

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2020

Филимонов С.Н.^{1,2}, Тапешкина Н.В.^{1,2}, Коськина Е.В.³, Власова О.П.³, Ситникова Е.М.³, Свириденко О.А.³

Состояние фактического питания детей школьного возраста

¹ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний», 654041, Новокузнецк;

²Новокузнецкий государственный институт усовершенствования врачей – филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, 654005, Новокузнецк;

³ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет» Минздрава России, 650029, Кемерово

Введение. Целью настоящего исследования являлось изучение состояния питания детей школьного возраста, проживающих в моногороде.

Материал и методы. Для оценки питания применена компьютерная тест-программа анализа частоты потребления пищи «Анализ состояния питания человека» дифференцированно по классам обучения для школьников в возрасте 7–10 лет (младшие классы), 11–13 лет (среднее звено обучения) и 15–16 лет (старшие классы). Общая численность выборки составила 612 школьников. Сравнительный анализ качественных и количественных показателей состава пищевого рациона проводили на основании действующих нормативных документов.

Результаты. Во всех возрастных группах учащихся выявлен дисбаланс поступления макро- и микронутриентов с рационами питания, который обусловлен разбалансированностью продуктового набора. В суточном рационе детей 7–16 лет отмечена достаточно адекватная энергетическая ценность, однако они были дефицитны по содержанию общего белка (89–96,4%) и избыточны по жирам (100,4–124,3%) и углеводам (105,3–118,5% физиологической нормы). Содержание белка животного происхождения в суточных рационах всех школьников оказалось ниже норм физиологической потребности и составляло 88; 85,4; 90,7% соответственно. Рационы были дефицитны по содержанию в них мяса и мясопродуктов (68,1–73,2% от рекомендуемого уровня потребления), рыбы и морепродуктов (32,9–47,5%), яиц (62,3–82,4%), молока и молочных продуктов (48,5%–72,1% в сутки), хлебобулочных изделий (79,4–93,6%), картофеля (62,9–71,7%). На фактическое потребление продуктов питания и поступление нутриентов оказывает влияние возраст школьника (коэффициент детерминации – 0,53).

Заключение. Разработка программ по оптимизации питания школьников должна проводиться с учётом выявленных нарушений и носить региональный характер.

Ключевые слова: школьники; фактическое питание; микронутриенты; продуктовый набор; физиологические нормы.

Для цитирования: Филимонов С.Н., Тапешкина Н.В., Коськина Е.В., Власова О.П., Ситникова Е.М., Свириденко О.А. Состояние фактического питания детей школьного возраста. Гигиена и санитария. 2020; 99 (7): 719-724. DOI: <https://doi.org/10.33029/0016-9900-2020-99-7-719-724>

Для корреспонденции: Тапешкина Наталья Васильевна, доктор мед. наук, доц., проф. кафедры гигиены, эпидемиологии и здорового образа жизни, Новокузнецкий государственный институт усовершенствования врачей – филиал ФГБОУ ДПО РМАПО Минздрава России, 654005, Новокузнецк; ведущ. науч. сотр. лаб. экологии человека и гигиены окружающей среды, ФГБНУ «НИИ комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний», 654041, Новокузнецк. E-mail: natasha72.03.24@mail.ru

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Участие авторов: концепция и дизайн исследования – Филимонов С.Н., Тапешкина Н.В.; сбор и обработка материала – Ситникова Е.М., Свириденко О.А.; статистическая обработка – Свириденко О.А., Власова О.П.; написание текста – Коськина Е.В., Тапешкина Н.В.; редактирование – Филимонов С.Н., Тапешкина Н.В.; утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи – все соавторы.

Поступила 19.03.2020

Принята к печати 19.05.2020

Опубликована 28.08.2020

Sergey N. Filimonov^{1,2}, Natalia V. Tapeshkina^{1,2}, Elena V. Koskina³, Oksana P. Vlasova³,
Elena M. Sitnikova³, Olga A. Sviridenko³

State of actual nutrition for children of school age

¹Research Institute for Complex Problems of Hygiene and Occupational Diseases, Novokuznetsk, 654041, Russian Federation;

²Novokuznetsk State Institute for Further Training of Physicians – Branch Campus of the Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Novokuznetsk, 654005, Russian Federation;

³Kemerovo State Medical University, Kemerovo, 650029, Russian Federation

The purpose of this study was to evaluate the nutritional status of school-age children living in monotown.

Material and methods. A computer test was used to assess nutrition, namely, the program of the analysis of the frequency of food consumption «Human nutrition analysis» differentiated by classes of education for schoolchildren aged 7–10 years (junior classes), 11–13 years (middle link of education) and 15–16 years (high school). The total sample size amounted to 612 schoolchildren. The comparative analysis of qualitative and quantitative indices of the composition of the diet was carried out based on existing regulations.

Results. In all age groups of schoolchildren, an imbalance in the intake of macro- and micronutrients with diets was revealed, which was due to the imbalance of the food set. In the daily diet of children of 7–16 years, there was a fairly adequate caloric value, however, they were deficient in total protein (89.0–96.4%) and excessive in fat (100.4–124.3%) and carbohydrates (105.3–118.5% of physiological norms). The protein content of animal origin in the daily diets of all schoolchildren was below the norms of physiological needs and accounted for 88.0%, 85.4%, 90.7%, respectively. Diets were scarce in their content of meat and meat products (68.1–73.2% from the recommended level of consumption), fish and seafood (32.9–47.5%), eggs (62.3–82.4%), milk and dairy products (48.5%–72.1% per day), bakery products (79.4–93.6%), potatoes (62.9–71.0%). Actual food consumption and the intake of nutrients are influenced by the age of the schoolchild (the determination coefficient of 0.53).

Conclusion. The development of programs to optimize the nutrition of schoolchildren should be carried out in the light of previously identified violations corresponding to the regional nature.

К е у в о р д с : schoolchildren; actual nutrition; micronutrients; food set; physiological norms.

For citation: Filimonov S.N., Tapeshkina N.V., Koskina E.V., Vlasova O.P., Sitnikova E.M., Sviridenko O.A. State of actual nutrition for children and teenagers of school age. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian Journal)*. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2020; 99 (7): 719–724. DOI: <https://doi.org/10.33029/0016-9900-2020-99-7-719-724> (In Russian)

For correspondence: Natalia V. Tapeshkina, MD, Ph.D., DSci., Assistant Professor, professor of the sub-department of hygiene, epidemiology and healthy lifestyle, Novokuznetsk State Institute for Further Training of Physicians – Branch Campus of the “Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Novokuznetsk, 654005, Russian Federation; leading researcher of the laboratory for human ecology and environmental health, Research Institute for Complex Problems of Hygiene and Occupational Diseases, Novokuznetsk, 654041, Russian Federation. E-mail: natasha72.03.24@mail.ru

Information about the authors:

Filimonov S.N., <https://orcid.org/0000-0001-6816-6064>; Tapeshkina N.V., <https://orcid.org/0000-0001-5341-8863>; Koskina E.V., <https://orcid.org/0000-0001-8294-4627>; Vlasova O.P., <https://orcid.org/0000-0001-9895-0941>; Sitnikova E.M., <https://orcid.org/0000-0002-3706-7538>; Sviridenko O.A., <https://orcid.org/0000-0001-9346-8662>

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgment. The study had no sponsorship.

Contribution: Filimonov S.N. – concept and design of the study, editing. Tapeshkina N.V. – concept and design of the study, writing the text, editing. Koskina E.V. – writing the text. Vlasova O.P. – statistical processing. Sitnikova E.M. – collection and processing of the material. Sviridenko O.A. – collection and processing of the material, statistical processing. All co-authors – approval of the final version of the manuscript, responsibility for the integrity of all parts of the manuscript.

Received: March 19, 2020
Accepted: May 19, 2020
Published: August 28, 2020

Введение

Школьный период характеризуется достаточно интенсивными процессами роста у детей, а также сопровождается высокими умственными нагрузками при учёбе в школе и дома при выполнении домашних заданий. В связи с этим школьникам необходимо не только восполнять физиологическую потребность нутриентов и энергозатраты с рационами питания, но и сама организация питания должна носить профилактическую направленность [1–3]. Здоровое, сбалансированное и безопасное питание может обеспечить ребёнку алиментарную защиту от неблагоприятных факторов внешней среды, способствует профилактике заболеваний [4–6]. Многочисленные эпидемиологические исследования по изучению питания взрослого населения, а также детей и подростков, проводимые в последние годы у нас в стране, указывают на недостатки в организации питания независимо от возрастной группы. Данные обстоятельства отражаются и на состоянии здоровья детского населения. Алиментарнозависимые заболевания составляют значительную долю в общей структуре заболеваемости детского населения. У детей и подростков отмечается высокая частота болезней обмена веществ, анемий; заболеваний желудочно-кишечного тракта, и их распространённость увеличивается за последние годы [7–10]. В среднем распространённость избыточной массы тела и ожирения среди школьников составляет 7–15% по всем половозрастным группам [11]. Кемеровская область – Кузбасс не является исключением. Ранее в Сибирском регионе уже проводились исследования по изучению особенностей питания, пищевого поведения у школьников в моногородах [12, 13], были выявлены нарушения и разработаны программы, направленные на профилактику микронутриентной недостаточности у детей. Однако проблемы остаются и сегодня, питание остаётся несбалансированным и дефицитным по макро- и микронутриентам. Учитывая, что показатели как общей заболеваемости, так и по отдельным нозологическим группам болезней у детей и подростков имеют тенденцию к росту, возрастает потребность дальнейшего изучения фактического питания школьников в современных условиях

моногородов Кемеровской области – Кузбасса, а также необходимость осуществлять мониторинг с целью разработки профилактических мероприятий по оптимизации питания.

Цель исследования – изучить состояние питания детей школьного возраста в моногороде Кемеровской области с целью разработки профилактических мероприятий по его оптимизации.

Материал и методы

Выбор школ для проведения исследования осуществляли методом случайной выборки при условии, что директора школ и родительские комитеты одобрили участие детей в исследовании. При формировании групп для изучения фактического питания учитывали комплекс факторов: возраст, национальность ребёнка, проживание в городе не менее 6 лет, обучение только в школе (без посещения учреждений дополнительного образования). Опрошены 612 школьников из 8 общеобразовательных школ (30% из общего количества), проживающих в городе Междуреченске Кемеровской области. Для гигиенической оценки химического состава рационов питания использовали компьютерную тест-программу анализа частоты потребления пищи «Анализ состояния питания человека» дифференцированно по классам обучения для школьников в возрасте 7–10 лет (начальное звено), 11–13 лет (среднее звено) и 15–16 лет (старшее звено) [14–16]. Анализ качественного и количественного состава пищевого рациона проводили на основании Методических рекомендаций 2.3.1.2432-08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения РФ» и других действующих документов (СанПиН 2.4.5.2409-08 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации питания обучающихся в общеобразовательных учреждениях, учреждениях начального и среднего профессионального образования»). Оптимальным считали уровень потребления 95–105% от норм физиологической потребности. За уровень значимости различий принято значение $p < 0,05$. Статистическая обработка данных проведена с использованием пакета прикладных программ Statistica 6.0.

Таблица 1

Химический состав среднесуточных рационов школьников в зависимости от возраста школьников

| Нутриент, г/сут | Фактическое потребление | | | Процент от физиологической нормы | | | p-уровень |
|-------------------------------|-------------------------|------------|-------------|----------------------------------|--------------|--------------|-----------|
| | 7–10 лет | 11–13 лет | 15–16 лет | 7–10 лет | 11–13 лет | 15–16 лет | |
| Белки, г | 57,5 ± 0,6 | 65,0 ± 0,9 | 77,6 ± 1,2 | 91,2 ± 1,0 | 89,0 ± 1,3 | 96,4 ± 1,4* | < 0,0005 |
| Белки животные, г | 33,2 ± 0,7 | 36,9 ± 0,8 | 44,0 ± 0,8 | 88 ± 1,1 | 85,4 ± 1,0* | 90,7 ± 1,3* | < 0,05 |
| Жиры, г | 87,0 ± 2,0 | 81,5 ± 1,4 | 106,2 ± 2,5 | 124,3 ± 2,9* | 100,4 ± 1,6* | 119,0 ± 2,8* | < 0,00001 |
| Жиры растительные, г | 21,5 ± 0,4 | 24,0 ± 0,9 | 25,3 ± 0,5 | 101,2 ± 1,0* | 80,7 ± 0,9* | 93,9 ± 1,6* | < 0,05 |
| Углеводы, г | 361 ± 5 | 397 ± 5 | 410 ± 6 | 118,5 ± 1,6* | 112,2 ± 1,4* | 105,3 ± 1,4* | < 0,00001 |
| Энергетическая ценность, ккал | 2114 ± 27 | 2247 ± 18 | 2569 ± 38 | 100,6 ± 1,3* | 93,6 ± 1,1* | 95,1 ± 1,4* | < 0,0005 |

Примечание. Здесь и в табл. 2: * – значения достоверно различаются с другими группами.

Результаты

Анализ структуры среднесуточного набора пищевых продуктов показал, что в рационе школьников присутствуют все основные группы рекомендованных продуктов. Структура среднесуточного продуктового набора школьников и частота потребления продуктов питания определили и структуру химического состава рационов школьников (табл. 1).

Энергетическая ценность пищевых рационов школьников в возрасте 7–10 лет соответствовала нормам физиологической потребности (НФП). Незначительный дефицит калорий наблюдали в рационах школьников в возрасте 11–13 лет (6,4%) и в возрасте 15–16 лет (4,9%) ($p < 0,0005$). В среднем с рационами питания восполнялась физиологическая потребность в общем белке у школьников в возрасте 7–10 лет на 92% от НФП, в возрасте 11–13 лет – на 89%, в возрасте 15–16 лет – на 96,4%. При этом содержание белка животного происхождения в суточных рационах было ниже норм физиологической потребности у всех школьников.

Установлено, что среднесуточные рационы являются избыточными по содержанию общих жиров у школьников возрастных групп 7–10 и 15–16 лет, а потребление общих жиров у школьников в возрасте 11–13 лет находилось в пределах физиологической нормы. Потребление растительных жиров школьниками 7–10 лет и 15–16 лет приближено к норме, а у школьников в возрасте 11–13 лет выявлен дефицит. По содержанию углеводов рационы питания избыточны у школьников в возрасте 7–10 и 11–13 лет, а у старшеклассников соответствовали рекомендованным нормам потребности. В среднем в данной выборке детей только у 65% от числа обследованных энергоценность рациона покрывала физиологические потребности организма, дефицит испытывали 31% школьников, и только у 4% выявлена избыточная калорийность рациона. Анализ средних величин потребления по белковой составляющей выявил недостаток поступления белка с пищей у 46% школьников, при этом адекватное поступление было у большей части обследованных детей (53%).

Удельный вес школьников, имеющих нормируемое поступление жиров с пищей, составлял 43%, избыток выявлен у 40% опрошенных, а доля школьников с дефицитом потребления жира не превышала 17%.

Выявлено практически одинаковое количество школьников, в рационах которых фиксировались нормируемые величины (48%) или преобладал избыток углеводов в рационе (44%), дефицитны по содержанию углеводов рационы были только у 8% детей.

Рационы школьников были не сбалансированы по соотношению основных макронутриентов во всех возрастных группах детей. Следует отметить, что в зависимости от возраста школьников, хотя имелись различия в соотношении белков, жиров, углеводов, но ни в одной из возрастной груп-

пы школьников оно не соответствовало рекомендуемой норме соотношения 1:1,1:4,8. Так, соотношение основных пищевых веществ в суточных рационах у младших школьников составило 1:1,5:6,2, у школьников среднего звена – 1:1,2:6,1 и у старшеклассников – 1:1,3:5,3.

Потребление с пищей детьми некоторых витаминов представлено в табл. 2.

Следует отметить, что фактическое поступление витаминов В₁, В₂, РР с рационами не позволяло обеспечить суточную физиологическую потребность школьников всех возрастных групп, кроме витамина А. Поступление витамина А адекватно только у школьников старшей возрастной группы 15–16 лет. Доля поступления витаминов за счёт употребления витаминизированных продуктов в школе составляла от 10,1 до 33,7% от нормы физиологической потребности: витамина В₁ – 28,3–33,7% от НФП, витаминов В₂ и С – 18,1–26,1%, РР – 17,3–21,2%, А – 9–10,1% от физиологической потребности. Рационы младших школьников содержали витамин В₁ – 0,95 ± 0,01 мг/сут, витамина В₂ – 0,92 ± 0,01 мг, витамина С – 55,6 ± 1,4 мг, витамина РР – 12,1 ± 0,1 мг, витамина А – 989 ± 30 мкг рет. экв. Средние величины суточного потребления витаминов с пищей у детей среднего школьного возраста 11–13 лет составляли по витамину В₁ – 1,09 ± 0,02 мг/сут; В₂ – 1,08 ± 0,02 мг; С – 61,7 ± 1,1 мг; РР – 14,7 ± 0,3 мг; А – 930 ± 66 мкг рет. экв. Фактическое поступление витаминов с пищей у старшеклассников составляло: В₁ – 1,13 ± 0,02 мг/сут; В₂ – 1,18 ± 0,02 мг; витамина С – 80 ± 1,5 мг; витамина РР – 15,4 ± 0,2 мг; витамина А – 923 ± 59 мкг рет. экв. В популяции школьников выявлено, что поступления витаминов в пределах физиологической нормы (95–105%) имели 31% школьников по витамину С, 32% – по витамину В₁, 24% – по витамину А, 19% – по витамину РР и 9% – по витамину В₂. Доля школьников, имеющих дефицит витаминов в рационах, составляла от 20 до 91%. Так, уровень потребления был низким по содержанию витамина С у 26% школьников,

Таблица 2

Уровень среднесуточного потребления витаминов с пищей в зависимости от возраста школьников (% от НФП)

| Витамин | Процент от физиологической нормы | | | p-уровень |
|---------------------|----------------------------------|--------------|--------------|------------|
| | 7–10 лет | 11–13 лет | 15–16 лет | |
| В ₁ , мг | 85,4 ± 1,1 | 84,7 ± 1,6 | 81,7 ± 1,5 | > 0,05 |
| В ₂ , мг | 61,3 ± 0,8* | 64,6 ± 1,3 | 68,0 ± 1,4 | < 0,005 |
| С, мг | 92,8 ± 1,9 | 92,6 ± 1,5 | 102,2 ± 2,4* | < 0,005 |
| РР, мг | 80,8 ± 1,1 | 81,7 ± 1,5 | 81,5 ± 1,3 | > 0,5 |
| А, мкг рет. экв. | 112,7 ± 4,2* | 112,7 ± 4,2* | 112,7 ± 4,2* | < 0,000001 |

Таблица 3

Уровень среднесуточного потребления макро- и микроэлементов с пищей (% от НФП)

| Макро- и микроэлементы | Процент от физиологической нормы | | | p-уровень |
|------------------------|----------------------------------|-------------|-------------|-----------|
| | 7–10 лет | 11–13 лет | 15–16 лет | |
| Фосфор | 80,9 ± 1,2 | 82,9 ± 1,1 | 77,1 ± 1,1* | < 0,005 |
| Кальций | 86,1 ± 1,5* | 79,7 ± 0,9* | 73,4 ± 1,1* | < 0,005 |
| Железо | 89,7 ± 1,1 | 99,3 ± 1,8* | 88,9 ± 1,1 | < 0,00001 |
| Магний | 90,3 ± 1,3 | 98,7 ± 2,5 | 86,4 ± 1,1* | < 0,0005 |

Примечание. * – разница статистически достоверна между группами.

витамину А – у 20%, витамину В₁ – у 65%, витамину В₂ – у 91% обследованных школьников и витамину РР – у 80%.

Поливитаминный дефицит в питании школьников сочетался с недостаточным поступлением в организм детей макро- и микроэлементов (табл. 3).

Фактическое поступление фосфора, кальция, железа и магния с рационами не позволяло обеспечить суточную физиологическую потребность школьников всех возрастных групп. Так, поступление фосфора у школьников в возрасте 7–10 лет составляло 889,6 ± 13,9 мг/сутки, в возрасте 11–13 лет – 995,1 ± 14 мг, в 15–16 лет – 925,3 ± 13,1 мг. Содержание кальция в пищевых рационах у школьников в возрасте 7–10 лет соответствовало 948 ± 17 мг/сут, в возрасте 11–13 лет – 957 ± 11 мг, в 15–16 лет – 881 ± 13 мг. Уровень потребления магния с продуктами был достаточным у младших школьников и школьников среднего звена, составляя 225,8 ± 3,4 и 296,1 ± 7,3 мг/сут соответственно, у старшеклассников был дефицитен (345,6 ± 5,1 мг/сут).

При оценке питания важную роль имеет баланс поступления кальция, фосфора и магния с продуктовым набором. Установлено, что только у школьников в возрасте 7–10 лет соотношение Са:Р:Мг было достаточно адекватным и соответствовало 1:1,06:0,23 при рекомендованном 1:1:0,22. Рационы питания школьников среднего и старшего звена характеризовались дисбалансом – 1:0,96:0,3 и 1:0,95:0,39 соответственно. Поступление железа с пищей в пределах нормируемых величин установлено у школьников в возрасте 11–13 лет (14,9 ± 0,3 мг/сут), выявлен его дефицит у школьников в возрасте 7–10 лет (10,7 ± 0,2 мг/сут) и 15–16 лет (16,1 ± 0,2 мг/сут). Результаты исследования показали, что оптимальное содержание микронутриентов в рационах школьников по кальцию – у 18% обследованных, магнию – у 36%, железу – у 45%. Выявлено достаточно большое количество школьников, у которых с рационами не восполнялись физиологические потребности кальция (82%), магния (51%) и железа (43% обследованных школьников).

Кластерный анализ показал степень схожести и подобия химического состава суточных рационов школьников разных возрастов. Так, было выделено два кластера: первый кластер (кластерное расстояние – 588,2), образованный группами школьников в возрасте 15–16 и 7–10 лет, и второй кластер в возрастной группе 11–13 лет (межкластерное расстояние – 158,6). Более близкими к нормам физиологической потребности значениями килокалорий, белков, витамина С характеризовался первый кластер, а более нормализованное потребление фосфора, магния и железа установлено во втором кластере. При этом между кластерами не выявлено различие удельного потребления других нутриентов (углеводов, витаминов В₁, В₂ и РР). Множественный регрессионный анализ соотношения доли нутриентов и возраста показал, что у 53% школьников количество поступления нутриентов будет зависеть от возраста (коэффициент детерминации – 0,53). Коэффициент множественной корреляции составил 0,28,

F-критерий равен 12,9 ($p < 0,00001$). Максимальный вклад в зависимость от возраста школьников оказывают (%): углеводы ($\beta = -0,296$, $p < 0,000005$), витамин В₂ ($\beta = 0,242$, $p < 0,00005$), белок ($\beta = 0,274$, $p < 0,00005$), витамин В₁ ($\beta = -0,161$, $p < 0,001$), витамин С ($\beta = 0,194$, $p < 0,001$). В то же время возраст школьников не оказывал достоверного влияния ($p > 0,05$) на формирование рационов питания по содержанию в них жиров, а также на общую калорийность суточного рациона.

Полученные коэффициенты, как и частные коэффициенты корреляции, изменяются незначительно по сравнению со значениями β , что свидетельствует о значительной взаимосвязи между ними. Конечная модель множественной регрессии имеет следующий вид:

$$Y = 13,979 + 0,013 \cdot A + 0,017 \cdot B + 0,016 \cdot C + 0,013 \cdot D + 0,009 \cdot E + 0,003 \cdot F + 0,010 \cdot G,$$

где Y – возраст, лет; А – % углеводов; В – % витамина В₂; С – % белка; D – % витамина В₁; Е – % витамина С; F – % витамина А; G – % магния.

Обсуждение

В рационах питания школьников г. Междуреченск Кемеровской области присутствовали все рекомендуемые группы продуктов, однако их потребление было нерационально, что приводит к дисбалансу микронутриентов. Так, рационы питания дефицитны у всех учащихся по содержанию мяса и мясoproдуктов (68,1–73,2% НФП), рыбы и морепродуктов (32,9–47,5%), яиц (62,3–82,4%), молока и молочных продуктов (48,5%–72,1% в сутки), хлебобулочных изделий (79,4–93,6%), картофеля (62,9–71,7%). Дисбаланс продуктового набора у школьников формирует разбалансированность рационов по нутриентному составу. В ходе исследования выявлено, что в суточном рационе детей 7–16 лет, хотя и отмечалась достаточно адекватная энергетическая ценность, наблюдается дефицит по поступлению с рационами белка, избыток жиров и углеводов.

Выявлена зависимость нарушений по содержанию микронутриентов в рационах от возраста школьников. Рационы всех школьников характеризовались недостатком содержания в них витаминов В₂, В₁ и РР, а поступление с пищей витаминов С, А находилось в пределах физиологической нормы. Уровни потребления фосфора, кальция с пищей оказались ниже норм физиологической потребности также у всех школьников, при этом уровень потребления магния с продуктами достаточным оказался только у школьников в возрасте 7–10 и 11–13 лет, а поступление железа с пищей было адекватным у школьников в возрасте 11–13 лет. Нарушения, выявленные в использовании продуктового набора у детей в Сибирском регионе, согласуются с полученными данными по Российской Федерации. Избыточное потребление сахара и кондитерских изделий, жира на фоне сохраняющегося дефицита ряда микронутриентов, таких как витамины С, В₁, В₂, β-каротина; железа, кальция (у 30–40% детей); йода (у 70–80% детей), а также ПНЖК, пищевых волокон является сегодня серьезной проблемой [17–25]. Кроме того, нарушения, связанные с организацией питания детей школьного возраста, выявляемые в нашей стране (социально-экономические, средовые факторы), регистрируют и в зарубежных странах [26, 27]. За рубежом достаточно много внимания уделяется вопросам как организации питания в школах, так и обучению грамотности родителей вопросам организации правильного питания в семье вследствие того, что избыточная масса тела и ожирение преобладают в группе алиментарнозависимых заболеваний [28]. Множественный регрессионный анализ соотношения фактической доли нутриентов в рационах школьников в зависимости от возраста показал, что у 53% школьников возраст оказывал влияние на количество потребления нутриентов в течение дня.

Заключение

Таким образом, результаты исследования показали, что в организации питания школьников существуют проблемы. Дисбаланс поступления макро- и микронутриентов с рационами питания у школьников обусловлен несбалансированностью продуктового набора: избыточное потребление сахара и кондитерских изделий, продуктов, содержащих жировой компонент; недостаток рыбы, молочных продуктов. У обследованных школьников определен полимикронутриентный дисбаланс, не соответствующий физиологическим потребностям организма: удельный вес школьников с высоким риском дефицита микронутриентов, у которых количество микронутриента менее двух третей от нормы, составлял по витамину В₁ – 65%, по витамину В₂ – 91%, по витамину РР – 80%, по содержанию кальция – 82%. На фактическое потребление продуктов питания и поступление нутриентов оказывает влияние возраст школьника (коэффициент детерминации – 0,53).

В силу того, что нарушения в питании школьников носят стойкий характер и характеризуются избыточным потреблением жиров, углеводов в сочетании с дефицитом поступления микронутриентов, существует вероятный риск развития у детей в дальнейшем заболеваний, обусловленных алиментарным фактором питания. На региональном уровне разработаны программы по оптимизации питания школьников с учётом выявленных нарушений, методические рекомендации для образовательных учреждений, медицинских работников. Для повышения эффективности реализуемых программ управления образованием, здравоохранения проводится просветительская работа среди детского населения, родителей по вопросам правильной организации питания, особенно в домашних условиях, проводится мониторинг ситуации. Кроме этого, с целью восполнения дефицита выявленных пищевых веществ в рационах питания школьников используются обогащённые пищевые продукты местного производства с высокой пищевой и биологической ценностью [29, 30].

Литература

(п.п. 26, 27 см. References)

1. Сорокина А.В., Гигуз Т.Л., Поляков А.Я., Богачанов Н.Д. Гигиеническая оценка фактического питания детей школьного возраста как фактора риска формирования морфофункциональных отклонений. *Здоровье населения и среда обитания*. 2017; (1): 27–9.
2. Сетко А.Г., Тришина С.П., Тимошенко Е.П. Влияние нутриентной обеспеченности организма на алиментарный статус учащихся гимназии младшего звена обучения в рамках внедрения компонента здоровьесберегающих технологий. *Гигиена и санитария*. 2014; 93(6): 111–4.
3. Колденцова В.М., Рисник Д.В. Витаминно-минеральные комплексы для детей в период активной социальной адаптации. *Медицинский совет*. 2018; (2): 52–7. DOI: <http://doi.org/10.21518/2079-701X-2018-2-52-57>
4. Гурова М.М., Гусева А.А., Гусева С.П., Дубонос Е.А. Особенности физического развития и характер питания детей с избытком массы тела и ожирением в различные возрастные периоды. *Практическая медицина*. 2016; (8): 95–9.
5. Горелова Ж.Ю., Бобрищева-Пушкина Н.Д. Изучение домашнего питания школьников Москвы. *Вопросы питания*. 2018; 87(5 Прил.): 135–6. DOI: <http://doi.org/10.24411/0042-8833-2018-10233>
6. Горячева В.В. Распространённость и интенсивность кариеса зубов у детей школьного возраста г. Ульяновска. *Образовательный вестник «Сознание»*. 2017; 19(12 Спец.): 103–5. DOI: <http://doi.org/10.26787/pydha-2226-7417-2017-19-12>
7. Пастушкова Е.В., Мысаков Д.С., Чугунова О.В. Некоторые аспекты фактора питания и здоровья человека. *Здоровье и образование в XXI веке*. 2016; 18(4): 78–82.
8. Мартинчик А.Н., Батуринов А.К., Кешабянц Э.Э., Фатьянова Л.Н., Семенова Я.А., Базарова Л.Б. и соавт. Анализ фактического питания детей и подростков России в возрасте от 3 до 19 лет. *Вопросы питания*. 2017; 86(4): 50–60. DOI: <http://doi.org/10.24411/0042-8833-2017-00059>
9. Фролова О.А., Тафеева Е.А., Фролов Д.Н., Бочаров Е.П. Алиментарно-зависимые заболевания населения и гигиеническая оценка факторов риска их развития на территории Республики Татарстан. *Гигиена и санитария*. 2018; 97(5): 470–3. DOI: <http://doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-5-470-473>
10. Глаголева О.Н., Турчанинова М.С., Боярская Л.А., Костина Н.Н. Современные подходы к профилактике анемий, связанных с питанием. *Национальные приоритеты России*. 2013; (2 Спец.): 33–5.
11. Методические рекомендации. Организация питания детей дошкольного и школьного возраста в организованных коллективах. М.; 2016.
12. Спинина О.А. О реализации экспериментального проекта по совершенствованию школьного питания в Кемеровской области. *Здоровье населения и среда обитания*. 2010; (8): 45–8.
13. Куракин М.С., Давыденко Н.Н., Маюрникова Л.А. *Организация школьного питания. Проблемы и решения. Монография*. Кемерово; 2011.
14. Мартинчик А.Н., Маев И.В., Янушевич О.О. *Общая нутрициология*. М.; 2005.
15. Мартинчик А.Н., Батуринов А.К. Изучение фактического питания с помощью анализа частоты потребления пищи: создание вопросника и оценка достоверности метода. *Вопросы питания*. 1998; (3): 8–13.
16. Мартинчик А.Н., Батуринов А.К., Боева В.С. *Альбом порций продуктов и блюд*. М.; 1995.
17. Сазонова О.В., Березин И.И., Бородина Л.М. Йододефицитные состояния среди детей школьного возраста города Самара. *Фундаментальные исследования*. 2014; (10–1): 170–3.
18. Хребтова А.Ю., Горева Е.А., Петренко А.В. Стереотипы питания детей в школьных коллективах. *Учёные записки университета имени П.Ф. Лесгафта*. 2015; (4): 190–5.
19. Ларинова З.Г. Наиболее частые недостатки, выявляемые при анализе меню, разработанных для организации питания учащихся школьного возраста в различных городах России. *Медицина: теория и практика*. 2019; 4(Спец.): 304–5.
20. Порецкова Г.Ю., Печкуров Д.В. Формирование культуры питания и культуры здорового образа жизни как один из аспектов медицинского обеспечения детей школьного возраста. *Ульяновский медицинский журнал*. 2016; (3): 112–9.
21. Куликова Н.В., Самолук Н.Г., Федотов А.С., Кротенко Н.М. Рационализация питания школьников разных возрастных групп. *Гигиена и санитария*. 2013; 92(2): 52–4.
22. Мясникова Е.Н., Жубрева Т.В., Васильева И.В. Региональные особенности организации питания школьников Воронежской области. *Вестник Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова*. 2018; (3): 166–72. DOI: <http://doi.org/10.21686/2413-2829-2018-3-166-172>
23. Мясникова Е.Н. Школьное питание – важнейшая подсистема социального питания. В кн.: *Инновации: перспективы, проблемы, достижения: Материалы Пятой Международной научно-практической конференции*. Берлин: West-Ost-Publishing house; 2017: 437–48.
24. Бакирова М.А., Таракова Г.А., Быкыбаева С.А., Сержанова Г.Н., Ергешбаева Р.Б., Итешова Н.Ж. Влияние питания на здоровье школьников. *Вестник Казахского Национального медицинского университета*. 2016; (1): 553–6.
25. Шеметова Е.В., Бойцова Т.М. Питание школьников Приморского края: современное состояние, качество и мониторинг. *Техника и технология пищевых производств*. 2017; 45(2): 112–8.
26. Рахимов Б.Б. Особенности заболеваемости детей и подростков Республики Узбекистан, страдающих ожирением. *Гигиена и санитария*. 2017; 96(3): 274–7. DOI: <http://doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-3-274-277>
27. Еделев Д.А., Лабутина Н.В. Аспекты здорового питания школьников. *Пищевая промышленность*. 2014; (11): 64–6.
28. Шайхутдинов Б.И., Храмушин Р.А., Попова А.Р., Шашерина Я.В., Шашерина Я.В., Чупрова В.В. Правильное питание – залог здоровья школьников. *Вопросы науки и образования*. 2018; 7(19): 267–71.

References

- Sorokina A.V., Giguz T.L., Polyakov A.Ya., Bogachanov N.D. 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): 27–9. (in Russian)
- Setko A.G., Trishina S.P., Timoshenko E.P. The impact of nutrient prosperity of the body on the alimentary status of junior high school pupils within the framework of the implementation of health-saving technologies. *Gigiena i sanitariya*. 2014; 93(6): 111–4. (in Russian)
- Kodentsova V.M., Risnik D.V. Vitamin mineral complexes for children in the period of active social adaptation. *Meditsinskiy sovet*. 2018; (2): 52–7. DOI: <http://doi.org/10.21518/2079-701X-2018-2-52-57> (in Russian)
- Gurova M.M., Guseva A.A., Guseva S.P., Dubonos E.A. Peculiarities of physical development and nutrition in overweight and obese children at different age periods. *Prakticheskaya meditsina*. 2016; (8): 95–9. (in Russian)
- Gorelova Zh.Yu., Bobrishcheva-Pushkina N.D. Studying the home nutrition of schoolchildren in Moscow. *Voprosy pitaniya*. 2018; 87(5 Suppl.): 135–6. DOI: <http://doi.org/10.24411/0042-8833-2018-10233> (in Russian)
- Goryacheva V.V. Prevalence and intensity of dental caries among schoolchildren in Ulyanovsk. *Obrazovatel'nyy vestnik «Soznanie»*. 2017; 19(12S): 103–5. DOI: <http://doi.org/10.26787/nydha-2226-7417-2017-19-12> (in Russian)
- Pastushkova E.V., Mysakov D.S., Chugunova O.V. Some aspects of nutrition and health. *Zdorov'e i obrazovanie v XXI veke*. 2016; 18(4): 78–82. (in Russian)
- Martinchik A.N., Baturin A.K., Keshabyants E.E., Fat'yanova L.N., Semenova Ya.A., Bazarova L.B. et al. Dietary intake analysis of Russian children 3–19 years old. *Voprosy pitaniya*. 2017; 86(4): 50–60. DOI: <http://doi.org/10.24411/0042-8833-2017-00059> (in Russian)
- Frolova O.A., Tafeyeva E.A., Frolov D.N., Bocharov E.P. Alimentary-dependent diseases of the population and the hygienic characteristic of the factors of the risk of their development in the territory of the Republic of Tatarstan. *Gigiena i sanitariya*. 2018; 97(5): 470–3. DOI: <http://doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-5-470-473> (in Russian)
- Glagoleva O.N., Turchaninova M.S., Boyarskaya L.A., Kostina N.N. Modern approaches to the prevention of nutrition-related anemia. *Natsional'nye priority Rossii*. 2013; (2S): 33–5. (in Russian)
- Methodical recommendations. Eating preschool and school-age children in organized groups. Moscow; 2016. (in Russian)
- Spinina O.A. About realization of school nutrition improvement experimental project in the region of Kemerovo. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*. 2010; (8): 45–8. (in Russian)
- Kurakin M.S., Davydenko N.N., Mayurnikova L.A. *Organization of School Meals. Problemy i Resheniya: Monograph [Organizatsiya shkol'nogo pitaniya. Problemy i resheniya: Monografiya]*. Kemerovo; 2011. (in Russian)
- Martinchik A.N., Maev I.V., Yanushevich O.O. *General Nutritionology [Obshchaya nutritsiologiya]*. Moscow; 2005. (in Russian)
- Martinchik A.N., Baturin A.K. Studying the actual nutrition by analyzing the frequency of food intake: creating a questionnaire and assessing the reliability of the method. *Voprosy pitaniya*. 1998; (3): 8–13. (in Russian)
- Martinchik A.N., Baturin A.K., Boeva V.S. *Album of Portions of Food and Dishes [Al'bom portsiy produktov i blyud]*. Moscow; 1995. (in Russian)
- Sazonova O.V., Berezin I.I., Borodina L.M. Iodine deficiency among schoolchildren of Samara city. *Fundamental'nye issledovaniya*. 2014; (10–1): 170–3. (in Russian)
- Khrebtova A.Yu., Goreva E.A., Petrenko A.V. Stereotypes of the children nutrition at school associations. *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*. 2015; (4): 190–5. (in Russian)
- Larionova Z.G. The most common shortcomings identified in the analysis of menus designed for catering for schoolchildren in various cities of Russia. *Meditsina: teoriya i praktika*. 2019; 4(S): 304–5. (in Russian)
- Poretskova G.Yu., Pechkurov D.V. Formation of food culture and healthy lifestyle as one of the aspects of school-aged children health maintenance. *Ulyanovskiy mediko-biologicheskii zhurnal*. 2016; (3): 112–9. (in Russian)
- Kulikova N.V., Samolyuk N.G., Fedotov A.S., Krotenko N.M. Rational balanced nutrition of schoolchildren of various age groups. *Gigiena i sanitariya*. 2013; 92(2): 52–4. (in Russian)
- Myasnikova E.N., Zhubreva T.V., Vasil'eva I.V. Regional peculiarities of school children nutrition in the Voronezh region. *Vestnik Rossiyskogo ekonomicheskogo universiteta im. G.V. Plekhanova*. 2018; (3): 166–72. DOI: <http://doi.org/10.21686/2413-2829-2018-3-166-172> (in Russian)
- Myasnikova E.N. School nourishment – important subsystem of social nutrition. In: *Innovation: Prospects, Challenges, Achievements, Materials of the 5th International Conference [Innovatsii: perspektivy, problemy, dostizheniya: Materialy Pyatoy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii]*. Berlin: West-Ost-Publishing house; 2017: 437–48. (in Russian)
- Bakirova M.A., Tarakova G.A., Bykybaeva S.A., Serzhanova G.N., Ergeshbaeva R.B., Iteshova N.Zh. Influence of feed on the health of schoolchildren. *Vestnik Kazakhskogo Natsional'nogo meditsinskogo universiteta*. 2016; (1): 553–6. (in Russian)
- Shemetova E.V., Boytsova T.M. Schoolchildren nutrition of Primorsky Krai: current situation, quality, monitoring. *Tekhnika i tekhnologiya pishchevykh proizvodstv*. 2017; 45(2): 112–8. (in Russian)
- Ohri-Vachaspati P. Parental perception of the nutritional quality of school meals and its association with students' school lunch participation. *Appetite*. 2014; 74: 44–7. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.appet.2013.10.024>
- Farzianpour F., Reihani A., Hosseini S.M., Yaganeh H.S., Hosseini S.S. The effect of the family's socioeconomic factors on nutrition of elementary school children. *Health*. 2014; 6(19): 2657–67. DOI: <http://doi.org/10.4236/health.2014.619305>
- Rakhimov B.B. Features of the morbidity in obese children and adolescents of the Republic of Uzbekistan. *Gigiena i sanitariya*. 2017; 96(3): 274–7. DOI: <http://doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-3-274-277> (in Russian)
- Edelev D.A., Labutina N.V. Aspects of healthy schoolchildren nutrition. *Pishcheyaya promyshlennost'*. 2014; (11): 64–6. (in Russian)
- Shaykhutdinov B.I., Khrameshin R.A., Popova A.R., Shasherina Ya.V., Shasherina Ya.V., Chuprova V.V. Proper nutrition is the key to the health of students. *Voprosy nauki i obrazovaniya*. 2018; 7(19): 267–71. (in Russian)