

ПИТАНИЕ ШКОЛЬНИКОВ, ПРОЖИВАЮЩИХ НА ГОРОДСКИХ И СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЯХ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

© 2020 г. Н. В. Ефимова, И. В. Мыльников, *В. М. Туров

ФГБНУ «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований», г. Ангарск;

*ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Иркутской области», г. Иркутск

Цель исследования – сравнительная оценка качества питания городских и сельских школьников Иркутской области. *Методы.* Питание 408 городских и 110 сельских школьников 11–17 лет изучали методами анкетного опроса и компьютерного частотного анализа с применением автоматизированной программы «Анализ состояния питания человека». *Результаты.* Оптимальный режим питания – 5–7 раз в сутки – преобладает у сельских школьников. Нарушения режима питания выявлены у (18,2 ± 2,1) % городских и (6,3 ± 3,1) % сельских школьников. Рацион питания городских и сельских школьников независимо от возраста и пола не соответствует требованиям сбалансированного питания. У (92,9 ± 1,3) % городских и (89,1 ± 3,3) % сельских школьников выявлен дефицит энергетической ценности, некоторых нутриентов (белки, крахмал, пищевые волокна, кальций, магний, фосфор, витамины А, В₃) и избыток моно- и дисахаров, добавленного сахара, натрия, калия. Городские школьники чаще, чем сельские, употребляют в пищу снеки и сладкие газированные напитки. *Вывод.* Проведенное исследование свидетельствует о необходимости комплексного подхода к организации здорового питания городских и сельских школьников, формирования у родителей и их детей навыков правильного питания. Полученные данные имеют практическую ценность для разработки региональной программы по организации правильного питания детей школьного возраста.

Ключевые слова: городские и сельские школьники, рацион питания, структура питания

NUTRITION PATTERNS IN URBAN AND RURAL SCHOOLCHILDREN OF IRKUTSK REGION

N. V. Efimova, I. V. Myl'nikova, *V. M. Turov

East-Siberian Institute of Medical and Ecological Research, Angarsk;

*Center for Hygiene and Epidemiology in the Irkutsk region, Irkutsk, Russia

The aim of the study was to provide comparative assessment of nutrition between urban and rural schoolchildren in the Irkutsk region. *Methods.* Altogether, 408 urban and 107 rural schoolchildren aged 11-17 participated in the study. Nutrition patterns were assessed using questionnaires and an automated computer-assisted program "Analysis of human nutrition". *Results.* The optimal frequency of meals food intake - 5-7 times a day - prevails in rural schoolchildren. Irregular meals were reported by 18.2 ± 2.1 % of urban and 6.3 ± 3.1 % of rural schoolchildren. Food ration of urban and rural schoolchildren regardless of age and sex does not meet the requirements of rational nutrition. Deficiency of energy value, some nutrients (proteins, amyllum, dietary fiber, calcium, magnesium, phosphorus, vitamins A, B₃) and an toxicity of mono- and disaccharides, added sugar, sodium, potassium were detected in 92.9 ± 1.3 % of urban and 89.1 ± 3.3 % of rural schoolchildren. Urban schoolchildren more often eat snacks and consume sweetened drinks. *Conclusion.* Our results warrant complex approach to the organization of healthy nutrition for urban and rural schoolchildren, development of proper nutrition skills in children and their parents. Our findings can be used for development of a regional program for the organization of proper nutrition for schoolchildren.

Key words: urban and rural schoolchildren, food ration, nutrition structure.

Библиографическая ссылка:

Ефимова Н. В., Мыльников И. В., Туров В. М. Питание школьников, проживающих на городских и сельских территориях Иркутской области // Экология человека. 2020. № 3. С. 23–30.

For citing:

Efimova N. V., Myl'nikova I. V., Turov V. M. Nutrition Patterns in Urban and Rural Schoolchildren of Irkutsk Region. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2020, 3, pp. 23-30.

Проблема обеспечения детей и подростков качественным питанием сохраняет свою актуальность. Об этом свидетельствуют тенденции к росту частоты алиментарно-зависимых заболеваний детского населения 0–14 и 15–17 лет по классам: новообразований; болезней крови и кроветворных органов и отдельных нарушений, вовлекающих иммунный механизм; эндокринной системы, расстройствам питания и нарушениям обмена веществ; болезней системы кровообращения [4, 9, 13].

Выделяют два типа нарушений питания школьников. Первый обусловлен недостаточным и/или избыточным содержанием в рационе питания структурных, энергетических и биологически активных веществ.

Второй связан с нарушениями пищевого поведения, пищевой зависимостью, отсутствием культуры питания [14, 15, 26]. Результаты современных исследований свидетельствуют о формировании у детей и подростков «углеводно-жировой» модели питания [11, 12, 17]. Для данной модели питания характерны: преобладание углеводно-жирового компонента; дефицит белков с высокой биологической ценностью (животного белка); преобладание в рационе животных жиров и недостаток полиненасыщенных жирных кислот; избыток простых углеводов (сахаров); дефицит пищевых волокон, витаминов и других микронутриентов.

Необходимо отметить, что в большинстве исследований качество питания рассматривается на

уровне популяции [2, 7, 11]. Тогда как особенности питания различных возрастных групп исследованы недостаточно, а имеющиеся данные противоречивы. Чаще рассматриваются особенности режима питания и кратность употребления пищевых продуктов [1, 3, 21]. Учитывая, что урбанизированные и аграрные территории отличаются качеством окружающей среды, социальными условиями, уровнем экономического благополучия, представляет интерес выявить особенности питания школьников, проживающих в различных социально-экологических условиях.

Цель исследования — провести сравнительную оценку питания школьников, проживающих на городских и сельских территориях Иркутской области.

Методы

В обсервационном «поперечном» исследовании приняли участие школьники 11–17 лет, проживающие в промышленном центре и сельских районах Иркутской области.

Изучение питания проводилось в три этапа. На первом этапе проведено анкетирование для оценки медико-биологического и социального статуса школьников. Сформированы группы для дальнейшего исследования: принадлежность к славянской этнической группе; постоянное проживание на изучаемой территории; рождение в полной семье; средний уровень физической активности; отсутствие вредных привычек; рождение в результате срочных родов от 1–2-й неосложненной беременности; перинатальный статус неотягощен неврологической, генетической и другой патологией; соответствие полового развития возрасту; отсутствие острых, декомпенсированных хронических заболеваний, врожденной патологии, функциональных отклонений и заболеваний эндокринной системы (по результатам осмотра эндокринолога). В соответствии с принципами Хельсинкской декларации родители/опекуны подписывали информированное согласие на проведение исследований. Генеральная совокупность составила 815 человек. Из собранного массива с учетом критериев включения по результатам анкетного опроса родителей о социальном, медико-биологическом статусах, характере питания и других характеристиках образа жизни сформирована когорта численностью 518 школьников, 408 городских и 110 сельских. Школьники распределены на группы с учетом возраста и пола. Численность городских мальчиков 11–14 лет составила 143 человека, 15–17 лет — 55, девочек 11–14 лет — 119 человек, 15–17 лет — 91. В сельских населенных пунктах обследованы мальчики 11–14 лет — 30 человек, 15–17 лет — 7, девочки 11–14 лет — 31 человек, 15–17 лет — 42.

На втором этапе проводили опрос школьников по специальной анкете, учитывая пищевое поведение в семье [10] и оценивали фактическое питание детей методом компьютерного частотного анализа с применением автоматизированной программы «Анализ состояния питания человека». Программа питания

обеспечивает проведение корректной оценки статуса питания на индивидуальном уровне в течение месяца. Полученные результаты по содержанию основных структурных компонентов, микро- и макроэлементов, витаминов сравнивали с нормативами МР 2.3.1.2432-08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации». Проведен опрос по употреблению искусственных снеков (картофельные чипсы, попкорн, соленые крекеры, соломка и сухарики) и сладких газированных напитков («Coca-Cola», «Fanta» и др.).

На третьем этапе проводили статистическую обработку данных с помощью пакета прикладных программ STATISTICA, версия 10.0 для MS Windows. Рассчитывали общепринятые показатели описательной статистики: M — среднее арифметическое; m — стандартная ошибка среднего арифметического; P — частота изучаемых явлений на 100 обследованных; p — ошибка частотного показателя. Значимость различий между показателями у городских и сельских школьников, а также у мальчиков и девочек оценивали по T -test for Independent Samples. За критический уровень значимости принимали различия при $p < 0,05$. Рассчитаны отношение шансов (OR), границы 95 % доверительного интервала (ДИ), значимость влияния оцениваемых факторов по χ^2 .

Результаты

Установлено, что сравниваемые группы школьников по возрастному составу были однородны у мальчиков — $(13,5 \pm 1,6)$ года в городе и $(13,7 \pm 2,1)$ года в селе и у девочек — $(14,1 \pm 1,7)$ года в городе и 13,6 года в селе. По гендерному признаку группы городских $(48,5 \pm 2,5)$ % мальчиков и $(51,5 \pm 2,5)$ % девочек и сельских школьников $(44,3 \pm 5,0)$ % мальчиков и $(55,7 \pm 5,0)$ % девочек также не отличались.

Показано, что $(73,2 \pm 2,4)$ % городских и $(77,8 \pm 5,2)$ % сельских школьников питаются 3–4 раза в день с соблюдением режима питания. При этом среди городских школьников удельный вес лиц, питающихся 1–2 раза в день, в 2,9 раза выше, чем среди сельских ровесников — $(18,2 \pm 2,1)$ % против $(6,3 \pm 3,1)$, $p = 0,003$. Оптимальный режим питания — 5–7 раз в сутки — у сельских подростков отмечен чаще, чем у городских ровесников, в 1,8 раза — $(15,9 \pm 4,6)$ % против $(28,6 \pm 2,2)$, $p = 0,02$.

В соответствии с физиологическими принципами интервалы между приемами пищи для учащихся общеобразовательных учреждений должны быть не менее 2–3 часов и не более 4–5 часов. По данным анкет установлено, что с интервалами в 2–3 часа питается $(37,5 \pm 2,6)$ % городских и $(73,8 \pm 6,8)$ % сельских школьников ($p = 0,000$), в 4–5 часов — $(52,1 \pm 2,7)$ % городских и $(26,2 \pm 6,8)$ % сельских подростков ($p = 0,000$). Выраженные нарушения режима питания характерны для $(10,4 \pm 1,7)$ % городских подростков, питающихся с интервалами менее 2 часов и более 5 часов.

Примечателен тот факт, что $(6,4 \pm 1,3)$ % городских школьников не завтракают. Удельный вес редко завтракающих (1–2 раза в неделю) среди городских школьников больше, чем среди сельских, в 3,5 раза – $(11,0 \pm 1,7)$ % против $(3,1 \pm 2,1)$, $p = 0,000$. Следует отметить, что в большинстве случаев фактические домашние завтраки включали у $(73,3 \pm 2,2)$ % городских школьников и $(82,5 \pm 3,8)$ % сельских ровесников ($p = 0,05$) горячие напитки, бутерброды и/или печенье. Калорийность такого завтрака недостаточна и составила в среднем $(479,8 \pm 2,5)$ ккал. Удельный вес городских школьников, завтракающих 6–7 раз в неделю $(58,3 \pm 2,6)$ %, в 1,7 раза статистически значимо ($p = 0,000$) меньше, чем сельских ровесников $(96,9 \pm 2,1)$ %. Тогда как систематические пропуски завтрака изменяют деятельность нервных центров гипоталамуса, регулирующих пищевое поведение, способствуя развитию ожирения, гипертонической болезни и других [14].

Последний прием пищи, согласно принципам рационального питания, должен быть за 3–4 часа до сна [8]. Отмечено, что удельный вес городских школьников, следующих данному принципу, в 3,1 раза выше, чем сельских ровесников – $(57,0 \pm 2,7)$ и $(27,7 \pm 5,9)$ % соответственно, $p = 0,000$. Причем последний прием пищи у значительной доли сельских подростков $(72,3 \pm 5,5)$ % происходит за 1–2 часа до сна, что больше, чем у городских школьников, в 1,8 раза. Последний прием пищи непосредственно перед сном выявлен в единичных случаях.

Исследование стиля питания в семьях показало, что в семьях обследованных школьников питание является преимущественно домашним – в городе $(72,3 \pm 2,5)$ % и селе $(80,0 \pm 3,7)$ %, $p = 0,031$. Полуфабрикатами питается незначительная часть семей в городе $(25,1 \pm 2,4)$ % и селе $(16,5 \pm 3,5)$ %, $p = 0,05$. Блюда фастфуд отмечены в рационе питания $(2,6 \pm 0,9)$ % городских семей и $(3,5 \pm 1,7)$ % сельских, $p = 0,468$.

Согласно результатам опроса, городские подростки статистически значимо чаще, чем их сельские ровесники, употребляют в пищу снековую группу продуктов: мальчики 11–14 лет – OR = 4,6 (ДИ 1,9–10,3), $\chi^2 = 14,3$, $p = 0,000$; мальчики 15–17 лет – OR = 7,5 (ДИ 1,3–13,5), $\chi^2 = 6,3$, $p = 0,013$; девочки 11–14 – OR = 4,6 (ДИ 1,9–10,9), $\chi^2 = 13,7$, $p = 0,000$; девочки 15–17 лет – OR = 9,7 (ДИ 4,1–12,9), $\chi^2 = 31,4$, $p = 0,000$. Сладкие газированные напитки городские подростки также употребляют чаще своих сельских ровесников: мальчики 11–14 лет – OR = 4,1 (ДИ 1,8–9,5), $\chi^2 = 12,5$, $p = 0,000$; мальчики 15–17 лет – OR = 5,1 (ДИ 1,6–17,5), $\chi^2 = 4,2$, $p = 0,042$; девочки 11–14 – OR = 3,1 (ДИ 1,4–6,9), $\chi^2 = 7,7$, $p = 0,006$; девочки 15–17 лет – OR = 2,9 (ДИ 1,3–6,0), $\chi^2 = 7,6$, $p = 0,006$.

Установлено, что состав рациона питания городских и сельских школьников не соответствует нормам физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах. Дефицит энергетической ценности рациона питания выявлен у $(92,9 \pm 1,3)$ %

Таблица 1

Удельный вес профицита (+) и дефицита (–) пищевых веществ в рационе мальчиков относительно норм физиологических потребностей, %

Пищевые вещества	Возрастная группа			
	11–14 лет		15–17 лет	
	Городские	Сельские	Городские	Сельские
Энергетическая ценность, ккал	– 36,8±0,9	– 41,2±0,9	– 33,7±0,9	– 37,7±0,9
Белок, г	– 33,3±5,4	– 39,6±5,6	– 29,4±4,9	– 32,9±5,0
Общий жир, г	– 18,9±4,3	– 34,1±5,2	– 30,2±4,7	– 27,6±4,5
Насыщенные жирные кислоты (НЖК), г	– 20,9±7,7	– 20,6±7,7	N	N
Холестерин, мг	N	N	N	N
Моно- и дисахара, г	+ 20,7±4,7	+ 12,5±3,9	+ 128,5±6,9	+ 113,5±5,3
Добавленный сахар, г	+ 133,7±11,0	+ 134,8±11,1	– 28,6±5,7	– 22,8±5,3
Крахмал, г	– 18,5±3,0	– 11,3±3,1	– 23,1±2,8	– 8,5±1,9
Пищевые волокна, г	– 77,0±9,4	– 78,0±9,3	– 73,5±9,9	– 75,0±9,7
Натрий, г	+ 163,6±45,9	+ 145,4±47,5	+ 169,2±40,5	+ 153,8±43,7
Калий, мг	+ 44,8±1,3	+ 37,7±1,2	+ 23,4±0,8*	– 2,8±0,3*
Кальций, мг	– 54,6±1,4	– 56,3±1,4	– 40,9±1,4	– 41,8±1,4
Магний, мг	– 22,4±2,4	– 27,9±2,6	– 28,3±2,2	– 34,7±2,4
Фосфор, мг	– 25,3±1,2	– 29,4±1,3	– 6,8±0,7	– 9,7±0,8
Железо, мг	N	N	N	N
Витамин А, мкг	– 50,5±1,6	– 41,8±1,6	– 39,9±1,5	– 36,4±1,5
Витамин В ₁ , мкг	N	N	N	N
Витамин В ₂ , мкг	N	N	N	N
Витамин В ₃ , мг	– 46,1±11,8	– 51,7±11,8	– 41,0±10,9	– 48,0±11,2
Витамин С, мг	+ 8,1±3,3	– 18,4±4,6	– 7,5±2,8*	– 35,3±5,0*

Примечания для табл. 1 и 2: N – в пределах физиологической нормы, * – значимость различий между показателями у городских и сельских школьников при $p = 0,000$.

Таблица 2

Удельный вес профицита (+) и дефицита (–) пищевых веществ в рационе девочек относительно норм физиологических потребностей, %

Пищевые вещества	Возрастная группа			
	11–14 лет		15–17 лет	
	Городские	Сельские	Городские	Сельские
Энергетическая ценность, ккал	– 16,4±0,8	– 22,5±0,8	– 34,1±0,9	– 38,3±0,9
Белок, г	– 11,0±3,8	– 15,4±4,3	– 31,7±5,4	– 36,1±5,5
Общий жир, г	– 12,1±3,7	– 8,8±3,2	– 31,8±5,1	– 32,0±5,1
Насыщенные жирные кислоты (НЖК), г	N	N	N	N
Холестерин, мг	N	N	N	N
Моно- и дисахара, г	+ 44,0±6,1	+ 34,6±5,8	+ 27,1±5,2	+ 8,9±3,3
Добавленный сахар, г	+ 170,0±91,9	+ 192,2±96,4	+ 125,0±10,1	+ 125,0±10,1
Крахмал, г	– 13,6±2,9	– 9,8±3,1	– 16,5±2,6	– 14,6±2,5
Пищевые волокна, г	– 73,5±9,9	– 75,0±9,7	– 75,5±9,6	– 78,5±9,2
Натрий, г	+ 218,2±36,8	+ 200,0±34,2	+ 130,8±40	+ 115,4±31,6
Калий, мг	+ 72,3±1,1	+ 61,9±1,2	– 7,6±0,5*	– 18,4±0,8*
Кальций, мг	– 40,9±1,4	– 41,8±1,4	– 50,4±1,4	– 51,1±1,4
Магний, мг	– 4,4±1,2*	– 13,0±1,9*	– 38,2±2,4	– 43,1±2,5
Фосфор, мг	– 6,8±0,7	– 9,7±0,8	– 21,5±1,2	– 24,8±1,2
Железо, мг	N	N	– 21,7±9,7	– 28,9±10,7
Витамин А, мкг	– 25,0±1,5	– 20,5±1,4	– 30,9±1,6	– 27,1±1,6
Витамин В ₁ , мкг	N	N	N	N
Витамин В ₂ , мкг	N	N	N	N
Витамин В ₃ , мг	– 34,4±11,2	– 42,2±11,6	– 43,9±11,7	– 50,0±11,8
Витамин С, мг	+ 38,7±6,3	N	+ 18,3±4,6	– 23,7±5,1

городских и (89,1 ± 3,3) % сельских школьников. Энергетическая ценность рациона питания составила у мальчиков 11–14 лет в городе (1 579,2 ± 22,1) ккал и селе (1 547,0 ± 49,1) ккал, 15–17 лет в городе (1 922,7 ± 31,8) ккал и селе (1 806,7 ± 64,6) ккал. Сниженная калорийность рациона питания отмечена и у девочек 11–14 лет в городе (1 916,5 ± 21,3) ккал и селе (1 646,9 ± 25,8) ккал, 15–17 лет в городе (1 782,68 ± 45,5) ккал и селе (1 543,16 ± 77,6) ккал.

Наряду с недостаточной энергетической ценностью определен дефицит белков в рационе городских и сельских школьников как у мальчиков (табл. 1), так и у девочек (табл. 2). Недостаток общего жира обусловлен главным образом дефицитом фракции насыщенных жирных кислот. Содержание холестерина, поступающего с пищей, у обследованных городских и сельских школьников находится в пределах нормы физиологических потребностей.

Дефицит белкового и жирового компонентов рациона сочетается у обследованных городских и сельских школьников с профицитом углеводной составляющей, главным образом за счет моно- и дисахаров, добавленного сахара. Углеводная модель питания городских и сельских школьников подтверждается выявленным дисбалансом белков, жиров, углеводов в пищевом рационе у городских (1:1,1:4,4 – в 11–14 лет и 1:1,1:4,2 – в 15–17 лет) и сельских мальчиков (1:1,2:4,4 – в 11–14 лет), а также городских (1:1,1:4,2 – в 11–14 лет и 1:1,1:4,4 – в 15–17 лет) и сельских девочек (1:1,2:4,3 – в 15–17 лет) при

физиологической норме 1:1:4. У сельских мальчиков 15–17 лет (1:1,2:3,9) и девочек 11–14 лет (1:1,2:3,9) выявлен профицит легкоусвояемых низкомолекулярных углеводов.

В рационе питания городских и сельских школьников снижено содержание пищевых волокон, необходимых для переваривания и эвакуации пищи, формирования кишечного микробиоценоза. Выраженность данного явления одинакова у городских и сельских школьников независимо от пола и возраста.

Оценка микронутриентного статуса городских и сельских школьников свидетельствует об избыточном содержании в потребляемых продуктах питания натрия и калия. Несбалансированное содержание в рационе питания кальция, магния, фосфора затрудняет всасывание кальция [16]. Физиологически оптимальное соотношение кальция и фосфора составляет 1:1,5, кальция и магния 4:1. В рационах обследованных подростков соотношение кальция и фосфора составило: у городских мальчиков в 11–14 и 15–17 лет – 1:1,6; сельских мальчиков в 11–14 лет – 1:1,6, в 15–17 лет – 1:1,5; городских девочек в 11–14 и 15–17 лет – 1:1,6; сельских девочек в 11–14 лет – 1:1,1, в 15–17 лет – 1:1,5.

Витаминный статус характеризуется у городских и сельских школьников обоих полов оптимальным содержанием в рационе витаминов В₁ и В₂, дефицитом витаминов А, В₃, С. Исключение составили городские мальчики и девочки 11–14 лет, сельские девочки 11–14 лет – в данных возрастных группах установлено превышение физиологической нормы

Таблица 3

Частота потребления (количество условных порций) различных групп продуктов у мальчиков ($M \pm m$)

Группа продуктов	Возрастная группа				Значимость различий по критерию Стьюдента
	11–14 лет		15–17 лет		
	Городские (1)	Сельские (2)	Городские (3)	Сельские (4)	
Хлебобулочные изделия, каши, макароны	3,3±0,1*	4,2±0,4	6,2±0,3	5,9±0,4	¹⁻² p=0,000 ³⁻⁴ p=0,000
Картофель	0,7±0,02	0,8±0,1	0,7±0,03	1,6±0,1	¹⁻² p=0,212 ³⁻⁴ p=0,000
Овощи	0,82±0,004	2,9±0,3	1,0±0,04	6,7±0,5	¹⁻² p=0,001 ³⁻⁴ p=0,001
Фрукты	0,5±0,03	0,5±0,05	1,1±0,05	0,8±0,06	¹⁻² p=0,183 ³⁻⁴ p=0,001
Кондитерские изделия	4,6±0,1	6,3±0,3	10,9±0,5	8,7±0,7	¹⁻² p=0,001 ³⁻⁴ p=0,05
Жиры	0,4±0,01	1,8±0,2	1,5±0,1	2,2±0,3	¹⁻² p=0,001 ³⁻⁴ p=0,05
Мясо и мясные продукты	2,2±0,1	3,3±0,3	1,7±0,2	2,7±0,2	¹⁻² p=0,001 ³⁻⁴ p=0,001
Рыба и рыбопродукты	0,1±0,004	0,2±0,01	0,5±0,03	0,4±0,03	¹⁻² p=0,001 ³⁻⁴ p=0,05
Молочные продукты	1,6±0,1	3,2±0,3	2,3±0,2	3,7±0,3	¹⁻² p=0,001 ³⁻⁴ p=0,001

Таблица 4

Частота потребления (количество условных порций) различных групп продуктов у девочек ($M \pm m$)

Группа продуктов	Возрастная группа				Значимость различий по критерию Стьюдента
	11–14 лет		15–17 лет		
	Городские (1)	Сельские (2)	Городские (3)	Сельские (4)	
Хлебобулочные изделия, каши, макароны	5,7±0,1	4,8±0,4	6,8±0,1	5,5±0,4	¹⁻² p=0,000 ³⁻⁴ p=0,000
Картофель	0,4±0,01	0,8±0,03	0,4±0,02	0,8±0,1	¹⁻² p=0,028 ³⁻⁴ p=0,000
Овощи	1,2±0,2	2,5±0,3	2,5±0,1	3,5±0,4	¹⁻² p=0,031 ³⁻⁴ p=0,000
Фрукты	1,4±0,1	0,6±0,04	0,6±0,3	0,3±0,2	¹⁻² p=0,000 ³⁻⁴ p=0,000
Кондитерские изделия	8,5±0,3	8,3±0,3	8,5±0,6	9,5±0,5	¹⁻² p=0,653 ³⁻⁴ p=0,000
Жиры	0,4±0,1	1,4±0,2	0,7±0,1	1,4±0,1	¹⁻² p=0,000 ³⁻⁴ p=0,000
Мясо и мясные продукты	0,9±0,1	1,5±0,2	0,5±0,2	1,9±0,3	¹⁻² p=0,000 ³⁻⁴ p=0,034
Рыба и рыбопродукты	0,1±0,01	0,4±0,01	0,1±0,02	0,4±0,04	¹⁻² p=0,000 ³⁻⁴ p=0,000
Молочные продукты	0,8±0,1	2,6±0,3	1,5±0,1	2,1±0,3	¹⁻² p=0,000 ³⁻⁴ p=0,000

содержания витамина С. Сопоставление полученных результатов с заключениями офтальмолога показало, что дефицит витамина А в рационе обследованных школьников сочетается с диагнозом миопия у (35,2 ± 3,8) % городских и (17,9 ± 6,1) % сельских подростков ($p = 0,031$) [5].

Выявленный дисбаланс витаминного и микронутриентного статуса может быть обусловлен недостаточным употреблением некоторых продуктов питания (табл. 3). Установлено, что питание городских и сельских школьников 11–17 лет независимо от пола несбалансированно и имеет дефицитный характер, что предположительно связано с нерациональным формированием продуктовых наборов. Городские мальчики 11–14 лет статистически значимо реже,

чем их сельские ровесники, употребляли в среднем в сутки рыбу (в 2,3 раза, $p = 0,000$), овощи (в 1,8 раза, $p = 0,000$), жиры (в 1,6 раза, $p = 0,000$), молоко и молочные продукты (в 1,5 раза, $p = 0,000$). Городские мальчики 15–17 лет реже по сравнению сельскими подростками употребляли в среднем в сутки овощи (в 1,7 раза, $p = 0,000$), картофель (в 1,6 раза, $p = 0,000$), молочные продукты (в 1,3 раза, $p = 0,000$).

Оценка частоты употребления основных продуктов питания девочками 11–14 лет показала, что городские подростки употребляют в среднем в сутки статистически значимо реже, чем их сельские ровесницы, рыбу (в 4 раза, $p = 0,000$), жиры (в 3,5 раза, $p = 0,000$), молоко и молочные продукты (в 3,2 раза, $p = 0,000$), овощи (в 2,1 раза, $p = 0,031$), картофель (в 2 раза,

$p = 0,028$), мясо и мясные продукты (в 1,7 раза, $p = 0,000$) (табл. 4). Городские девочки 15–17 лет реже по сравнению с сельскими ровесницами употребляют в среднем в сутки рыбу (в 4 раза, $p = 0,000$), мясо и мясные продукты (в 3,8 раза, $p = 0,034$), картофель (в 2 раза, $p = 0,000$), жиры (в 2 раза, $p = 0,000$), овощи (в 1,4 раза, $p = 0,000$), молоко и молочные продукты (в 1,4 раза, $p = 0,000$). Городские девочки 15–17 лет чаще своих сельских ровесниц употребляют в пищу фрукты (в 2 раза, $p = 0,000$).

Обсуждение результатов

Проведенное исследование выявило у обследованных городских и сельских подростков дефицит энергетической ценности рациона питания, обусловленный недостаточным содержанием основных структурных компонентов (белки, жиры), в сочетании с дефицитом микро- и макроэлементов, витаминов, пищевых волокон. О несбалансированности питания как у городских, так и у сельских подростков свидетельствует избыточное содержание в рационе питания углеводов. Выявленные особенности рациона питания соотносятся с физическим развитием обследованных подростков. Лица с ожирением отсутствуют, с низкой и избыточной массой тела выявлены в единичных случаях. Среди вариантов дисгармоничного развития преобладают отклонения в длине тела и окружности грудной клетки [5].

Обращает на себя внимание избыточное содержание калия и натрия в рационе питания. В связи с установленным фактом представляют интерес результаты оценки систолической работы сердца и функционального состояния сердечно-сосудистой системы (ССС) у обследованных школьников [6]. У школьников, проживающих в условиях городской среды, показатели кардиогемодинамики свидетельствуют о существенном напряжении компенсаторно-восстановительных резервов, проявляющемся тахикардией, медленным восстановлением функционального состояния ССС после физической нагрузки. Функциональные возможности ССС у школьников, проживающих в сельской местности, снижены за счет уменьшения ударного и минутного объема крови. Таким образом, одной из причин ослабления деятельности ССС как у городских, так и у сельских школьников могут быть нарушения питания.

Соотношение кальция и магния у обследованных школьников не соответствовало физиологически оптимальному и составляло у городских школьников 2,5:1, у сельских — 2,7:1. Учитывая, что перечисленные микроэлементы необходимы для правильного формирования костной ткани, мы сопоставили полученные данные с результатами медицинского осмотра обследованных школьников. Установлено, что такие нарушения здоровья, как сколиоз, вальгусные стопы, плоскостопие, отмечены у городских подростков по сравнению с сельскими школьниками в 3,8; 7,1; 13,1 раза чаще. Таким образом, при достаточно сходных характеристиках качества питания нарушения здо-

ровья отмечались чаще у городских подростков, чем у сельских. Можно предположить, что комплекс факторов окружающей и школьной среды, образа жизни у городских подростков оказывает на растущий организм неблагоприятное влияние и сопровождается формированием экологически и школьно-обусловленных нарушений здоровья. Как показали проведенные исследования, формирование здоровья сельских подростков происходит в условиях менее напряженного учебного труда, более благополучной окружающей и школьной среды, оптимальной физической активности и зрительной нагрузки [5].

Анализ иностранных публикаций свидетельствует о наличии у детей за рубежом проблем со здоровьем, обусловленных нерациональным питанием, нарушениями пищевого поведения и др. [23, 27]. Питание сельских школьников изучается, как правило, на территориях недостаточно развитых стран [25]. Отмечается, что улучшение социально-экономического положения сопровождается увеличением роста и массы тела. В экономически развитых странах различные аспекты питания рассматриваются в целом для всего подросткового населения, что можно расценивать как общность проблем питания для городских и сельских школьников [22, 27]. Большое внимание уделяется профилактике ожирения у детей и подростков. Показано, что школьные программы и политика могут улучшить рацион питания и физическое развитие детей [24, 28]. Одним из направлений школьной политики по профилактике избыточного веса является создание благоприятных условий в школьных кафетериях. Установлено, что в условиях дефицита времени для принятия пищи, шума и тесноты школьники реже выбирают фрукты, овощи и продукты из цельного зерна [20]. Серьезной проблемой общепризнанно считается употребление подростками дискреционных продуктов питания [18, 19].

Выводы:

1. Энергетическая ценность рациона питания городских и сельских школьников ниже норм физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах. Среди обследованных подростков как у мальчиков, так и у девочек определена углеводная модель питания.

2. Рацион питания обследованных городских и сельских подростков Иркутской области характеризуется дефицитом микро- и макроэлементов, витаминов нейротропаторов.

3. Определено, что городские подростки значимо реже употребляют овощи, мясную и молочную продукцию.

Работа выполнена в рамках средств, выделяемых для выполнения государственного задания ФГБНУ «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований».

Авторство

Ефимова Н. В. внесла основной вклад в дизайн исследования, анализ и интерпретацию данных, редактировала окончательный вариант; Мельникова И. В. внесла опре-

деляющий вклад в получение, анализ и интерпретацию данных, подготовила разделы первого варианта статьи, редактировала окончательный вариант; Туров В. М. внес существенный вклад в анализ, интерпретацию данных.

Ефимова Наталья Васильевна — ORCID 0000-0001-7218-2147; SPIN 4537-9381

Мыльникова Инна Владимировна — ORCID 0000-0001-7685-9004; SPIN 4281-2705

Туров Владимир Михайлович — ORCID 0000-0001-5341-0458; SPIN 9493-4632

Список литературы

1. Бортновский В. Н., Козловский А. А., Козловский Ал. Ал. Гигиеническая оценка питания городских и сельских школьников, проживающих в Гомельской области // Проблемы здоровья и экологии. 2016. № 2 (48). С. 82–85.
2. Елисеева Ю. В., Истомин А. В., Елисеев Ю. Ю. Региональные особенности питания подростков // Вопросы питания. 2016. Т. 85, № 2. С. 159–160.
3. Есауленко И. Э., Настаушева Т. Л., Жданова О. А., Минакова О. В. Характеристика физического развития и режима питания школьников Воронежа // Вопросы питания. 2017. 4 (86). С. 85–92. Doi:10.24411/0042-8833-2017-00063.
4. Ефимова Н. В., Катильская О. Ю., Жданова И. Г. Алиментарно-зависимая патология у детского и подросткового населения Иркутской области // Известия Самарского научного центра РАН. 2012. № 5-2. С. 333–335.
5. Ефимова Н. В., Мыльникова И. В. Оценка риска для здоровья подростков в зависимости от факторов окружающей среды и образа жизни // Казанский медицинский журнал. 2016. Т. 97, № 5. С. 771–777.
6. Ефимова Н. В., Мыльникова И. В. Оценка кардиогемодинамических показателей у детей Крайнего Севера и Сибири // Экология человека. 2017. № 2. С. 10–16.
7. Жданова-Заплесвичко И. Г. Нерациональное питание как фактор риска здоровью населения Иркутской области // Анализ риска здоровью. 2018. № 2. С. 23–32.
8. Зинчук В. В. Физиологические основы питания // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. 2014. № 3 (47). С. 140–143.
9. Козловский А. А. Гигиеническая оценка питания современных школьников, проживающих в сельской местности // Смоленский медицинский альманах. 2016. № 1. С. 131–133.
10. Кучма В. Р., Сухарева Л. М., Рапопорт И. К., Степанова М. И., Храмцов П. И., Звездина И. В., Александрова И. Э., Бокарева Н. А., Соколова С. Б. Школы здоровья в России. М.: Научный центр здоровья детей РАМН. 2009. 128 с.
11. Мартинчик А. Н., Батулин А. К., Кешабянц Э. Э., Фатьянова Л. Н., Семенова Я. А., Базарова Л. Б., Устинова Ю. В. Анализ фактического питания детей и подростков России в возрасте от 3 до 19 лет // Вопросы питания. 2017. № 4. С. 50–60.
12. Тапешкина Н. В., Лобыкина Е. Н. Особенности и взаимосвязь пищевого статуса и физического развития школьников юга Кузбасса // Здоровье населения и среда обитания. 2013. № 2 (239). С. 39–40.
13. Тармаева И. Ю., Ефимова Н. В., Баглушкина С. Ю. Гигиеническая оценка питания и риск заболеваемости, связанный с его нарушением // Гигиена и санитария. 2016. № 9. С. 868–872.
14. Тутельян В. А., Вялков А. И., Разумов А. Н. Науч-

ные основы здорового питания. М.: Изд. дом «Панорама», 2010. 839 с.

15. Шакирова А. Т., Файзуллина Р. А. Особенности пищевого поведения школьников города Казани // Практическая медицина. 2015. № 7 (92). С. 68–71.

16. Щеплягина Л. А. Микронутриенты для роста и развития ребенка // Педиатрия. Журнал им. Г. Н. Сперанского. 2008. № 87 (6). С. 79–81.

17. Diethelm K., Huybrechts I., Moreno L., De Henauw St., Manios Ya., Beghin L., Gonza'lez-Gross M., Le Donne C., Cuenca-García M., Castillo M.J., Widhalm K., Patterson E., Kersting M. Nutrient intake of European adolescents: results of the HELENA (Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence) Study // Public Health Nutrition. 2014. Iss. 17 (3). P. 486–497. Doi:10.1017/S1368980013000463

18. Duffey K. J., Rivera J. A., Popkin B. M. Snacking is prevalent in Mexico // J. Nutr. 2014. Iss. 144 (11). P. 1843–1849.

19. Fayet-Moore F., Peters V., McConnell A., Petocz P., Eldridge A. Weekday snacking prevalence, frequency, and energy contribution have increased while foods consumed during snacking have shifted among Australian children and adolescents: 1995, 2007 and 2011-12 National Nutrition Surveys // Nutrition Journal. 2017. Iss. 16. P. 65. Doi:10.1186/s12937-017-0288-8.

20. Gross S. M., Bieh E., Marshall B., Paige D. M., Mmari K. Role of the Elementary School Cafeteria Environment in Fruit, Vegetable, and Whole-Grain Consumption by 6-to 8-Year-Old Students // Journal of nutrition education and behavior. 2019. Iss. 1 (51). P. 41–47.

21. Mills S., Adams J., Wrieden W., White M., & Brown H. Sociodemographic characteristics and frequency of consuming home-cooked meals and meals from out-of-home sources: Cross-sectional analysis of a population-based cohort study // Public Health Nutrition. 2018. Iss. 1-12. Doi:10.1017/S1368980018000812

22. Muckelbauer R., Gortmaker S. L., Libuda L., Kersting M., Clausen K., Adelberger B., Müller-Nordhorn Ja. Changes in water and sugar-containing beverage consumption and body weight outcomes in children // British Journal of Nutrition. 2016. Iss. 115. P. 2057–2066.

23. Naja F. Western dietary pattern is associated with overweight and obesity in a national sample of Lebanese adolescents (13–19 years): a cross-sectional study // British Journal of Nutrition. 2015. Iss. 114. P. 1909–1919.

24. Nathan N., Wolfenden L., Butler M., Bell A. C., Wyse R., Campbell E., Milat A. J., Wiggers J. Vegetable and fruit breaks in Australian primary schools: prevalence, attitudes, barriers and implementation strategies // Health Educ Res. 2011. Iss. 26. P. 722–731.

25. Sekiyama M., Roosita K., Ohtsuka R. Physical growth and diets of school children: Trends from 2001 to 2015 in rural West Java, Indonesia // American journal of human biology. 2018. Iss. 2 (30). P. e23089.

26. Skafida V. The family meal panacea: exploring how different aspects of family meal occurrence, meal habits and meal enjoyment relate to young children's diets // Sociology of Health & Illness. 2013. Iss. 6. P. 906–923. Doi:10.1111/1467-9566.12007.

27. Vieux F., Dubois Ch., Duchene Ch., Darmont N. Nutritional Quality of School Meals in France: Impact of Guidelines and the Role of Protein Dishes // Nutrients. 2018. Iss. 2 (10). P. nu10020205.

28. Welker E., Lott M., Story M. The school food environment and obesity prevention: progress over the last decade // Current Obesity Reports. 2016. Iss. 5. P. 145–155.

References

1. Bortnovskii V. N., Kozlovskii A. A., Kozlovskii A. A. Hygienic assessment of nutrition of urban and rural schoolchildren living in the Gomel region. *Problemy zdorov'ya i ekologii* [Health and environmental issues]. 2016, 2 (48), pp. 82-85. [In Russian]
2. Eliseeva Yu. V., Istomin A. V., Eliseev Yu. Yu. Regional nutritional characteristics of adolescents. *Voprosy pitaniya* [Nutrition issues]. 2016, 85 (2), pp. 159-160. [In Russian]
3. Esaulenko I. E., Nastaushcheva T. L., Zhdanova O. A., Minakova O. V. Characterization of the physical development and diet of Voronezh schoolchildren. *Voprosy pitaniya* [Nutrition issues]. 2017, 4 (86), pp. 85-92. Doi:10.24411/0042-8833-2017-00063 [In Russian]
4. Efimova N. V., Katul'skaya O. Yu., Zhdanova I. G. Alimentary-dependent pathology in children and adolescents of the Irkutsk region. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra RAN* [Bulletin of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences]. 2012, 5-2, pp. 333-335. [In Russian]
5. Efimova N. V., Myl'nikova I. V. Risk assessment for adolescent health depending on environmental factors and lifestyle. *Kazanskii meditsinskii zhurnal* [Казанский медицинский журнал]. 2016, 97 (5), pp. 771-777. [In Russian]
6. Efimova N. V., Myl'nikova I. V. Evaluation of cardiohemodynamic parameters in children of the Far North and Siberia. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2017, 2, pp. 10-16. [In Russian]
7. Zhdanova-Zaplesvichko I. G. Unsustainable nutrition as a risk factor for the health of the population of the Irkutsk region. *Analiz riska zdorov'yu* [Health Risk Analysis]. 2018, 2, pp. 23-32. [In Russian]
8. Zinchuk V. V. Physiological basis of nutrition. *Zhurnal Grodnenskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta* [Journal of Grodno State Medical University]. 2014, 3 (47), pp. 140-143. [In Russian]
9. Kozlovskii A. A. Hygienic assessment of the nutrition of modern schoolchildren living in rural areas. *Smolenskii meditsinskii al'manakh* [Smolensk medical almanac]. 2016, 1, pp. 131-133. [In Russian]
10. Kuchma V. R., Sukhareva L. M., Rapoport I. K., Stepanova M. I., Khrantsov P. I., Zvezdina I. V., Aleksandrova I. E., Bokareva N. A., Sokolova S. B. *Shkoly zdorov'ya v Rossii* [Health Schools in Russia]. Moscow, 2009, 128 p.
11. Martinchik A. N., Baturin A. K., Keshabyants E. E., Fat'yanova L. N., Semenova Ya. A., Bazarova L. B., Ustinova Yu. V. Analysis of the actual nutrition of children and adolescents in Russia aged from 3 to 19 years. *Voprosy pitaniya* [Nutrition issues]. 2017, 4, pp. 50-60. [In Russian]
12. Tapeshkina N. V., Lobykina E. N. Features and interrelation of the food status and physical development of schoolchildren of the south of Kuzbass. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya* [Public Health and Life Environment]. 2013, 2 (239), pp. 39-40. [In Russian]
13. Tarmaeva I. Yu., Efimova N. V., Baglushkina S. Yu. Hygienic assessment of nutrition and the risk of morbidity associated with its violation. *Gigiena i Sanitariya*. 2016, 9, pp. 868-872. [In Russian]
14. Tutel'yan V. A., Vyalkov A. I., Razumov A. N. *Nauchnye osnovy zdorovogo pitaniya* [Scientific basis of healthy nutrition]. Moscow, Panorama Publ., 2010, 839 p.
15. Shakirova A. T., Faizullina R. A. Peculiarities of eating behavior of schoolchildren of Kazan. *Prakticheskaya meditsina* [Practical medicine]. 2015, 7 (92), pp. 68-71. [In Russian]
16. Shcheplyagina L. A. Micronutrients for the growth and development of the child. *Pediatrics* (Pediatrics - Zhurnal im. G. N. Speranskogo). 2008, 87 (6), pp. 79-81. [In Russian]
17. Diethelm K., Huybrechts I., Moreno L., De Henauw St., Manios Ya., Beghin L., Gonza'lez-Gross M., Le Donne C., Cuenca-García M., Castillo M. J., Widhalm K., Patterson E., Kersting M. Nutrient intake of European adolescents: results of the HELENA (Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence) Study. *Public Health Nutrition*. 2014, 17 (3), pp. 486-497. Doi:10.1017/S1368980013000463
18. Duffey K. J., Rivera J. A., Popkin B. M. Snacking is prevalent in Mexico. *J. Nutr.* 2014, 144 (11), pp. 1843-9.
19. Fayet-Moore F., Peters V., McConnell A., Petocz P., Eldridge A. Weekday snacking prevalence, frequency, and energy contribution have increased while foods consumed during snacking have shifted among Australian children and adolescents: 1995, 2007 and 2011-12 National Nutrition Surveys. *Nutrition Journal*. 2017, 16, pp. 65. Doi: 10.1186/s12937-017-0288-8.
20. Gross S. M., Bieh E., Marshall B., Paige D. M., Mmari K. Role of the Elementary School Cafeteria Environment in Fruit, Vegetable, and Whole-Grain Consumption by 6- to 8-Year-Old Students. *Journal of nutrition education and behavior*. 2019, 1 (51), pp. 41-47.
21. Mills S., Adams J., Wrieden W., White M., & Brown H. (2018). Sociodemographic characteristics and frequency of consuming home-cooked meals and meals from out-of-home sources: Cross-sectional analysis of a population-based cohort study. *Public Health Nutrition*, 1-12. Doi:10.1017/S1368980018000812
22. Muckelbauer R., Gortmaker S. L., Libuda L., Kersting M., Clausen K., Adelberger B., Müller-Nordhorn Ja. Changes in water and sugar-containing beverage consumption and body weight outcomes in children. *British Journal of Nutrition*. 2016, 115, pp. 2057-2066.
23. Naja F. Western dietary pattern is associated with overweight and obesity in a national sample of Lebanese adolescents (13-19 years): a cross-sectional study. *British Journal of Nutrition*. 2015, 114, pp. 1909-1919.
24. Nathan N., Wolfenden L., Butler M., Bell A. C., Wyse R., Campbell E., Milat A. J., Wiggers J. Vegetable and fruit breaks in Australian primary schools: prevalence, attitudes, barriers and implementation strategies. *Health Educ Res.* 2011, 26, pp. 722-31.
25. Sekiyama M., Roosita K., Ohtsuka R. Physical growth and diets of school children: Trends from 2001 to 2015 in rural West Java, Indonesia. *American journal of human biology*. 2018, 2 (30), p. e23089.
26. Skafida V. The family meal panacea: exploring how different aspects of family meal occurrence, meal habits and meal enjoyment relate to young children's diets. *Sociology of Health & Illness*. 2013, 6, pp. 906-923. Doi: 10.1111/1467-9566.12007.
27. Vieux F., Dubois Ch., Duchene Ch., Darmont N. Nutritional Quality of School Meals in France: Impact of Guidelines and the Role of Protein Dishes. *Nutrients*. 2018, 2 (10), p. nu10020205.
28. Welker E., Lott M., Story M. The school food environment and obesity prevention: progress over the last decade. *Current Obesity Reports*. 2016, 5, pp. 145-155.

Контактная информация:

Мыльникова Инна Владимировна — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник ФГБНУ «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований»
 Адрес: 665827, г. Ангарск, а/я 1170
 E-mail: medecolab@inbox.ru