальной задачей. Рацион питания детей должен обеспечивать физиологические потребности растущего организма в энергии, макро- и микроэлементах, минорных и биологически активных веществах, т. к. именно питание определяет здоровье человека с ранних лет жизни, перспективы формирования трудоспособного, репродуктивного, интеллектуального и жизненного потенциала страны.
Объекты и методы исследования. В статье представлен анализ дневного рациона питания детей дошкольного возраста (3–7 лет) на примере дошкольной образовательной организации города Иваново (группы круглосуточного пребывания). Проведена оценка соответствия рациона суточным физиологическим нормам питания на основе анализа меню-раскладок. Физиологическую полноценность жировой составляющей рациона оценивали по показателю «абсолютного отклонения от ФППЖ (физиологически полноценного пищевого жира)», который для «идеального» жира имеет нулевое значение, и по соотношению полиненасыщенных жирных кислот линолевой и α-линоленовой, которое должно составлять 5–10:1.
Результаты и их обсуждение. Показано, что калорийность дневного рациона выше нормы на 6 %. В питании детей имеется недостаток пищевых волокон и избыток жиров. При оценке качественного состава жирового компонента суточного рациона выявлено, что в питании детей имеется существенный недостаток полиненасыщенных жирных кислот. В работе предложена корректировка рациона питания дошкольников: подсолнечное масло частично заменить на льняное, вафли с жировой начинкой заменить на аналог с фруктовой начинкой, незначительно снизить долю сливочного масла, добавить в рацион капсулированный рыбий жир.
Выводы. В результате оптимизации содержание жира в рационе снизилось на 12 %. Соотношение эссенциальных полиненасыщенных жирных кислот ω-6 и ω-3 составило 7,8:1, что соответствует нормативным параметрам.

Ключевые слова. Жирно-кислотный состав, питание, диета, полиненасыщенные жирные кислоты, энергетическая ценность, калорийность

Для цитирования: Петрова, С. Н. О жировой составляющей питания дошкольников / С. Н. Петрова, А. Р. Ещенко, Е. М. Минеева // Техника и технология пищевых производств. – 2019. – Т. 49, № 4. – С. 621–628. DOI: https://doi.org/10.21603/2074-9414-2019-4-621-628.

Original article
Available online at http://fptt.ru/eng

Fat Content in Preschoolers' Diet

S.N. Petrova*, A.R. Yeshchenko, E.M. Mineeva

Ivanovo State University of Chemistry and Techology, 7, Sheremetevsky Ave., Ivanovo, 153000, Russia

**e-mail: psn903@mail.ru*

Received: July 16, 2019
Accepted: November 15, 2019

© S.N. Petrova, A.R. Yeshchenko, E.M. Mineeva, 2019

Abstract.
Introduction. It is healthy and balanced nutrition that determines human health from childhood, thus forming able-bodied, reproductive, intellectual, and vital potential of the country. Therefore, children's diet should take into consideration the physiological needs of the growing organism for energy, macro and microelements, minor and biologically active substances. The research featured

the diet of preschoolers. The paper describes an attempt to optimize the energy, nutritional value, and balance according to the physiological norms.
Study objects and methods. The research involved preschoolers aged 3–7 from a local nursery boarding school (Ivanovo, Russia). Based on the analysis of the menu, the authors assessed its diet compliance with the daily physiological nutrition norms. The fat content of the daily ration was assessed, first, according to the absolute deviation from physiologically complete dietary fat. The index has a zero value for fat proper. The second index was the ratio of polyunsaturated linoleic and α-linolenic fatty acids, which should be 5–10:1.
Results and discussion. The daily caloric intake exceeded the norm by 6 %. The diet lacked dietary fiber and was too rich in fat. As for the qualitative composition of the fat content, the children's diet showed a significant deficit of polyunsaturated fatty acids. The authors proposed to partially replace sunflower oil with flaxseed, substitute the fatty filling in the waffles with fruit filling, slightly reduce the proportion of butter, and add encapsulated fish oil.
Conclusion. As a result of the optimization, the fat content in the diet decreased by 12%; the ratio of essential polyunsaturated fatty acids ω-6 and ω-3 was 7.8:1, which corresponds to the standard parameters.

Keywords. Fatty acid composition, nutrition, diet, polyunsaturated fatty acids, energy value, calorie content

For citation: Petrova SN, Yeshchenko AR, Mineeva EM. Fat Content in Preschoolers' Diet. Food Processing: Techniques and Technology. 2019;49(4):621–628. (In Russ.). DOI: https://doi.org/10.21603/2074-9414-2019-4-621-628.

Введение

Питание является основополагающим фактором, определяющим здоровье человека с ранних лет жизни. Особого внимания требует организация питания детей, школьников, подростков, т. к. именно состояние здоровья детей определяет перспективы формирования трудоспособного, репродуктивного, интеллектуального и жизненного потенциала страны [1–3]. Рацион питания ребенка должен быть сбалансирован по содержанию основных пищевых веществ, обеспечивать физиологические потребности растущего организма в энергии, макро- и микроэлементах, минорных и биологически активных веществах [4, 5].

Важную роль в питании детей играют жиры (липиды). Если жизнь – способ существования белковых тел, то жирные кислоты (ЖК) в форме неполярных и полярных липидов обеспечивают все условия этого существования. Они влияют на процессы роста и развития организма, являются структурным компонентом элементов клетки (мембраны, ядра и цитоплазмы) и субклеточных органелл, нормализуют работу репродуктивной функции, обеспечивают всасывание из кишечника ряда минеральных веществ, влияют на усвоение необходимых для жизнедеятельности организма жирорастворимых витаминов [6]. Мозг практически на 60 % состоит из жиров. Из них 35 % приходится на полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК). Основными жирными кислотами головного мозга и зрительного анализатора являются длинноцепочечные ПНЖК – арахидоновая и докозагексаеновая, которые в сумме составляют от 25 до 60 % в составе фосфолипидов этих отделов центральной нервной системы [7, 8]. В случае недостаточного количества необходимых мозгу жиров начинает меняться его структура, что приводит к ряду отклонений в работе этого органа и всего организма. Особую роль играют линолевая ω-6 (C18:2) и α-линоленовая ω-3 (C18:3) полиненасыщенные жирные кислоты, которые не синтезируются в организме и должны обязательно поступать с пищей [9]. Они необходимы для нормального функционирования сердечно-сосудистой и иммунной систем, ингибируют воспалительные процессы в организме, обеспечивают нормальное развитие и поддержание баланса между физиологическими и патологическими процессами в растущем организме [10, 11]. Именно эти ПНЖК являются предшественниками двух больших семейств длинноцепочечных ПНЖК ω-6 (линолевая, γ-линоленовая и арахидоновая кислоты) и ω-3 (α-линоленовая, эйкозапентаеновая (ЭПК) и докозагексаеновая (ДГК) кислоты), которые обеспечивают не только уникальные свойства клеточных мембран, но и являются предшественниками биосинтеза эйкозаноидов – универсальных медиаторов клеточного метаболизма [12]. При дефиците ω-3 ПНЖК происходит снижение концентрации ДГК в ткани мозга, уменьшается содержание допамина и серотонина, размеры клеток-нейронов, ухудшаются такие показатели, как острота зрения и зрительная память, происходит ограничение познавательных способностей. Ряд фундаментальных и клинических исследований выявил корреляцию между дефицитом ω-3 ПНЖК и риском развития синдрома дефицита внимания с гиперактивностью. Дополнительное включение в рацион питания детей дошкольного возраста рыбьего жира как источника ω-3 ПНЖК способствует улучшению некоторых когнитивных функций (память, внимание), перцептивных и координаторных навыков [13–15].

Цель настоящей работы – качественная оценка жировой составляющей структуры питания детей дошкольного возраста в дошкольной образовательной организации.

Объекты и методы исследования

Исследование проводилось на базе дошкольного учреждения г. Иваново (группы круглосуточного пребывания детей 3–7 лет). Меню суточного рациона

Таблица 1. Макронутриентный состав и калорийность дневного рациона дошкольников

Table 1. Macronutrient composition and daily calorie intake of preschoolers

Показатель	Значение (n = 10)	Физиологическая норма [3]	Степень суточного удовлетворения, %
Белки, г	54,7 ± 2,2	54	101,2
Жиры, г	69,1 ± 2,5	60	115,1
Углеводы, г	268,5 ± 3,1	261	102,9
Пищевые волокна, г	7,7 ± 0,8	10	77,0
Энергетическая ценность, ккал	1907,5 ± 9,1	1800	105,9

анализировали по количеству продуктов, отраженных в меню-раскладках за 10 дней. Структура дневного рациона включала завтрак, второй завтрак, обед, полдник, ужин и второй ужин.

Оценку сбалансированности питания детей проводили на основании методических рекомендаций «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации» [4].

Физиологическую полноценность жировой составляющей дневного рациона оценивали по двум параметрам. Показатель «абсолютного отклонения от ФППЖ (физиологически полноценного пищевого жира)» – Δ, показывающий отклонение соотношения жирных кислот в жировом продукте (или наборе продуктов) от нормативного соотношения согласно МР 2.3.1.2432-08, рассчитывали по формуле:

$$\Delta = \sum_{i=1}^{3} \Delta i$$

где Δi – модуль разницы между реальным и нормативным показателем для насыщенных жирных кислот (НЖК), мононенасыщенных жирных кислот (МНЖК) и ПНЖК [16].

Жирно-кислотный состав жирового компонента рациона будет тем ближе к ФППЖ, чем ближе к нулю показатель Δ. Также рассчитывали соотношение ПНЖК ω-6:ω-3, которое для ФППЖ составляет 5–10:1.

Обработку данных проводили в программе Microsoft Office Excel 2010.

Результаты и их обсуждение

Анализ суточного рациона дошкольников по макронутриентам представлен в таблице 1. Дневной калораж практически соответствует норме, имеется незначительное превышение на 6 %. Существенно не хватает в рационе пищевых волокон – более 20 %. Содержание жира в рационе превышает норму на 15 % и составляет 69,1 г. На избыточное содержание жира в детском питании и на проблемы, связанные с этим, обращают внимание многие авторы [17, 18].

Важным является не только количество жирового компонента в рационе, но и его жирно-кислотный состав. Жиры должны покрывать 30 % суточной калорийности. Доля насыщенных жирных кислот должна быть не более 10 %, мононенасыщенных – 10 %. Доля полиненасыщенных жирных кислот должна составлять 5–14 % от калорийности суточного рациона. Физиологическая потребность в омега-6 и омега-3 жирных кислотах для детей – 4–12 % и 1–2 % от калорийности суточного рациона соответственно [4]. В ряде исследований выведена формула рационального жирно-кислотного состава ФППЖ, в соответствии с которой в нем должны содержаться насыщенные, мононенасыщенные и полиненасыщенные жирные кислоты в соотношении 1:1:1 (отклонение Δ = 0). Оптимальным отношением жирных кислот семейств ω-6 и ω-3 является 5–10:1 [19].

Если суточная норма жиров для детей 3–7 лет составляет 60 г, то количество НЖК, МНЖК и ПНЖК должно быть приблизительно по 20 г. В таблице 2 представлены результаты качественной

Таблица 2. Жирно-кислотный состав рациона дошкольников

Table 2. Fatty acid composition of the preschoolers' diet

Показатели	Среднее значение (n = 10)	Доля от суточной калорийности, %	Физиологическая норма	
			% от суточной калорийности	в граммах
НЖК, г	31,34 ± 5,78	14,8	не более 10	≤ 20
МНЖК, г	24,97 ± 2,40	–	10	20
ПНЖК, г	9,86 ± 2,51	4,7	5–14	10–28
ω-6, г	9,41 ± 1,85	4,4	4–12	8–24
ω-3, г	0,45 ± 0,1	0,2	1–2	2–4
Соотношение НЖК:МНЖК:ПНЖК	3,2:2,5:1		1:1:1	
Показатель Δ	3,7		0	
Соотношение ω-6:ω-3	20,9:1		5–10:1	

Таблица 3. Жировой компонент одного дня детского меню

Table 3. Fat content in the 24-hour children's menu

Прием пищи	Наименование блюд, содержащих жиры	Количество жира, г	
		в блюде	в приеме пищи
Завтрак	Каша манная молочная с маслом, сахаром (200 г)	7,6	20,4
	Кофейный напиток на сгущенном молоке (200 г)	3,4	
	Хлеб пшеничный с маслом (40/10 г)	9,4	
Обед	Суп картофельный с курицей (200 г)	6,7	19,8
	Капуста тушеная с курицей, маслом (200 г)	12,5	
	Хлеб ржаной (50 г)	0,6	
Полдник	Вафли (40 г)	10,4	13,1
	Какао молочный сладкий (200 г)	2,7	
Ужин	Картофельное пюре с маслом (140 г)	4,6	15,0
	Салат из сельди и зеленого горошка с растительным маслом (60 г)	9,3	
	Хлеб пшеничный (40 г)	1,2	
Общее количество за день, г			68,3
Физиологическая норма, г			60

оценки жирового компонента суточного рациона детей. Насыщенных жирных кислот больше нормы в 1,5 раза, их энергетическая квота составляет 14,8 % суточной калорийности. Содержание полиненасыщенных жирных кислот снижено практически в 2 раза. Следует отметить, что если количество ПНЖК омега-6 соответствует нижней границе нормы, то омега-3 в недостатке более чем в 5 раз.

С целью оптимизации жирно-кислотного состава детского меню более подробно рассмотрим жировую составляющую одного дня питания (табл. 3 и 4), в составе которого присутствовала рыба. Расчеты проводили согласно рецептурам, содержащимся в технологических картах ДОУ, с использованием справочных данных [20, 21]. Структура жировой составляющей дневного меню одного дня идентична выше представленной за десять дней (табл. 2). Как было отмечено выше, среди ПНЖК (около 80 % от дневной нормы) имеется недостаток ω-3 жирных кислот. Проблему обогащения рациона необходимыми нутриентами можно решить двумя способами: использование пищевых продуктов и биологически активных добавок к пище (БАД). Для улучшения биологической эффективности рациона дошкольников следует снизить общее содержание жира, при этом долю НЖК и МНЖК – уменьшить и увеличить долю ПНЖК, особенно жирных кислот омега-3.

В работе предложены следующие корректировки дневного рациона: 1) добавить употребление капсул рыбьего жира в дозировке 3 капсулы по 0,5 г; 2) заменить подсолнечное масло на льняное в двух блюдах рациона (суп картофельный с курицей; салат из сельди и зеленого горошка с растительным маслом); 3) заменить вафли с жировой начинкой на вафли с фруктовой начинкой; 4) снизить количество сливочного масла в блюде «Хлеб пшеничный с маслом» на 1 г (данное предложение вполне допустимо, т. к. общее количество сливочного масла в дневном рационе (23 г) превышает нормативное значение (21 г)).

Жирно-кислотный состав продуктов, предлагаемых ввести в состав дневного рациона, представлен в таблице 5. Включение в питание детей рыбьего жира в качестве БАД позволяет обогатить их рацион необходимыми ПНЖК [22]. Использование льняного масла в оптимизации рационально, т. к. оно отличается от подсолнечного более высоким содержанием линоленовой кислоты и сравнительно небольшим количеством линолевой [23]. Основным компонентом жировой начинки вафель является кондитерский жир, являющийся одним из основных источников транс-изомеров

Таблица 4. Жирно-кислотный состав одного дня питания детей (реальный и оптимизированный)

Table 4. Fatty acid content of the 24-hour children's menu (actual vs. improved)

Показатели	Завтрак	Обед	Полдник	Ужин	Общее количество	Физиологическая норма
НЖК, г	11,6	5,6	4,2	4,7	26,1 (23,1)*	20
МНЖК, г	6,1	7,1	7,4	4,9	25,5 (19,0)*	20
ПНЖК, г	0,6	4,1	0,4	2,8	7,9 (7,0)*	20
ω-6, г	0,51	3,93	0,38	2,71	7,54 (6,2)*	18
ω-3, г	0,09	0,17	0,02	0,08	0,36 (0,8)*	2
Соотношение НЖК:МНЖК:ПНЖК	3,3:3,2:1					1:1:1
Показатель Δ	4,5 (4,0)*					0
Соотношение ω-6:ω-3	20,9:1 (7,8:1)*					5–10:1

* в скобках указаны значения для оптимизированного рациона;

* values for the improved diet are given in brackets.

Таблица 5. Жирно-кислотный состав компонентов рациона, %

Table 5. Fatty acid content of the diet,%

Жирные кислоты	Масло растительное		Рыбий жир	Вафли	
	Подсолнечное	Льняное		Жировая начинка	Фруктовая начинка
Насыщенные					
C14:0	–	–	3,6	1,3	–
C16:0	6,2	8,4	10,6	3,0	–
C18:0	4,1	5,3	2,8	2,8	–
C20:0	0,3	0,7	–	–	–
Мононенасыщенные					
C14:1	–	–	–	–	–
C16:1	–	0,1	8,3	–	–
C18:1	23,7	31,0	20,7	60,3	–
C20:1	–	–	10,4	–	–
Полиненасыщенные					
C18:2	59,8	19,2	0,9	4,3	–
C20:3	–	48,5	0,9	–	–

жирных кислот, потребление которых способствует повышению концентрации в крови липопротеинов низкой плотности, понижению концентрации липопротеинов высокой плотности и другим негативным последствиям [7, 24]. Химический состав вафель с жировой и фруктовой начинками представлен в таблице 6. Поскольку в вафлях с фруктовой начинкой доля жира составляет всего 1 %, то при расчете результатов оптимизации жирно-кислотный состав фруктовой начинки не учитывали.

Предложенное моделирование жирового компонента суточного рациона позволило снизить общее содержание жира и суточную калорийность. Жирно-кислотный состав оптимизированного рациона представлен в таблице 4, где видно, что за счет понижения общего содержания жира снизилась доля всех ЖК. Хотя полиненасыщенных жирных кислот все-таки не хватает, структура жирового компонента существенно изменилась в лучшую сторону. Количество эссенциальной ПНЖК ω-3 и ее энергетическая квота увеличились более чем в 2 раза. Снизилось содержание насыщенных жирных кислот. Их энергетическая квота составила 11 %. Соотношение линолевой и α-линоленовой кислот в оптимизированной пищевой системе соответствует нормативным параметрам. В качестве оценки жировой составляющей рациона можно рассчитать индекс ω-3 как отношение этой ПНЖК к общему содержанию жира. Этот показатель увеличился с 0,5 % (исходный рацион) до 1,3 % (оптимизированный), в то время как нормативный показатель составляет 3,3 %. В таблице 7 представлен химический состав предлагаемого рациона питания дошкольников. По сравнению с исходным снижено содержание жира на 12 %. Увеличено содержание углеводов и пищевых волокон на 4,5 и 2,5 % за счет включения в меню вафель с фруктовой начинкой.

Таблица 6. Химический состав вафель [21]

Table 6. Chemical composition of the waffles [21]

Показатель, в 100 г продукта	Вафли с начинкой	
	жировой	фруктовой
Белки, г	7,0	3,0
Жиры, г	26,0	1,0
Углеводы, г	62,0	82,0
Энергетическая ценность, ккал	510	349

Таблица 7. Макронутриентный состав оптимизированного рациона

Table 7. Macronutrient composition of the improved diet

Показатель	Значение	Степень суточного удовлетворения, %
Белки, г	54,4	100,8
Жиры, г	60,2	100,3
Углеводы, г	281,9	108,0
Пищевые волокна, г	7,9	79
Энергетическая ценность, ккал	1886,8	104,8

Выводы

Таким образом, питание в ДОУ достаточно рационально по основным пищевым веществам и энергетической ценности. Среди макронутриентов именно по жирам имеется наибольшее превышение нормативных значений. В питании детей существенно не хватает полиненасыщенных жирных кислот, особенно омега-3. Предлагаемая корректировка рациона питания дошкольников позволяет снизить долю жиров примерно на 12 % и значительно улучшить качество жировой составляющей: понизилась доля насыщенных

жирных кислот (их энергетическая квота практически соответствует норме) при одновременном увеличении количества полиненасыщенных жирных кислот ω-3; соотношение эссенциальных ПНЖК линолевой и α-линоленовой составило 7,8:1, что соответствует нормативному.

Критерии авторства

Авторы статьи, С. Н. Петрова, А. Р. Ещенко, Е. М. Минеева, внесли равнозначный вклад в концепцию и дизайн представленного исследования; в получение и анализ данных, их интерпретацию. Авторы в равном соотношении готовы нести ответственность за все аспекты работы и гарантировать соответствующее рассмотрение и решение вопросов, связанных с точностью и добросовестностью всех частей работы.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution

S.N. Petrova, A.R. Yeshchenko, and E.M. Mineeva are the authors of the present article. They declare that they made an equal contribution to the concept and design of the presented study, as well as in obtaining, analyzing, and interpreting the data. The authors are ready to bear equal responsibility for all aspects of the research and guarantee appropriate consideration and resolution of issues related to the accuracy and integrity of all parts of the paper.

Conflict of interest

The authors declare that there is no conflict of interest regarding the publication of this article.

Список литературы

1. Добрынина, Н. А. Питание как основополагающий компонент в формировании физического и психического здоровья дошкольника / Н. А. Добрынина // Развитие современного образования: теория, методика и практика. – 2016. – Т. 7, № 1. – С. 271–273.

2. Гращенков, Д. В. Расширение ассортимента кулинарной продукции для питания детей в детских дошкольных учреждениях / Д. В. Гращенков, О. В. Чугунова, Е. В. Пастушкова // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1–1.

3. Важенина, А. А. Особенности домашних рационов выходного дня у дошкольников – воспитанников дошкольных образовательных организаций / А. А. Важенина, В. А. Петров, И. Л. Иванова // Тихоокеанский медицинский журнал. – 2016. – Т. 65, № 3. – С. 45–48. DOI: https://doi.org/10.17238/PmJ1609-1175.2016.3.45-48.

4. МР 2.3.1.2432-08. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. – М. : Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2008. – 40 с.

5. Актуальность оценки пищевого статуса детей раннего и дошкольного возраста / Н. Е. Санникова, Т. В. Бородулина, Л. В. Левчук [и др.] // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 1–8. – С. 1676–1679.

6. Становление в филогенезе липопротеинов низкой, очень низкой плотности и инсулина. Липотоксичность жирных кислот и липидов. Позиционные изомеры триглицеридов / В. Н. Титов, И. А. Востров, Ю. К. Ширяева [и др.] // Успехи современной биологии. – 2012. – Т. 132, № 5. – С. 506–526.

7. Шилина, Н. М. Экспертный взгляд на роль жиров в детском питании / Н. М. Шилина // Педиатрическая фармакология. – 2014. – Т. 11, № 1. – С. 38–42.

8. Макарова, С. Г. Современные представления о влиянии длинноцепочечных полиненасыщенных жирных кислот на развитие нервной системы у детей / С. Г. Макарова, Е. А. Вишнева // Вопросы современной педиатрии. – 2015. – Т. 14, № 1. – С. 55–56.

9. Длинноцепочечные полиненасыщенные жирные кислоты и их роль в детском питании. Обзор литературы / Т. Э. Боровик, С. Г. Грибакин, В. А. Скворцова и [др.] // Вопросы современной педиатрии. – 2012. – Т. 11, № 4. – С. 21–28.

10. Ших, Е. В. Длинноцепочечные полиненасыщенные жирные кислоты семейства ω-3 в профилактике заболеваний у взрослых и детей: взгляд клинической фармакологии / Е. В. Ших, А. А. Махова // Вопросы питания. – 2019. – Т. 88, № 2. – С. 91–100.

11. Макарова, С. Г. Длинноцепочечные полиненасыщенные жирные кислоты классов ω-3 и ω-6 как эссенциальный нутриент в разные периоды детства / С. Г. Макарова, Е. А. Вишнева // Педиатрическая фармакология. – 2013. – Т. 10, № 4. – С. 80–88.

12. Субботина, М. А. Физиологические аспекты использования жиров в питании / М. А. Субботина // Техника и технология пищевых производств. – 2009. – Т. 15, № 4. – С. 54–57.

13. Лихошва, О. Н. Гигиеническая оценка жирно-кислотного состава рационов питания детей 4–6 лет в соответствии с международными рекомендациями / О. Н. Лихошва, А. В. Славинский, В. Г. Цыганков // Здоровье и окружающая среда. – 2014. – Т. 1, № 24. – С. 251–254.

14. Питание и развитие мозга: роль длинноцепочечных полиненасыщенных жирных кислот / Т. Э. Боровик, С. Г. Грибакин, Н. Г. Звонкова [и др.] // Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского. – 2012. – Т. 91, № 2. – С. 67–73.

15. Громова, О. А. Омега-3 полиненасыщенные жирные кислота и когнитивное развитие детей / О. А. Громова, И. Ю. Торшин, Е. Ю. Егорова // Вопросы современной педиатрии. – 2011. – Т. 10, № 1. – С. 66–72.

16. Петрова, С. Н. Методические аспекты оценки жирно-кислотного состава жиров на предмет их соответствия физиологически полноценному пищевому жиру / С. Н. Петрова, Н. В. Степычева, Н. А. Васина // Современные научные исследования и инновации. – 2017. – Т. 71, № 3. – С. 27–30.

17. Копытько, М. В. Оптимизация методов изучения фактического питания дошкольников, посещающих детские организованные коллективы / М. В. Копытько, И. Я. Конь, А. К. Батурин // Вопросы детской диетологии. – 2003. – Т. 1, № 4. – С. 9–12.

18. Назарова, Е. В. Питание детей, посещающих дошкольные образовательные учреждения / Е. В. Назарова // Медицинский альманах. – 2011. – Т. 17, № 4. – С. 188–190.

19. Жировые продукты для здорового питания. Современный взгляд / Л. Г. Ипатова, А. А. Кочеткова, А. П. Нечаев [и др.]. – М. : ДеЛи принт, 2009. – 394 с.

20. Скурихин, И. М. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник / И. М. Скурихин, В. А. Тутельян. – М. : ДеЛи принт, 2002. – 236 с.

21. Скурихин, И. М. Химический состав пищевых продуктов / И. М. Скурихин, М. Н. Волгарева. – М. : Агропромиздат, 1987. – 360 с.

22. Титова, И. М. Оценка уровней потребления макронутриентов и энергетической ценности в рационах питания дошкольников в РФ и странах Европы / И. М. Титова, А. С. Куликова // Сборник научных трудов IV Всероссийской научной конференции «Инновации в технологии продуктов здорового питания» / Калининградский государственный технический университет. – Калининград, 2017. – С. 181–186.

23. Лихошва, О. Н. Оценка липидного компонента рационов детей дошкольного возраста и гигиенические аспекты оптимизации жирно-кислотного состава / О. Н. Лихошва, В. Г. Цыганков // Здоровье и окружающая среда. – 2016. – № 26. – С. 143–147.

24. Стрижевская, В. Н. Влияние структуроформирующей основы на качество батончиков мюсли / В. Н. Стрижевская, Е. П. Мирзаянова // Инновационная наука. – 2015. – Т. 7, № 7–1. – С. 61–63.

References

1. Dobrynina NA. Nutrition as a basic element of forming physical and psychological health of a preschooler. Modern education development theory techniques and practice. 2016;7(1):271–273. (In Russ.).

2. Graschenkov DV, Chugunova OV, Pastushkova EV. Expansion of the range of culinary products for nutrition of children in preschool institutions. Modern problems of science and education. 2015;(1–1). (In Russ.).

3. Vazhenina AA, Petrov VA, Ivanova IL. Home diet during weekends of preschool children. Pacific Medical Journal. 2016;65(3):45–48. (In Russ.). DOI: https://doi.org/10.17238/PmJ1609-1175.2016.3.45-48.

4. MR 2.3.1.2432-08. Normy fiziologicheskikh potrebnostey v ehnergii i pishchevykh veshchestvakh dlya razlichnykh grupp naseleniya Rossiyskoy Federatsii [PR 2.3.1.2432–08. Norms of physiological requirements for energy and nutrients for various groups of the population of the Russian Federation]. Moscow: Federal Center of State Sanitary and Epidemiological Surveillance of the Ministry of Health of Russia; 2008. 40 p.

5. Sannikova NE, Borodulina TV, Levchuk LV, Krasilova AV, Krylova LV. The relevance of assessing the nutritive status of early and preschool age children. Fundamental research. 2015;(1–8):1676–1679. (In Russ.).

6. Titov VN, Vostrov IA, Shiryaeva YuK, Kaba SI. Development of lipoproteins with low and very low density in phylogenesis and insulin functions. Lipotoxicity of fatty acids and lipids. Isomers of palmitic and oleic triglycerides. Biology Bulletin Reviews. 2012;132(5):506–526. (In Russ.).

7. Shilina NM. Expert view of the role of fats in pediatric nutrition. Pediatric Pharmacology. 2014;11(1):38–42. (In Russ.).

8. Makarova SG, Vishnyova YeA. Modern views on the impact of long-chain polyunsaturated fatty acids on the development of the child's nervous system. Current Pediatrics. 2015;14(1):55–63. (In Russ.).

9. Borovik TE, Gribakin SG, Skvortsova VA, Semenova NN, Stepanova TN, Zvonkova NG. Long-chain polyunsaturated fatty acids and their role in children nourishment. Current Pediatrics. 2012;11(4):21–28. (In Russ.).

10. Shikh EV, Makhova AA. Long-chain ω-3 polyunsaturated fatty acids in the prevention of diseases in adults and children: a view of the clinical pharmacologist. Problems of Nutrition. 2019;88(2):91–100. (In Russ.).

11. Makarova SG, Vishneva EA. Long-chain polyunsaturated ω-3 and ω-6 fatty acids as essential nutrients in different periods of childhood. Pediatric Pharmacology. 2013;10(4):80–88. (In Russ.).

12. Subbotina MA. Physiological aspects of the use of fats in the nourishment. Food Processing: Techniques and Technology. 2009;15(4):54–57. (In Russ.).

13. Likhashva ON, Slavinsky AV, Tsygankov VG. Hygienic assessment of fatty acids composition of the diet for children of 4–6 years old in accordance with international guidings. Health and Environment. 2014;1(24):251–254. (In Russ.).

14. Borovik TEh, Gribakin SG, Zvonkova NG, Skvortsova VA, Stepanova TN, Shmakova SG. Pitanie i razvitie mozga: rol′ dlinnotsepochechnykh polinenasyshchennykh zhirnykh kislot [Nutrition and brain development: the role of long chain polyunsaturated fatty acids]. Pediatria. Journal named after G.N. Speransky. 2012;91(2):67–73. (In Russ.).

15. Gromova OA, Torshin IYu, Yegorova YeYu. Omega-3 polyunsaturated fatty acids and cognitive development of children. Current Pediatrics. 2011;10(1):66–72. (In Russ.).

16. Petrova SN, Stepycheva NV, Vasina NA. The methodical aspects of assessment of fatty acid composition of fats regarding their compliance to physiologically full-fledged food fat. Modern scientific researches and innovations. 2017;71(3):27–30. (In Russ.).

17. Kopyt'ko MV, Kon' IYa, Baturin AK. Optimization of methods of studying actual diets of pre-school children attending children's organised groups. Pediatric Nutrition. 2003;1(4):9–12. (In Russ.).

18. Nazarova EV. The nutrition of children who attend preschool educational institutions. Medical Almanac. 2011;17(4):188–190. (In Russ.).

19. Ipatova LG, Kochetkova AA, Nechaev AP, Tutel′yan VA. Zhirovye produkty dlya zdorovogo pitaniya. Sovremennyy vzglyad [Fatty foods for a healthy diet. Contemporary insight]. Moscow: DeLi print; 2009. 394 p. (In Russ.).

20. Skurikhin IM, Tutel′yan VA. Khimicheskiy sostav rossiyskikh pishchevykh produktov: Spravochnik [Chemical composition of Russian food products: Manual]. Moscow: DeLi print; 2002. 236 p. (In Russ.).

21. Skurikhin IM. Volgareva MN. Khimicheskiy sostav pishchevykh produktov [Chemical composition of food]. Moscow: Agropromizdat; 1987. 360 p. (In Russ.).

22. Titova IM, Kulikova AS. Otsenka urovney potrebleniya makronutrientov i ehnergeticheskoy tsennosti v ratsionakh pitaniya doshkol′nikov v RF i stranakh Evropy [Assessment of macronutrient consumption levels and energy value in the diets of preschoolers in the Russian Federation and European countries]. Sbornik nauchnykh trudov IV Vserossiyskoy nauchnoy konferentsii 'Innovatsii v tekhnologii produktov zdorovogo pitaniya' [Proceedings of the IV All-Russian Scientific Conference 'Innovations in the technology of healthy nutrition products']; 2017; Kaliningrad. Kaliningrad: Kaliningrad State Technical University; 2017. p. 181–186. (In Russ.).

23. Likhashva VN, Tsygankov VG. Assessment of lipid component of the preschool children diet and hygienic aspects of optimization of the fatty acid composition. Health and Environment. 2016;(26):143–147. (In Russ.).

24. Strizhevskaya VN, Mirzayanova EP. Vliyanie strukturoformiruyushchey osnovy na kachestvo batonchikov myusli [Effect of the structure-forming basis on the quality of muesli bars]. Innovatsionnaya nauka [Innovation Science]. 2015;7(7–1):61–63. (In Russ.).

Сведения об авторах

Петрова Светлана Николаевна
канд. хим. наук, доцент, доцент кафедры технологии пищевых продуктов и биотехнологии, ФГБОУ ВО «Ивановский государственный химико-технологический университет», 153000, Россия, г. Иваново, пр. Шереметевский, 7, e-mail: psn903@mail.ru
https://orcid.org/0000-0002-4288-7514

Ещенко Анастасия Руслановна
магистрант кафедры технологии пищевых продуктов и биотехнологии, ФГБОУ ВО «Ивановский государственный химико-технологический университет», 153000, Россия, г. Иваново, пр. Шереметевский, 7

Минеева Елена Михайловна
магистрант кафедры технологии пищевых продуктов и биотехнологии, ФГБОУ ВО «Ивановский государственный химико-технологический университет», 153000, Россия, г. Иваново, пр. Шереметевский, 7

Information about the authors

Svetlana N. Petrova
Cand.Sci.(Chem.), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Food Technology and Biotechnology, Ivanovo State University of Chemistry and Techology, 7, Sheremetevsky Ave., Ivanovo, 153000, Russia, e-mail: psn903@mail.ru
https://orcid.org/0000-0002-4288-7514

Anastasia R. Yeshchenko
Undergraduate of the Department of Food Technology and Biotechnology, Ivanovo State University of Chemistry and Techology, 7, Sheremetevsky Ave., Ivanovo, 153000, Russia

Elena M. Mineeva
Undergraduate of the Department of Food Technology and Biotechnology, Ivanovo State University of Chemistry and Techology, 7, Sheremetevsky Ave., Ivanovo, 153000, Russia