

Оценка фактического питания детей по результатам мониторинговых мероприятий на примере Республики Татарстан

Е.П. Сизова¹, М.А. Лобкис², С.П. Романенко², С.М. Гавриш², А.В. Сорокина²

¹ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан»,
ул. Сеченова, д. 13а, Республика Татарстан, г. Казань, 420061, Российская Федерация

²ФБУН «Новосибирский научно-исследовательский институт гигиены» Роспотребнадзора,
ул. Пархоменко, д. 7, г. Новосибирск, 630108, Российская Федерация

Резюме

Введение. Одним из основных принципов сбалансированного питания является адекватная энергетическая ценность рациона, соответствующая энергозатратам ребенка, в структуре которых ведущее место принадлежит двигательной активности. Несоблюдение основных принципов здорового питания приводит к формированию алиментарно-зависимых заболеваний, что требует серьезного подхода к вопросам детского питания и определяет актуальность данного исследования.

Цель: оценка организации и качества фактического питания школьников с учетом их двигательной активности.

Материалы и методы. Материалами для анализа являлись данные интервьюирования, проведенного в пяти общеобразовательных организациях г. Казани ($n = 1163$ учащихся) в течение 2020/21 учебного года. Оценка суточных энергозатрат и уровня двигательной активности осуществлялась способом согласно патенту на изобретение № 2728262 от 28.07.2020 «Способ определения энергозатрат организма человека». Статистическая обработка проводилась с использованием программ Statistica 10 и Microsoft Office Excel 2016.

Результаты. Анализ полученных данных показал, что фактическое потребление с пищевым рационом кальция у детей возрастной группы 7–11 лет и 12 лет и старше было ниже рекомендуемого значения более чем на 60 %. Суточное потребление фтора было снижено на 86,5 % у детей возрастной группы 7–11 лет и на 53,05 % у детей возрастной группы 12 лет и старше. Содержание в рационе питания магния было на 6,8 % ниже рекомендуемого значения у детей 7–11 лет и на 9,5 % у детей 12 лет и старше. Дефицит фосфора и в суточном рационе детей старше 12 лет составлял более 25 %. Содержание калия, йода и селена в пищевом рационе отвечало физиологической потребности по изучаемым возрастным группам детей. Оценка энергозатрат учащихся, проведенная с использованием интернет-портала «Оценка двигательной активности», позволила рассчитать уровни двигательной активности школьников, их основного обмена, величину специфического динамического действия пищи, суммарное значение суточных энергозатрат.

Заключение. Выявленные региональные особенности питания школьников подтверждают важность мониторинговых мероприятий, требуют разработки профилактических мероприятий, направленных на обеспечение приверженности принципам здорового питания и формирования у школьников навыков здорового питания.

Ключевые слова: здоровое питание, мониторинговые мероприятия, здоровье школьников, организация питания, двигательная активность.

Для цитирования: Сизова Е.П., Лобкис М.А., Романенко С.П., Гавриш С.М., Сорокина А.В. Оценка фактического питания детей по результатам мониторинговых мероприятий на примере Республики Татарстан // Здоровье населения и среда обитания. 2022. Т. 30. № 2. С. 37–46. doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2022-30-2-37-46>

Сведения об авторах:

Сизова Елена Петровна – Главный врач ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан»; e-mail: fguz@16.rosptrebnadzor.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8642-5194>.

Лобкис Мария Александровна – научный сотрудник отдела гигиенических исследований с лабораторией физических факторов ФБУН «Новосибирский научно-исследовательский институт гигиены» Роспотребнадзора; e-mail: lobkis_ma@niig.su; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8483-5229>.

✉ Романенко Сергей Павлович – к.м.н., старший научный сотрудник отдела гигиенических исследований с лабораторией физических факторов ФБУН «Новосибирский научно-исследовательский институт гигиены» Роспотребнадзора; e-mail: romanenko_sp@niig.su; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1375-0647>

Гавриш Степан Михайлович – младший научный сотрудник отдела гигиенических исследований с лабораторией физических факторов ФБУН «Новосибирский научно-исследовательский институт гигиены» Роспотребнадзора; e-mail: gavrish_sm@niig.su; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6414-1844>.

Сорокина Александра Васильевна – к.м.н., ведущий научный сотрудник организационно-методического отдела ФБУН «Новосибирский научно-исследовательский институт гигиены» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека; e-mail: sorokina_av@niig.su; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4660-1368>.

Информация о вкладе авторов: концепция и дизайн исследования: Сизова Е.П., Романенко С.П.; сбор данных: Сизова Е.П., Романенко С.П.; анализ и интерпретация результатов: Сизова Е.П., Лобкис М.А., Романенко С.П.; литературный обзор: Романенко С.П., Сорокина А.В.; подготовка рукописи: Лобкис М.А., Сорокина А.В. Все авторы ознакомились с результатами работы и одобрили окончательный вариант рукописи.

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Соблюдение правил биоэтики: Исследование проводилось согласно принципам Хельсинкской декларации. Содержание статьи было одобрено Локальным независимым этическим комитетом ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора (протокол № 10 от 23.03.2021).

Статья получена: 28.10.21 / Принята к публикации: 16.02.22 / Опубликовано: 28.02.22

Assessment of Actual Nutrition of Schoolchildren in the Republic of Tatarstan Based on the Results of Monitoring Activities

Elena P. Sizova,¹ Maria A. Lobkis,² Sergey P. Romanenko,²
Stepan M. Gavrish,² Alexandra V. Sorokina²

¹Center for Hygiene and Epidemiology in the Republic of Tatarstan,
13a Sechenov Street, Kazan, Republic of Tatarstan, 420061, Russian Federation

²Novosibirsk Research Institute of Hygiene, 7 Parkhomenko Street, Novosibirsk, 630108, Russian Federation

Summary

Introduction: One of the main principles of balanced nutrition is the adequate energy value of the diet consistent with the child's energy expenditures mostly attributed to physical activity. Failure to comply with basic principles of healthy eating

leads to developmental disorders and diet-related diseases in children, thus requiring a serious attitude towards nutrition issues and determining the relevance of this study.

Objective: To assess organization and quality of actual nutrition of schoolchildren with account for their physical activity.

Materials and methods: We analyzed data of a questionnaire-based survey of 1,163 schoolchildren (626 girls and 537 boys) carried out during the 2020/21 academic year in five schools of the city of Kazan. Daily energy expenditures and the level of physical activity were assessed using the method developed by the Novosibirsk Research Institute of Hygiene (Invention Patent No. 272262 of July 28, 2020). Statistical data processing was done using STATISTICA 10 and Microsoft Office Excel 2016.

Results: Our findings showed that the observed dietary calcium intake in children aged 7–11 years and 12 years and older was over 60 % lower than the recommended value, that of fluorine and magnesium – 86.5 % and 53.05 %, and 6.8 % and 9.5 % lower than the appropriate recommended values in children of the same age groups, respectively. Phosphorus deficiency in the daily diet of children aged 12 years and older exceeded 25 %. The dietary intake of potassium, iodine, and selenium satisfied physiological requirements for the age groups of children studied. Energy expenditures of the children, including their level of physical activity, basic metabolism, the value of the specific dynamic action of food, and the total value of daily energy expenditures, were estimated using the Internet resource "Assessment of Physical Activities".

Conclusion: The revealed regional features of malnutrition of schoolchildren confirm the importance of effective monitoring activities and require the development of appropriate preventive measures aimed at promoting commitment to principles and habits of healthy eating in pupils.

Keywords: healthy nutrition, monitoring activities, schoolchildren's health, school catering, physical activity.

For citation: Sizova EP, Lobkis MA, Romanenko SP, Gavrish SM, Sorokina AV. Assessment of actual nutrition of schoolchildren in the Republic of Tatarstan based on the results of monitoring activities. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2022; 30(2):37–46. (In Russ.) doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2022-30-2-37-46>

Author information:

Elena P. **Sizova**, Chief Physician of the Center for Hygiene and Epidemiology in the Republic of Tatarstan; e-mail: fguz@16.rosпотребнадзор.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8642-5194>.

Maria A. **Lobkis**, Researcher, Department of Hygiene Research with the Laboratory of Physical Factors, Novosibirsk Research Institute of Hygiene; e-mail: lobkis_ma@niig.su; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8483-5229>.

✉ Sergey P. **Romanenko**, Cand. Sci. (Med.), Senior Researcher, Department of Hygiene Research with the Laboratory of Physical Factors, Novosibirsk Research Institute of Hygiene; e-mail: romanenko_sp@niig.su; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1375-0647>.

Stepan M. **Gavrish**, Junior Researcher, Department of Hygiene Research with the Laboratory of Physical Factors, Novosibirsk Research Institute of Hygiene; e-mail: gavrish_sm@niig.su; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6414-1844>.

Alexandra V. **Sorokina**, Cand. Sci. (Med.), Leading Researcher, Organizational and Methodological Department, Novosibirsk Research Institute of Hygiene; e-mail: sorokina_av@niig.su; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4660-1368>.

Author contributions: study conception and design: E.P. Sizova, S.P. Romanenko; data collection: E.P. Sizova, S.P. Romanenko; analysis and interpretation of results: E.P. Sizova, M.A. Lobkis, S.P. Romanenko; literature review: S.P. Romanenko, A.V. Sorokina; draft manuscript preparation: M.A. Lobkis, A.V. Sorokina. All authors reviewed the results and approved the final version of the manuscript.

Funding: The authors received no financial support for the research, authorship, and/or publication of this article.

Conflict of interest: The authors declare that there is no conflict of interest.

Соблюдение правил биотики: Исследование проводилось согласно принципам Хельсинкской декларации. Содержание статьи было одобрено Локальным независимым этическим комитетом ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора (протокол №10 от 23.03.2021).

Received: October 28, 2021 / Accepted: February 16, 2022 / Published: February 28, 2022

Введение. Анализ состояния здоровья детей и подростков в России свидетельствует о негативных тенденциях его в последнее десятилетие, сохраняется тенденция к росту заболеваемости по обращаемости, увеличивается распространенность хронической патологии, снижается количество здоровых детей во всех возрастно-половых группах, что подтверждается данными официальной статистики и результатами выборочных научных исследований [1–4].

Формирование нарушений здоровья населения во многом обусловлено структурой питания и пищевым поведением^{1,2} [5–8], определяющими риски заболеваний эндокринной системы, желудочно-кишечного тракта, болезней системы кровообращения. Официальные данные Министерства здравоохранения по Российской Федерации с 2011 по 2019 год свидетельствуют о ежегодном росте общей заболеваемости, обусловленной пищевым фактором² [9–11].

В решении вопросов организации рационального питания и разработки мероприятий, направленных на профилактику заболеваемости, большое значение приобретает мониторинг питания как инструмент индикации рисков здоровью [12]. Проблемы, связанные с нездоровыми пищевыми привычками, нездоровым пищевым поведением детей и подростков, остро стоят как в России, так и за рубежом³ [13–21].

Одним из основных принципов сбалансированного питания является адекватная энергетическая ценность рациона, соответствующая энергозатратам ребенка, в структуре которых ведущее место принадлежит двигательной активности. При оценке ВОЗ рационов питания школьников отмечено, что выявляется тенденция превышения средней потребляемой энергии среди детей младшего возраста, это вызывает беспокойство в связи с высокой распространенностью детского избыточного веса и ожирения [22]. Данные особенности требуют особого внимания к организации питания в образовательных организациях, что подтверждает актуальность данного исследования.

В рамках национального проекта «Демография» осуществляется реализация пилотного проекта по организации мониторинга питания и здоровья школьников, главной целью которого является разработка мероприятий, обеспечивающих содействие в реализации принципов здорового питания и снижение рисков нарушений здоровья у детей, связанных с пищевым фактором. Пилотный проект предусматривает поэтапное решение комплекса практических и методических задач. Наиболее важные среди них — задачи по стандартизации подходов к разработке меню, автоматизации заполнения учетных и отчетных форм, характеризующих организацию питания; повышению доступности качественного питания

¹ Баранов А. А., Кучма В. Р., Намазова-Баранова Л. С., Сухарева Л. М., Ильин А. Г., Рапопорт И. К. Стратегия «Здоровье и развитие подростков России» (гармонизация Европейских и Российских подходов к теории и практике охраны и укрепления здоровья подростков). М.: Издатель Научный центр здоровья детей РАМН, 2010. С. 53–34.

² Тутельян В. А., Конь И. А. Детское питание: Руководство для врачей. М.: ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2013. 744 с.

³ Солтан М. М., Борисова Т. С. Гигиенические требования к организации питания детей и подростков: учебно-методическое пособие. Минск: БГМУ, 2019. 72 с.

для школьников, имеющих заболевания, требующие индивидуального подхода в организации питания; оказанию школ в оперативном режиме методической помощи в организации питания; осуществлению мероприятий родительского контроля; формированию единой платформы межведомственного взаимодействия.

В статье представлены результаты одного из этапов реализации данного проекта на примере Республики Татарстан.

Цель исследования. Оценка организации и качества фактического питания школьников с учетом их двигательной активности.

Материалы и методы. Исследование проводилось в течение 2020/21 учебного года. Были проанализированы данные интервьюирования школьников г. Казани. В ходе исследования опрошено 1163 ученика из пяти общеобразовательных организаций. В возрастном аспекте большую долю составляли ученики 11–15 лет – 881 человек (75,8 % от общего числа респондентов). Оценке подлежали антропометрические данные; вопросы, касающиеся режима дня, структуры школьной и внешкольной занятости, информация о выполняемой двигательной активности и питании. Оценка суточных энергозатрат и уровня двигательной активности осуществлялась способом согласно патенту на изобретение № 2728262 от 28.07.2020 «Способ определения энергозатрат организма человека»⁴, с помощью программного средства «Оценка двигательной активности», разработанного и апробированного в ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора⁵. Оценка пищевой и биологической ценности питания проводилась расчетным методом с использованием автоматизированной программы «Питание». Для оценки питания у респондентов было уточнено количество приемов пищи, рассчитана энергетическая, пищевая ценность, витаминно-минеральный состав каждого приема пищи, а также средние значения суммарных показателей за сутки. Применение расчетного метода позволило оценить фактическое питание учащихся по энергетической и пищевой ценности рациона и провести сравнительный анализ на соответствие рациона действующим нормам СанПиН 2.3/2.4.3590–20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации общественного питания населения»⁶.

Методика проведения исследования одобрена Локальным независимым этическим комитетом ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора (протокол № 10 от 23.03.2021). Программа исследований предварительно была согласована с Министерством образования Республики Татарстан, проинформированы общеобразовательные организации, участвовавшие в мониторинге. Перед началом работы родителями и школьниками старше 15 лет были подписаны информированные согласия на добровольное участие в исследовании, содержавшие разъяснение процедур и этапов исследования, с гарантией полной конфиденциальности личных данных. Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием электронных таблиц Microsoft Office Excel 2016 и программы Statistica 10. Проверку нормальности распределения проводили с использованием критерия Колмогорова – Смирнова. Сравнение количественных признаков в двух взаимосвязанных выборках осуществлялось с применением *T*-критерия Вилкоксона. Различия считались статистически значимыми при $p \leq 0,05$. Поскольку изучаемые явления имели нормальное распределение, результаты в таблицах представлены в виде $M \pm m$ (средняя $\pm$ ошибка средней).

Результаты исследования. При анализе показателя частоты приема пищи за день выявлено, что большинство учеников (64,8 %) употребляет пищу 4 и более раз в день, 26,7 % питаются 3 раза в день. Менее 3 раз в день питаются 8,5 % учащихся, среди которых 0,9 % детей указали на однократный прием пищи в день. Средняя совокупная калорийность рациона составляет $1589,3 \pm 29,9$ ккал по всем респондентам без учета возраста (табл. 1).

По результатам анализа полученных показателей на каждую возрастную группу с 7 до 18 лет был произведен расчет средних значений энергетической и пищевой ценности рациона за сутки (табл. 2), а также витаминно-минеральный состав (табл. 3, 4).

Для оценки соответствия потребления пищевых веществ и энергии нормативным значениям СанПиН 2.3/2.4.3590–20⁶ были рассчитаны средние показатели энергетической и пищевой ценности фактического питания школьников по возрастным группам 7–11 и 12 лет и старше (табл. 5).

Таблица 1. Структура частоты приемов пищи за сутки и их средние значения калорийности

Table 1. Frequency of meals per day and their average calorie values

Количество приемов пищи / Meals	Количество учеников, <i>n</i> / Number of pupils, <i>n</i>	Доля учеников, % / Share of pupils, %
1 прием / 1 meal	10	0,9
2 прием / 2 meal	88	7,6
3 прием / 3 meal	311	26,7
4 прием / 4 meal	377	32,4
5 прием / 5 meal	241	20,7
6 прием / 6 meal	136	11,7

⁴ Патент на изобретение № 2728262 «Способ определения энергозатрат организма человека». Заявка № 2019120121. Приоритет изобретения 26 июня 2019 г. Дата государственной регистрации в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 28 июля 2020 г. Срок действия исключительного права на изобретение истекает 26 июня 2039 г. Авторы: Новикова И.И., Ерофеев Ю.В., Усачева Е.В., Куликова О.М., Флянку И.П., Вейних П.А. Исх. 54-51-01/15-489-2019 от 17.06.2019.

⁵ Новикова И.И., Ерофеев Ю.В., Флянку И.П. и др. Интернет-портал «Оценка двигательной активности школьников». Свидетельство о регистрации электронного ресурса № 23941 от 04 декабря 2018 года.

⁶ СанПиН 2.3/2.4.3590–20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации общественного питания населения», утверждены Главным государственным санитарным врачом РФ 27.10.2020.

Таблица 2. Средние значения энергетической и пищевой ценности суточного рациона в зависимости от возраста ($M \pm m$)Table 2. Distribution of the average energy and nutritional values of the daily diet by age ($M \pm m$)

Возраст, лет / Age, years	n	Калорийность, ккал / Calorie content, kcal	СанПиН / SanPiN*	Белки, г / Proteins, g	СанПиН / SanPiN	Жиры, г / Fats, g	СанПиН / SanPiN	Углеводы, г / Carbohydrates, g	СанПиН / SanPiN
7	3	1725,9 $\pm$ 503,3	2350	70,2 $\pm$ 5,8	77	77,2 $\pm$ 24,2	79	187,6 $\pm$ 70,3	335
8	22	2256,1 $\pm$ 196,5		71,5 $\pm$ 7,0		80,5 $\pm$ 8,9		311,4 $\pm$ 27,8	
9	48	1646,7 $\pm$ 114,7		55,0 $\pm$ 4,0		63,5 $\pm$ 5,7		213,6 $\pm$ 14,9	
10	57	1864,1 $\pm$ 114,7		63,8 $\pm$ 4,6		66,6 $\pm$ 4,2		252,4 $\pm$ 16,9	
11	130	1635,4 $\pm$ 68,4		54,7 $\pm$ 2,4		58,3 $\pm$ 2,9		223,0 $\pm$ 10,1	
12	176	1592,4 $\pm$ 84,5	2720	59,1 $\pm$ 3,3	90	62,3 $\pm$ 3,5	92	198,8 $\pm$ 10,9	383
13	205	1435,8 $\pm$ 67,1		52,4 $\pm$ 2,9		53,9 $\pm$ 2,6		185,3 $\pm$ 9,2	
14	186	1644,3 $\pm$ 77,5		62,7 $\pm$ 3,1		65,0 $\pm$ 3,3		202,2 $\pm$ 10,1	
15	184	1509,9 $\pm$ 79,3		52,4 $\pm$ 2,5		58,4 $\pm$ 3,5		193,6 $\pm$ 10,9	
16	68	1200,5 $\pm$ 70,8		50,6 $\pm$ 3,1		45,8 $\pm$ 3,8		146,5 $\pm$ 8,7	
17	82	1861,0 $\pm$ 153,3		68,9 $\pm$ 6,5		72,9 $\pm$ 6,1		232,3 $\pm$ 20,6	

Таблица 3. Средние значения витаминного состава суточного рациона по возрастным группам ($M \pm m$)Table 3. Distribution of the average vitamin A, C, B₁, B₂, and D contents of the daily diet by age ($M \pm m$)

Возраст, лет / Age, years	A, мкг рет. экв / μ g retinol	СанПиН / SanPiN	C, мг / mg	СанПиН / SanPiN	B ₁ , мг / mg	СанПиН / SanPiN	B ₂ , мг / mg	СанПиН / SanPiN	D, мкг / μ g	СанПиН / SanPiN
7	435,3 $\pm$ 201,2	700,0	23,8 $\pm$ 2,0	60,0	0,5 $\pm$ 0,1	1,2	0,6 $\pm$ 0,1	1,4	0,5 $\pm$ 0,1	10,0
8	348,6 $\pm$ 36,4		58,9 $\pm$ 8,9		0,8 $\pm$ 0,1		0,9 $\pm$ 0,1		0,4 $\pm$ 0,1	
9	300,3 $\pm$ 23,3		30,4 $\pm$ 7,7		0,6 $\pm$ 0,1		0,8 $\pm$ 0,2		0,6 $\pm$ 0,1	
10	439,9 $\pm$ 54,5		39,4 $\pm$ 5,8		0,8 $\pm$ 0,1		1,2 $\pm$ 0,3		0,9 $\pm$ 0,2	
11	339,7 $\pm$ 23,3		35,8 $\pm$ 4,1		0,7 $\pm$ 0,1		0,9 $\pm$ 0,1		0,9 $\pm$ 0,1	
12	385,6 $\pm$ 45,9	900,0	25,9 $\pm$ 2,8	70,0	0,8 $\pm$ 0,1	1,4	2,0 $\pm$ 0,4	1,6	0,8 $\pm$ 0,1	
13	367,9 $\pm$ 31,4		20,4 $\pm$ 1,5		0,8 $\pm$ 0,1		1,7 $\pm$ 0,3		0,9 $\pm$ 0,1	
14	433,3 $\pm$ 51,3		32,7 $\pm$ 2,7		1,2 $\pm$ 0,1		3,6 $\pm$ 0,6		1,2 $\pm$ 0,2	
15	328,9 $\pm$ 23,9		28,8 $\pm$ 2,8		0,8 $\pm$ 0,1		2,1 $\pm$ 0,4		0,7 $\pm$ 0,1	
16	260,8 $\pm$ 24,2		24,5 $\pm$ 3,1		0,8 $\pm$ 0,1		2,3 $\pm$ 0,6		0,6 $\pm$ 0,1	
17	385,9 $\pm$ 51,0		30,8 $\pm$ 3,8		1,0 $\pm$ 0,1		2,2 $\pm$ 0,4		0,8 $\pm$ 0,1	

Таблица 4. Средние значения минерального состава суточного рациона в зависимости от возраста ($M \pm m$)Table 4. Distribution of the average mineral contents of the daily diet by age ($M \pm m$)

Возраст, лет / Age, years	K, мг / mg	СанПиН / SanPiN	Ca, мг / mg	СанПиН / SanPiN	F, мг / mg	СанПиН / SanPiN	Mg, мг / mg	СанПиН / SanPiN
7	2020,6 $\pm$ 267,1	1100,0	253,8 $\pm$ 71,9	1100,0	0,24 $\pm$ 52,1	3,0	202,5 $\pm$ 61,9	250,0
8	2549,8 $\pm$ 215,7		579,3 $\pm$ 72,3		0,27 $\pm$ 36,2		299,5 $\pm$ 29,2	
9	1588,9 $\pm$ 145,0		453,7 $\pm$ 46,8		0,44 $\pm$ 191,9		207,9 $\pm$ 21,6	
10	2005,2 $\pm$ 216,4		400,3 $\pm$ 31,4		0,56 $\pm$ 318,4		242,3 $\pm$ 19,8	
11	1702,3 $\pm$ 119,5		408,3 $\pm$ 24,2		0,51 $\pm$ 169,4		212,4 $\pm$ 12,9	
12	2307,3 $\pm$ 287,7	1200,0	450,4 $\pm$ 31,6	1200,0	1,7 $\pm$ 523,2	4,0	266,6 $\pm$ 20,5	300,0
13	2026,1 $\pm$ 194,3		372,4 $\pm$ 24,2		1,4 $\pm$ 324,8		229,3 $\pm$ 15,8	
14	3355,4 $\pm$ 382,5		445,5 $\pm$ 27,9		3,6 $\pm$ 676,1		300,3 $\pm$ 24,8	
15	2356,2 $\pm$ 237,8		367,8 $\pm$ 22,6		1,9 $\pm$ 429,2		257,8 $\pm$ 17,8	
16	2444,4 $\pm$ 424,2		362,1 $\pm$ 34,8		2,2 $\pm$ 753,1		265,6 $\pm$ 26,9	
17	2756,6 $\pm$ 309,2		437,5 $\pm$ 31,1		2,0 $\pm$ 501,0		319,8 $\pm$ 25,3	

Продолжение табл. 4 / Table 4 continued

Возраст, лет / Age, years	P, мг / mg	СанПиН / SanPiN	Fe, мг / mg	СанПиН / SanPiN	I, мкг / μ g	СанПиН / SanPiN	Se, мкг / μ g	СанПиН / SanPiN
7	668,2 $\pm$ 146,8	1100,0	9,7 $\pm$ 2,2	12,0	0,09 $\pm$ 11,5	0,1	0,03 $\pm$ 5,2	0,03
8	952,9 $\pm$ 86,9	1100,0	15,2 $\pm$ 1,3	12,0	0,1 $\pm$ 9,6	0,1	0,03 $\pm$ 5,1	0,03
9	732,5 $\pm$ 54,7	1100,0	10,1 $\pm$ 0,7	12,0	0,09 $\pm$ 6,2	0,1	0,03 $\pm$ 2,7	0,03
10	784,4 $\pm$ 54,9	1100,0	13,1 $\pm$ 1,0	12,0	0,1 $\pm$ 7,4	0,1	0,03 $\pm$ 3,3	0,03
11	721,3 $\pm$ 33,2	1100,0	11,2 $\pm$ 0,5	12,0	0,09 $\pm$ 4,3	0,1	0,03 $\pm$ 1,9	0,03
12	805,9 $\pm$ 44,3	1200,0	11,4 $\pm$ 0,5	18,0	0,09,3 $\pm$ 4,0	0,1	0,03 $\pm$ 2,1	0,05
13	699,3 $\pm$ 36,8	1200,0	10,9 $\pm$ 0,6	18,0	0,08 $\pm$ 3,3	0,1	0,03 $\pm$ 2,0	0,05
14	812,5 $\pm$ 41,8	1200,0	11,0 $\pm$ 0,5	18,0	0,09 $\pm$ 4,1	0,1	0,03 $\pm$ 2,3	0,05
15	719,7 $\pm$ 34,3	1200,0	10,3 $\pm$ 0,5	18,0	0,09 $\pm$ 14,2	0,1	0,03 $\pm$ 2,1	0,05
16	689,1 $\pm$ 45,5	1200,0	8,9 $\pm$ 0,6	18,0	0,09 $\pm$ 6,1	0,1	0,03 $\pm$ 2,7	0,05
17	940,6 $\pm$ 67,0	1200,0	13,1 $\pm$ 0,9	18,0	0,1 $\pm$ 9,3	0,1	0,04 $\pm$ 3,2	0,05

Таблица 5. Средние значения энергетической и пищевой ценности суточного рациона школьников возрастных групп 7–11 лет и 12 лет и старше**Table 5. Average energy and nutritional values of the daily diet of schoolchildren aged 7–11 years and 12 years and older**

Показатели / Indicators	Фактические значения / Observed values	Норматив СанПиН / SanPiN standard	Фактические значения / Observed values	Норматив СанПиН / SanPiN standard
	7–11 лет / 7–11 years		12 лет и старше / 12 years and older	
Калорийность, ккал / Calorie content, kcal	1825,6	2350	1548,6	2720
Белки, г / Proteins, g	63,1	77	59,4	90
Жиры, г / Fats, g	69,2	79	61,3	92
Углеводы, г / Carbohydrates, g	237,6	335	189,8	383

При оценке на соответствие энергетической ценности фактического рациона было установлено, что суточная калорийность питания школьников возрастной группы 7–11 лет была ниже рекомендуемого нормативами значения в СанПиН 2.3/2.4.3590–20⁶ на 22,3 % и составляла 1825,6 ккал/сутки против 2350 ккал/сутки (рис. 1), в возрастной группе 12 лет и старше дефицит потребления калорий был более выраженными и составлял 1548,6 ккал/сутки против нормируемых 2720 ккал/сутки (рис. 1), различия в показателях по изучаемым возрастным категориям были статистически значимыми ($p \leq 0,05$).

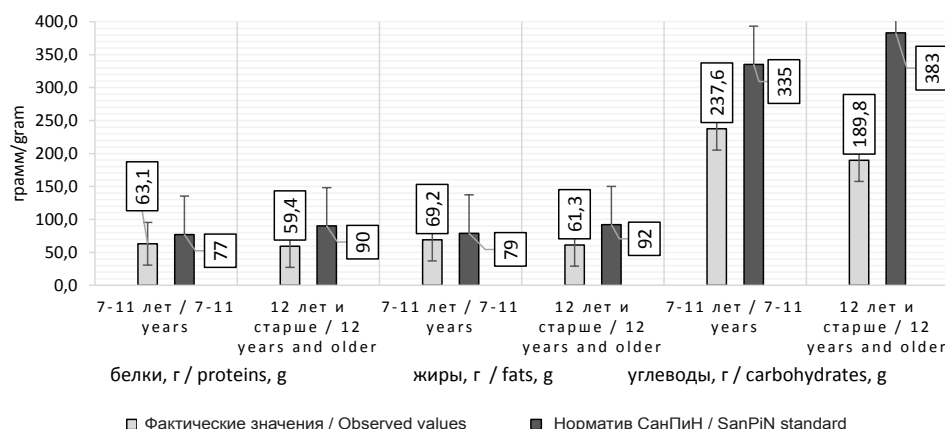
При сравнительной оценке средних значений пищевой ценности рациона (белки, жиры и углеводы) с нормативными значениями установлены

более низкие показатели потребления основных пищевых веществ (рис. 2).

Выявлено, что потребление белков в возрастной группе 7–11 лет было на 18,1 % ниже рекомендуемого значения, потребление жиров – на 12,4 %, углеводов – на 29,1 %. В группе школьников 12 лет и старше потребление белков было снижено на 34 %, жиров – на 33,4 %, углеводов – на 50,4 %.

В ходе анализа также была произведена сравнительная оценка средних значений витаминного состава суточного рациона для возрастных групп 7–11 лет и 12 лет и старше (табл. 6).

В возрастной группе 7–11 лет фактическое потребление витамина В1 было снижено на 42,5 %, витамина В2 – на 34,2 %, витамина С – на 37,2 % (рис. 3) по отношению к требованиям СанПин

**Рис. 1. Показатели фактической энергетической ценности рациона школьников возрастных групп 7–11 лет и 12 лет и старше в сравнении с нормативными значениями СанПиН 2.3/2.4.3590–20 (ккал/сутки)****Fig. 1. Observed energy values of the diet of schoolchildren aged 7–11 years and 12 years and older compared to the values recommended by SanPiN 2.3/2.4.3590–20 (kcal/day)****Рис. 2. Сравнение фактической пищевой ценности рациона возрастных групп 7–11 лет и 12 лет и старше с нормативными значениями СанПиН 2.3/2.4.3590–20****Fig. 2. Comparison of the observed nutritional value of the diet of children aged 7–11 years and 12 years and older with the values recommended by SanPiN 2.3/2.4.3590–20**

2.3/2.4.3590–20⁶. У школьников 12 лет и старше суточное потребление водорастворимых витаминов (В1 и С) было ниже нормативных значений соответственно на 36,3 % и 58,8 %.

Фактическое содержание витамина А в рационе школьников возрастной группы 7–11 лет было на 46,7 % ниже рекомендуемого, в возрастной группе 12 лет и старше – на 61,6 % (рис. 4).

Сравнительная оценка потребления минеральных веществ по возрастным группам 7–11 и 12 лет и старше приведена в табл. 7 и на рис. 4.

Анализ полученных данных показал, что фактическое потребление кальция с едой у детей возрастной группы 7–11 лет и 12 лет и старше было ниже рекомендуемой нормы на 61,9 и 66,2 % соот-

ветственно. Суточное потребление фтора снижено на 86,5 % у детей возрастной группы 7–11 лет и на 53,05 % у детей возрастной группы 12 лет и старше, что может привести к развитию кариеса. Содержание в рационе магния снижено на 6,8 % среди детей 7–11 лет и на 9,5 % – в возрастной группе 12 лет и старше. Дефицит фосфора в суточном рационе у детей 7–11 лет составляет 29,8 %, у детей 12 лет и старше – 33,2 %. Дефицит железа в рационе детей 12 лет и старше составил 37,7 % от рекомендуемого значения. Содержание калия, йода и селена в пищевом рационе отвечало физиологической потребности по изучаемым возрастным группам детей.

Оценка энерготрат учащихся, проведенная с использованием интернет-портала «Оценка

Таблица 6. Структура частоты приемов пищи за сутки и их средние значения калорийности

Table 6. Average daily vitamin intake by schoolchildren aged 7–11 years and 12 years and older

Витамины / Vitamins	Фактические значения / Observed values	Норматив СанПиН / SanPiN standard	Фактические значения / Observed values	Норматив СанПиН / SanPiN standard
	7–11 лет / 7–11 years		12 лет и старше / 12 years and older	
А, мкг рет. экв / μg retinol	372,8	700	346	900
С, мг / mg	37,7	60	28,9	70
В ₁ , мг / mg	0,7	1,2	0,9	1,4
В ₂ , мг / mg	0,9	1,4	2,1	1,6
D, мкг / μg	0,7	10	0,8	10

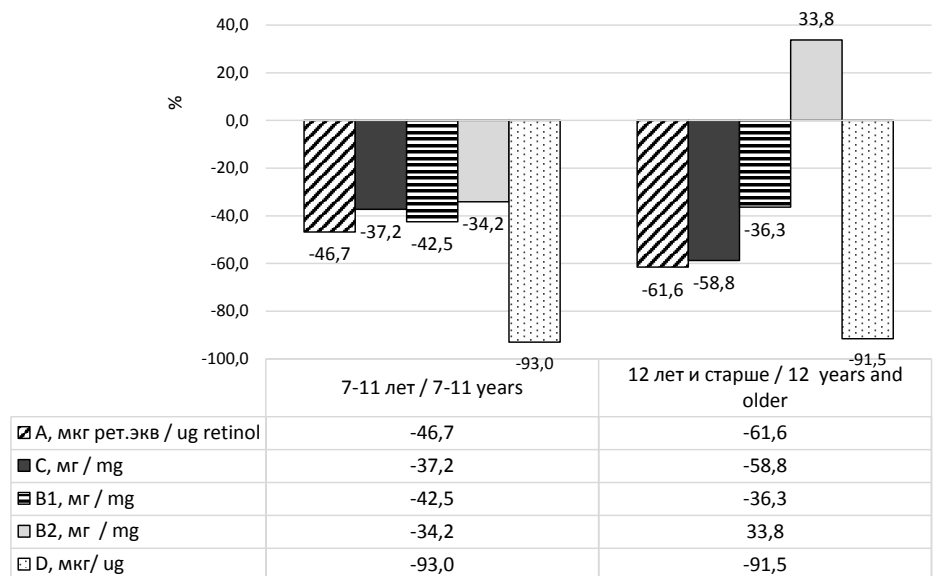


Рис. 3. Показатели фактического витаминного состава суточного рациона школьников возрастных групп 7–11 лет и 12 лет и старше в сравнении с нормативными значениями СанПиН 2.3/2.4.3590–20 (%)

Fig. 3. Comparison of the observed vitamin content of the daily diet of schoolchildren aged 7–11 years and 12 years and older with the values recommended by SanPiN 2.3/2.4.3590–20 (%)

Таблица 7. Средние значения суточного потребления минералов школьниками возрастных групп 7–11 лет и 12 лет и старше

Table 7. Average daily mineral intake by schoolchildren aged 7–11 years and 12 years and older

Минеральные вещества / Minerals	Фактические значения / Observed values	Норматив СанПиН / SanPiN standard	Фактические значения / Observed values	Норматив СанПиН / SanPiN standard
	7–11 лет / 7–11 years		12 лет и старше / 12 years and older	
К, мг / mg	1973,4	1100	2481,4	1200
Ca, мг / mg	419,1	1100	405,8	1200
F, мг / mg	0,4	3	1,9	4
Mg, мг / mg	232,9	250	271,5	300
P, мг / mg	771,9	1100	802,2	1200
Fe, мг / mg	12	12	11,2	18
I, мкг / μg	0,1	0,1	0,1	0,1
Se, мкг / μg	0,03	0,03	0,04	0,05

двигательной активности»⁷, позволила рассчитать уровни двигательной активности школьников, их основного обмена, величину специфического динамического действия пищи, суммарное значение суточных энергозатрат. Результаты изучения суточных энергозатрат школьников различных возрастных групп в среднем за один типовой день представлены на рис. 5.

В результате оценки выявлено закономерное увеличение фактических энергозатрат детей при переходе от одной возрастной группы к другой от 2521,1 до 3406,2 ккал/сутки. Анализ соотношения фактических суточных энергозатрат и энергоценности рациона

школьников разных возрастных групп выявил несоответствие калорийности пищевого рациона фактическим энергозатратам школьников (табл. 8, рис. 6).

Обсуждение. Проведенные исследования выявили недостаточное содержание в рационе школьников основных пищевых компонентов (белков, жиров, углеводов) и, как следствие, дефицит витаминов и микроэлементов, являющихся важнейшими компонентами, обеспечивающими успешную адаптацию и поддержание высокого уровня функциональных резервов организма, что подтверждается имеющимися исследованиями^{7,8} [23–28]. Выявлено также несоответствие калорийности

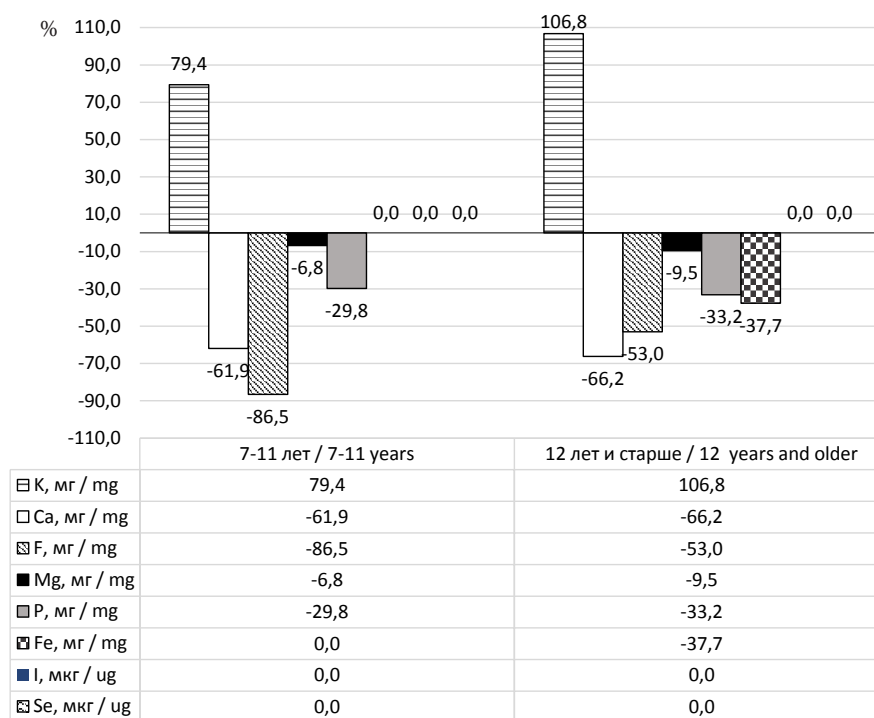


Рис. 4. Показатели фактического минерального состава суточного рациона школьников возрастных групп 7–11 лет и 12 лет и старше в сравнении с нормативными значениями СанПиН 2.3/2.4.3590–20 (%)

Fig. 4. Comparison of the observed mineral content of the daily diet of schoolchildren aged 7–11 years and 12 years and older with the values recommended by SanPiN 2.3/2.4.3590–20 (%)

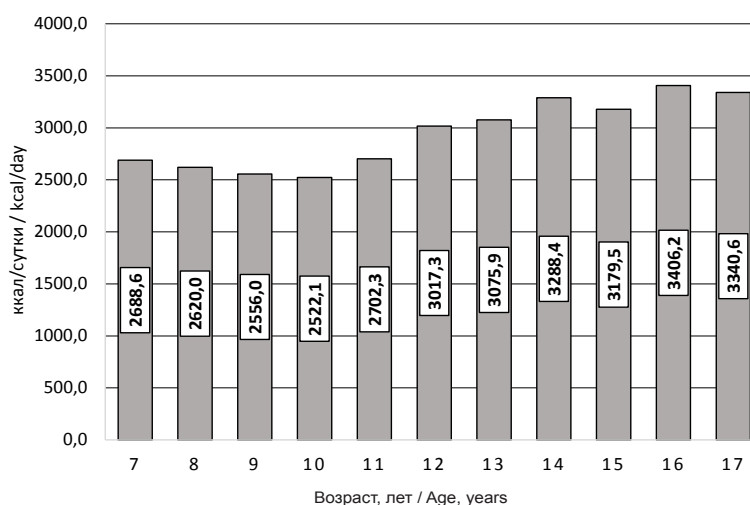


Рис. 5. Суточные энергозатраты школьников в зависимости от возраста

Fig. 5. Daily energy expenditures of schoolchildren by age

⁷ Новикова И.И., Ерофеев Ю.В. Флянку И.П. и др. Интернет-портал «Оценка двигательной активности школьников». Свидетельство о регистрации электронного ресурса № 23941 от 04 декабря 2018 г.

⁸ Скальный А.В. Микроэлементы: бодрость, здоровье, долголетие. М.: Изд. «Оникс 21 век», 2010. 288 с.

рациона фактическим энергозатратам школьников, характеризующееся более низкой по сравнению с двигательной активностью энергоценностью рациона, что имеет существенное значение для дальнейшего формирования риска заболеваний, ассоциированных с пищевым фактором [19, 26–28]. Данное исследование подчеркивает важное значение мониторинга состояния питания в решении вопросов организации питания и разработки мероприятий, направленных на профилактику заболеваний, обусловленных нерациональным питанием.

Заключение. Таким образом, анализ данных интервьюирования школьников Республики Татарстан, проведенного в рамках пилотного проекта с целью реализации НП «Демография», позволил оценить питание обучающихся общеобразовательных организаций. Выявлены региональные особенности питания и энергозатрат школьников г. Казани. В питании школьников выявлен дефицит пищевых и биологически ценных веществ, необходимых для гармоничного роста и развития детей, определена необходимость коррекции пищевого рациона.

Список литературы

1. Суворова А.В., Якубова И.Ш., Чернякина Т.С. Динамика показателей состояния здоровья детей и подростков Санкт-Петербурга за 20-летний период // Гигиена и санитария. 2017. № 4. С. 332–338. doi: 10.18821/0016-9900-2017-96-4332-338
2. Баранов А.А., Альбицкий В.Ю. Состояние здоровья детей России, приоритеты его сохранения и укрепления // Казанский медицинский журнал. 2018. № 4. С. 698–705. doi: 10.17816/KMJ2018-698
3. Салдан И.П., Филиппова С.П., Жукова О.В. и др. Современные тенденции в изменениях показателей физического развития детей и подростков (обзорная статья) // Бюллетень медицинской науки. 2019. № 1 (13). С. 14–20. doi: 10.31684/2541-8475.2019.1(13).14-20
4. Соколовская Т.А. Здоровье детей: основные тенденции и возможные пути его сохранения // Современные проблемы науки и образования. 2017. № 4. С. 15–15.
5. Кучма В.Р. Совершенствование государственной системы обеспечения детей здоровым питанием // Российский Педиатрический журнал. 2015. Т. 18. № 1. С. 40–44.
6. Емельянова О.Н., Богомолова И.К., Исакова Н.В. Формирование здорового образа жизни школьников Забайкальского края с гастродуоденальной патологией // Забайкальский медицинский вестник. 2014. № 2. С. 6–11.
7. Сорокина А.В., Гидуз Т.Л., Полякова Я.А., Богачев Н.Д. Гигиеническая оценка фактического питания детей школьного возраста как фактора риска формирования морфофункциональных отклонений // Здоровье населения и среда обитания. 2017. № 1 (286). С. 27–29. doi: 10.35627/2219-5238/2017-286-1-27-29

Таблица 8. Среднесуточные величины энергозатрат (ккал/сутки) и среднесуточная калорийность рациона школьников по каждой возрастной группе

Table 8. Distribution of average daily energy expenditures (kcal/day) and the calorie content of the diet of schoolchildren by age

Возраст, лет / Age, years	Суточные энергозатраты, ккал/сутки / Daily energy expenditures, kcal/day		Энергетическая ценность рациона, ккал / Energy value of the diet, kcal	
	M, среднее значение / Mean	±m, ошибка среднего значения / standard error of mean	M, среднее значение / Mean	±m, ошибка среднего значения / standard error of mean
7	2688,6	79,60	1725,9	503,3
8	2620,0	193,30	2256,1	196,5
9	2556,0	91,80	1646,7	114,7
10	2522,1	81,50	1864,1	114,7
11	2702,3	49,10	1635,4	68,4
12	3017,3	50,70	1592,4	84,5
13	3075,9	61,40	1435,8	67,1
14	3288,4	58,40	1644,3	77,5
15	3179,5	49,50	1509,9	79,3
16	3406,2	87,40	1200,5	70,8
17	3340,6	85,10	1861,0	153,3

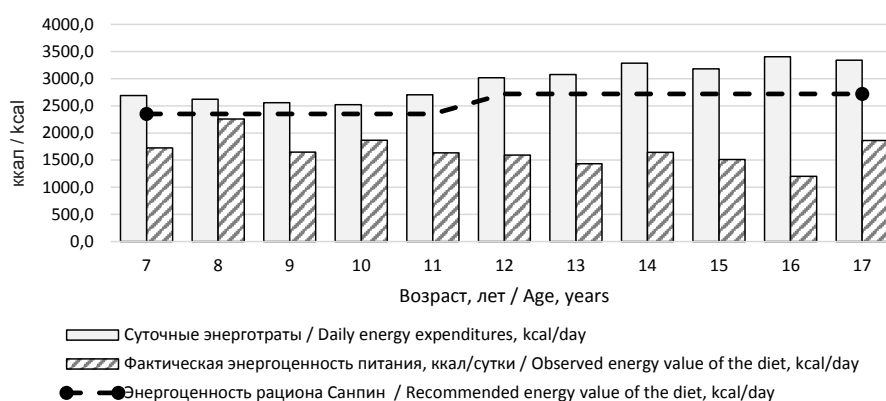


Рис. 6. Соотношение фактических среднесуточных энергозатрат школьников и среднесуточной энергоценности рациона при разных нормативах калорийности

Fig. 6. The ratio of observed average daily energy expenditures of schoolchildren and the average daily energy value of the diet for different calorie requirements

8. Турчанинов Д. В., Вильмс В.А., Боярская Л.А. Турчанинова М.С. Воздействие питания и образа жизни на здоровье населения // Пищевая промышленность. 2015. № 1. С. 8–11.
9. Бойко М.Н., Новикова И.И., Крига А.С., Ляпин В.А. Гигиеническая оценка системы школьного питания в Омской области // Здоровье населения и среда обитания. 2013. № 8 (245). С. 40–42.
10. Абашидзе Э.А., Антонова Е.В., Апросимова С.И. и др. Основы здорового образа жизни детей. Под ред. А.П. Фисенко. Москва: ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России. 2019. 219 с.
11. Бокова Т.А. Факторы риска формирования метаболического синдрома у детей с ожирением // Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2018. Т. 63. № 3. С. 64–69. doi: 10.21508/1027-4065-2018-63-3-64-69
12. Украинцев С.Е. Некоторые аспекты питания детей дошкольного возраста: формирование пищевых привычек и их влияние на состояние здоровья // Педиатрия. 2009. Т. 88 (6). С. 91–95.
13. Тапешкина Н.В., Почуева Л.П., Власова О.П. Организация питания школьников: проблемы и пути решения // Фундаментальная и клиническая медицина. 2019. Т. 4. № 2. С. 120–128.
14. Food and Nutrition Service (FNS). *School Breakfast Program: Program History*. United States Department of Agriculture (USDA), 2010. Accessed October 25, 2021. <http://www.fns.usda.gov/cnd/breakfast/AboutBFast/ProgHistory.htm>.
15. Mak TN, Prynne CJ, Cole D, et al. Assessing eating context and fruit and vegetable consumption in children: new methods using food diaries in the UK National Diet and Nutrition Survey Rolling Programme. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2012;9:126. doi: 10.1186/1479-5868-9-126
16. Briefel RR, Wilson A, Cabili C, Hedley Dodd A. Reducing calories and added sugars by improving children's beverage choices. *J Acad Nutr Diet*. 2013;113(2):269–275. doi: 10.1016/j.jand.2012.10.016
17. Сетко А.Г., Кузнецова Е.И., Сетко И.М., Тришина С.П., Щербинина Е.П. Региональная модель гигиенического мониторинга питания и здоровья школьников // Здоровье населения и среда обитания. 2012. № 11 (236). С. 39–41.
18. Лебедева У.М. Эпидемиология питания и здоровье детей и подростков республики Саха (Якутия) по результатам мониторинговых исследований // Якутский медицинский журнал. 2018. № 3 (63). С. 87–91. doi: 10.25789/YMJ.2018.63.2
19. Милушкина О.Ю., Пивоваров Ю.П., Скоблина Н.А., Бокарева Н.А. Ведущие факторы риска нарушения морфофункционального состояния детей и подростков // Профилактическая и клиническая медицина. 2014. № 2 (51). С. 26–31.
20. Кадацкая О.В., Георгян А.Р. Рациональное питание младших школьников как фактор их полноценного развития // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия педагогика, психология. 2014. № 2. С. 93–95.
21. Липатова Л.П., Давидов Е. Организация питания детей по рекомендациям Международного чрезвычайного детского фонда ООН // Трактории развития: материалы Первой международной научной конференции. Москва, 20 декабря 2017 года. Москва: Вест-Ост-Феррал. 2018. С. 145–150.
22. Богомолова И. К., Емельянова О.Н., Пискунова О.Г. Анализ фактического питания детей дошкольного и младшего школьного возраста, проживающих в г. Чите // Медико-фармацевтический журнал «Пульс». 2020. № 2. С. 19–25. doi: 10.26787/nydha-2686-6838-2020-22-2-19-25
23. Спиричев В.Б. Витамины и обогащенные ими продукты в питании и поддержании здоровья современного человека // Вопросы диетологии. 2012. Т. 2. № 3. С. 31–34.
24. Панасенко Л.М., Карцева Т.В., Нефедова Ж.В. Задорина-Хуторная Е.В. Роль основных минеральных веществ в питании детей // Российский Вестник перинатологии и педиатрии. 2018. Т. 63. № 1. С. 122–127. doi: 10.21508/1027-4065-2018-63-1-122-127
25. Захарова И.Н., Скоробогатова Е.В., Обычная Е.Г., Коровина Н.А. Дефицит витаминов и микроэлементов у детей и их коррекция // Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского. 2007. Т. 86. № 3. С. 112–118.
26. Кудреватых М.А., Шатханова Н.А. Оценка питания школьников и его влияние на физическое развитие и заболеваемость // Acta Biomedica Scientifica (East Siberian Biomedical Journal). 2020. Т. 5. № 5. С. 81–85. doi: 10.29413/ABS.2020-5.5.11
27. Metwally AM, El-Sonbaty MM, El Etreby LA, et al. Impact of National Egyptian school feeding program on growth, development, and school achievement of school children. *World J Pediatr*. 2020;16(4):393-400. doi: 10.1007/s12519-020-00342-8
28. Nikooyeh B, Neyestani TR. Poor vitamin D status increases the risk of anemia in school children: National Food and Nutrition Surveillance. *Nutrition*. 2018;47:69-74. doi: 10.1016/j.nut.2017.09.008

References

1. Suvorova AV, Iakubova ISh, Chernyakina TS. Dynamics of indices of the state of health of children and adolescents in the city of St. Petersburg for 20 years. *Gigiena i Sanitariya*. 2017;96(4):332-338. (In Russ.) doi: 10.18821/0016-9900-2017-96-4332-338
2. Baranov AA, Albitskiy VYu. State of health of children in Russia, priorities for its preservation and improving. *Kazanskiy Meditsinskiy Zhurnal*. 2018;99(4):698-705. (In Russ.) doi: 10.17816/KMJ2018-698
3. Saldan IP, Filippova SP, Zhukova OV, et al. Current trends in changes of physical development indicators of children and adolescents. *Byulleten' Meditsinskoy Nauki*. 2019;1(13):14-20. (In Russ.) doi: 10.31684/2541-8475.2019.1(13).14-20
4. Sokolovskaya TA. Child health: main trends and possible ways for its conservation. *Sovremennyye Problemy Nauki i Obrazovaniya*. 2017;(4):15. (In Russ.)
5. Kuchma VR. The improvement of the state system of provision children with a healthy nutrition. *Rossiyskiy Pediatricheskiy Zhurnal*. 2015;18(1):40-44. (In Russ.)
6. Emelyanova ON, Bogomolova IK, Isakova NA. Promotion of healthy lifestyle among pupils with gastroduodenal pathology in Trans-Baikal Region. *Zabaikal'skiy Meditsinskiy Vestnik*. 2014;(2):6-11. (In Russ.)
7. Sorokina AV, Giduz TL, Polyakov AY, Bogachanov ND. Hygienic assessment of actual nutrition of children of school age as a risk factor for the formation of morphological and functional abnormalities. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2017;(1(286)):27-29. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2017-286-1-27-29
8. Turchaninov DV, Wilms VA, Boyarskaya LA, Turchaninova MS. The impact diet and lifestyle on public health: Current approaches to assessment and strategies for prevention. *Pishchevaya Promyshlennost'*. 2015;(1):8-11. (In Russ.)
9. Boyko MN, Novikova II, Kriga AS, Lyapin VA. Hygienic assessment of system of a school food in the Omsk region. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2013;(8(245)):40-42. (In Russ.)
10. Abashidze EA, Antonova EV, Aprosimo SI, et al. [The Basics of a Healthy Lifestyle for Children.] Fisenko AP, ed. Moscow: National Medical Research Center for Children's Health Publ.; 2019. (In Russ.)
11. Bokova TA. Risk factors for metabolic syndrome in obese children. *Rossiyskiy Vestnik Perinatologii i Peditrii*. 2018;63(3):64-69. (In Russ.) doi: 10.21508/1027-4065-2018-63-3-64-69
12. Ukraintsev SE. [Some aspects of nutrition in preschool children: development of dietary habits and their health

- effects.] *Pediatrics. Zhurnal im. G.N. Speranskogo*. 2009;88(6):91-95. (In Russ.)
13. Tapeshekina NV, Pochueva LP, Vlasova OP. Organizing nutrition of schoolchildren: problems and solutions. *Fundamental'naya i Klinicheskaya Meditsina*. 2019;4(2):120-128. (In Russ.)
 14. Food and Nutrition Service (FNS). *School Breakfast Program: Program History*. United States Department of Agriculture (USDA), 2010. Accessed October 25, 2021. <http://www.fns.usda.gov/cnd/breakfast/About-BFast/ProgHistory.htm>.
 15. Mak TN, Prynne CJ, Cole D, et al. Assessing eating context and fruit and vegetable consumption in children: new methods using food diaries in the UK National Diet and Nutrition Survey Rolling Programme. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2012;9:126. doi: 10.1186/1479-5868-9-126
 16. Briefel RR, Wilson A, Cabili C, Hedley Dodd A. Reducing calories and added sugars by improving children's beverage choices. *J Acad Nutr Diet*. 2013;113(2):269-275. doi: 10.1016/j.jand.2012.10.016
 17. Setko AG, Kuznetsova EI, Setko IM, Trishina SP, Scherbinina EP. Regional model of hygienic monitoring of schoolchildren's nutrition and health. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2012;(11(236)):39-41. (In Russ.)
 18. Lebedeva UM. Epidemiology of nutrition and health of children and adolescents of the Republic of Sakha (Yakutia) based on the results of monitoring studies. *Yakutskiy Meditsinskiy Zhurnal*. 2018;(3(63)):87-91. (In Russ.) doi: 10.25789/YMJ.2018.63.29
 19. Milushkina OYu, Pivovarov YuP, Skoblina NA, Bokareva NA. Leading risk factors for disorders of the morphofunctional status in children and adolescents. *Profilakticheskaya i Klinicheskaya Meditsina*. 2014;(2(51)):26-31. (In Russ.)
 20. Kadatskaya OV, Georgyan AR. Rational power factor younger schoolboys as their full development. *Vektor Nauki Tol'yatinskogo Gosudarstvennogo Universiteta. Seriya: Pedagogika, Psikhologiya*. 2014;(2(17)):93-95. (In Russ.)
 21. Lipatova LP, Davidoff E. Organization of nutrition of children according to the recommendations of the international emergency children's fund of UN. In: *Development Trajectories: Proceedings of the First International Science and Practice Conference, Moscow*, December 20, 2017. Moscow: West-Ost-Ferlall Publ.; 2018:145-150. (In Russ.)
 22. Bogomolova IK, Emelyanova ON, Piskunova OG. Analysis of actual nutrition of preschool and younger school age children in Chita. *Mediko-Farmatsevticheskiy Zhurnal Pul's*. 2020;22(2):19-25. (In Russ.) doi: 10.26787/nydha-2686-6838-2020-22-2-19-25
 23. Spirichev VB. Vitamins and vitamin-fortified products in nutrition and health maintenance of modern man. *Voprosy Dietologii*. 2012;2(3):31-34. (In Russ.)
 24. Panasenko LM, Kartseva TV, Nefedova ZhV, Zadorina-Khutornaya EV. Role of the main mineral substances in the child nutrition. *Rossiyskiy Vestnik Perinatologii i Pediatrii*. 2018;63(1):122-127. (In Russ.) doi: 10.21508/1027-4065-2018-63-1-122-127
 25. Zakharova IN, Skorobogatova EV, Obynochnaya EG, Korovina NA. [Deficiency of vitamins and micro-nutrients in children and its correction.] *Pediatrics. Zhurnal im. G.N. Speranskogo*. 2007;86(3):112-118. (In Russ.)
 26. Kudrevatykh MA, Shatkhanova NA. Assessment of school nutrition and its impact on physical development and morbidity. *Acta Biomedica Scientifica (East Siberian Biomedical Journal)*. 2020;5(5):81-85. (In Russ.) doi: 10.29413/ABS.2020-5.5.11
 27. Metwally AM, El-Sonbaty MM, El Etreby LA, et al. Impact of National Egyptian school feeding program on growth, development, and school achievement of school children. *World J Pediatr*. 2020;16(4):393-400. doi: 10.1007/s12519-020-00342-8
 28. Nikooyeh B, Neyestani TR. Poor vitamin D status increases the risk of anemia in school children: National Food and Nutrition Surveillance. *Nutrition*. 2018;47:69-74. doi: 10.1016/j.nut.2017.09.008

