

Научная статья
УДК 57.02
doi:10.37614/2949-1185.2024.3.1.020

НЕКОТОРЫЕ ФАКТОРЫ, ОКАЗЫВАЮЩИЕ ВЛИЯНИЕ НА ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ОРВИ ДЕТЕЙ (10–18 ЛЕТ), ПРОЖИВАЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИИ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Виктория Викторовна Пожарская

Федеральный исследовательский центр «Кольский научный центр Российской академии наук»,
Апатиты, Россия, vika_pozharskaja@mail.ru

Аннотация

Для выявления факторов, оказывающих влияние на заболеваемость детей ОРВИ, было проведено исследование здоровья школьников в возрасте 10–18 лет, проживающих в Мурманской области. Установлена тенденция, что дети, которые принимают какие-либо витаминно-минеральные добавки к пище, реже болеют ОРВИ и быстрее выздоравливают. Это позволяет предположить, что питание школьников является несбалансированным по основным компонентам и включение в рацион ребенка местных продуктов недостаточно для полноценного восполнения всех необходимых нутриентов в растущем организме подростков, а употребление различных витаминно-минеральных добавок к пище, в том числе витамина Д3 и рыбьего жира, позволяет хотя бы частично компенсировать недостаток необходимых элементов.

Ключевые слова:

школьники, дети, здоровье, Арктика, питание

Благодарности:

автор выражает искреннюю благодарность сотрудникам ФГБУН «Научно-исследовательский центр медико-биологических проблем адаптации человека в Арктике» Федерального исследовательского центра «Кольский научный центр Российской академии наук» (г. Апатиты) за организацию и совместное проведение исследований.

Для цитирования:

Пожарская В. В. Некоторые факторы, оказывающие влияние на заболеваемость ОРВИ детей (10–18 лет), проживающих на территории Мурманской области // Труды Кольского научного центра РАН. Серия: Естественные и гуманитарные науки. 2024. Т. 3, № 1. С. 170–178. doi:10.37614/2949-1185.2024.3.1.020.

Original article

SOME FACTORS OF AFFECTING THE INCIDENCE OF COLD DISEASES IN CHILDREN (10–18 YEARS OLD) LIVING IN THE MURMANSK REGION

Victoria V. Pozharskaya

Federal Research Center Kola Science Center RAS, Apatity, Russia, vika_pozharskaja@mail.ru

Abstract

To identify factors influencing the incidence children of respiratory diseases, a study was conducted on the health of schoolchildren aged 10–18 years living in the Murmansk region. A trend has been established that children who take any vitamin and mineral supplements in their food are recover faster. This suggests that the available food for schoolchildren is unbalanced in its main components and the inclusion of local products in a child's diet is not enough to fully replenish all the necessary nutrients in the growing body of adolescents. The use of various vitamin and mineral supplements in food, including vitamin D3 and fish oil, allows you to at least partially compensate for the lack of essential elements.

Keywords:

schoolchildren, children, health, Arctic, nutrition

Acknowledgments:

the author expresses sincere gratitude to the staff of the “Research Center for Medical and Biological Problems of Human Adaptation in the Arctic” of the Federal Research Center KSC RAS (Apatity) for organizing and jointly conducting research.

For citation:

Pozharskaya V. V. Some factors of affecting the incidence of cold diseases in children (10–18 years old) living in the Murmansk region. *Transactions of the Kola Science Centre of RAS. Series: Natural Sciences and Humanities*, 2024, Vol. 3, No. 1, pp. 170–178. doi:10.37614/2949-1185.2024.3.1.020.

Введение

Мурманская область является уникальным регионом из-за сочетания множества факторов, оказывающих влияние на его жителей. Небольшое число солнечных дней, полярная ночь, большое количество дней с низкой температурой воздуха, низкая минерализация питьевой воды [1–3] и многие другие факторы сказываются на функционировании всех систем организма.

Организм жителей северных регионов, в ответ на действие низких температур, отличается повышенной теплопродукцией, которую также называют «химической теплорегуляцией» [4]. Поэтому рацион северян традиционно включает много белков и жиров при меньшей относительной энергетической значимости углеводов, в связи с чем у них выработался специфический белково-липидный тип обмена веществ [5; 6]. Однако в последние десятилетия в питании жителей северных территорий произошла замена традиционного для народностей Севера белково-липидного рациона на углеводный, характерный для жителей европейских стран. Изменение исторически сложившейся структуры питания обуславливает распространенность алиментарно-зависимой патологии, особенно органов кроветворения (анемия), эндокринной системы (ожирение), системы кровообращения, костно-мышечной системы (остеопорозы). В рационе питания изменилось соотношение белков животного и растительного происхождения, полунасыщенных жирных кислот, отмечается низкое содержание водорастворимых витаминов [5; 7]. Дефицит белков и жиров в организме, считается фактором, повышающим риск развития иммунодефицитных состояний, приводящих к хроническим неинфекционным заболеваниям. Кроме того, с дефицитом белков, жиров и витамина С связана склонность развития у жителей Севера гипохромных анемий, с дефицитом кальция и фосфора — риск развития остеопороза. Сочетание недостатка этих минералов с выраженным дефицитом калия и магния в организме предрасполагает к нарушению нервно-мышечной проводимости, а также является фактором риска нарушений ритма сердца. На этом фоне избыток натрия в питании может привести к развитию артериальной гипертензии. Питание, несбалансированное по основным компонентам, в том числе по эссенциальным для здоровья минеральным веществам и витаминам, оказывает влияние на геном человека [8–10].

У народов, проживающих на территории Севера РФ, выработаны многовековые этноэкологические традиции по рациональному использованию природных ресурсов. Однако с развитием промышленности, особенно горнодобывающей, негативное воздействие оказывается не только на окружающую природную среду, но и на состояние здоровья населения, поэтому проблема сбалансированности рациона северян, проживающих в экстремальных условиях, и восполнение в организме всех необходимых питательных веществ требуют комплексного изучения. В решении этой задачи важную роль могут сыграть традиционные продукты питания из местного сырья [11], а сохранение этнического питания может стать основой здоровья населения в экстремальных условиях [12].

Проведенные на территории Севера России исследования показали, что как в городе, так и в селах зимний рацион жителей представлен пищей с низким содержанием не только основных макронутриентов (белков, жиров, углеводов), но и жизненно важных микронутриентов, таких как Са, К, Mg, а также витаминов: А, групп В и С [13], поэтому рацион жителей северных регионов должен включать продукты, богатые не только белками, жирами, витаминами, но и жизненно важными минералами, такими как кальций, калий, магний и фосфор [12]. Местные продукты позволяют восполнить дефицит питательных веществ в организме [6; 14–20]. Их отличительной особенностью является то, что в большинстве случаев в них отсутствуют пищевые добавки (ароматизаторы, красители, консерванты и т. п.), которые содержатся во многих продуктах питания, покупаемых в магазине. Дополнительным источником питательных веществ для организма служат различные витаминно-минеральные добавки к пище, употребляемые человеком.

Особенно важным является сбалансированное питание, адекватное потребностям организма, в детском и подростковом возрасте, когда идет активное физическое развитие и гормональная перестройка.

Методы

Было проведено исследование, направленное на выявление вклада питания и употребления витаминно-минеральных добавок к пище, а также витамина Д или рыбьего жира в заболеваемость ОРВИ школьников в возрасте 10–18 лет (85 человек), проживающих на территории Мурманской области (в Кандалакшском районе). Исследование проводилось в сентябре 2018 г.

Дети и их родители, либо законные представители, заполняли специально разработанные опросные листы, содержащие несколько блоков вопросов. Так, родители отвечали на вопросы о месте рождения детей, продолжительности проживания в данном населенном пункте, о наличии/отсутствии хронических заболеваний у ребенка, его режиме дня, активности, состоянии здоровья, указывали периодичность, с которой ребенок болеет ОРВИ (диагноз педиатра после обращения к нему), продолжительность ОРВИ, принимает ли витаминно-минеральные добавки к пище, периодичность их употребления и др. В связи с особенностью региона — наличием полярной ночи и маленьким числом солнечных дней — отдельными пунктами в опросных листах были вопросы об употреблении витамина Д3 или рыбьего жира.

Питанию ребенка отводился отдельный блок вопросов, который был идентичен в опросных листах школьников и их родителей. Так, предлагалось ответить на вопросы о представленности в рационе ребенка местных продуктов, перечислить, какие из них он чаще всего употребляет в пищу.

В зависимости от возраста школьника, ребенок заполнял опросные листы самостоятельно либо в форме интервьюирования. Во время заполнения опросных листов ребенком родителя/законного представителя в помещении не было для исключения влияния на ответы. Для минимизации недостоверности полученных данных анализировались только те опросные листы, в которых ответы родителя и ребенка совпадали.

К исследованию были привлечены здоровые дети на момент включения их в группы сравнения. Согласно принципам медицинской этики, одобренной Генеральной Ассамблеей ООН (1992 г.), и конвенции Совета Европы по биоэтике (1997 г.), все родители были ознакомлены с целью и условиями исследования и дали свое письменное согласие на участие в нем ребенка.

Результаты

Среди проанализированных опросных листов в большинстве случаев родители отмечали, что их дети принимают какие-либо витаминно-минеральные добавки к пище (1–2 курса в год, 20–30 дней в одном курсе). Было выделено пять групп сравнения в зависимости от частоты болезни ОРВИ: 1. — болеют реже 2 раз в год; 2. — болеют 2–3 раза в год; 3. — болеют 3–4 раза в год; 4. — болеют 4–7 раз в год; 5. — болеют чаще 8 раз в год. Было установлено, что школьники, которые принимают какие-либо витаминно-минеральные добавки к пище, реже болеют ОРВИ, чем дети, которые подобных добавок не принимают (рис. 1). Вероятно, такое положительное влияние на организм школьников связано с частичной компенсацией недостаточного поступления питательных веществ с питьевой водой, которая в Мурманской области является слабоминерализованной (45 мг/л).

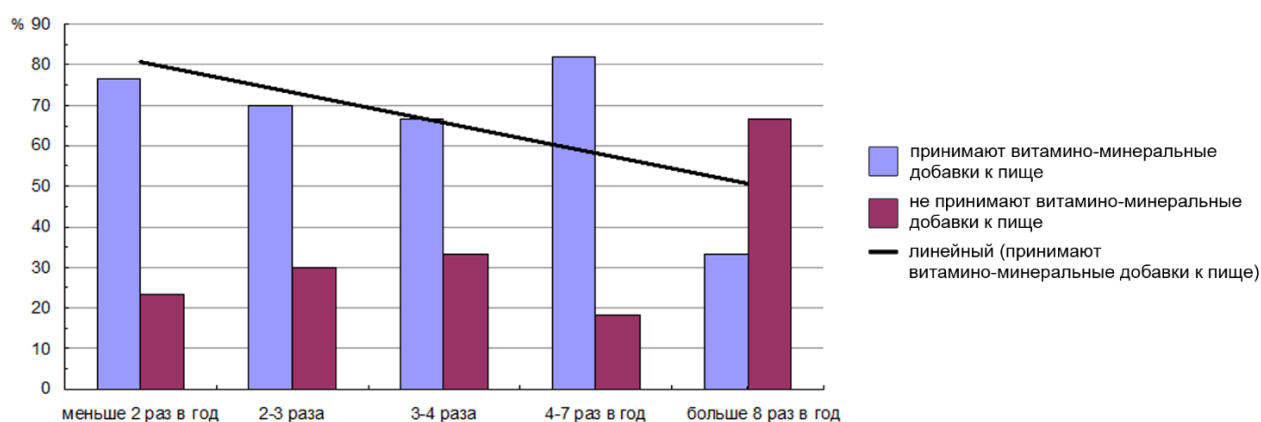


Рис. 1. Частота ОРВИ у детей (10–18 лет) и употребление витаминно-минеральных добавок к пище

При этом в группах сравнения значимой связи между употреблением витаминно-минеральных добавок к пище и продолжительностью ОРВИ выявлено не было (рис. 2).

При анализе полученных данных об употреблении рыбьего жира или витамина Д3 детьми из групп сравнения установлено, что школьники, которые их принимают, реже болеют ОРВИ (рис. 3), что, вероятно, объясняется восполнением недостатка витамина Д в организме, вызванного маленьким числом солнечных дней в регионе, а содержание данного витамина в продуктах питания для организма недостаточно. Это согласуется с литературными данными о том, что в Северо-Западном регионе РФ только у 17,9 % жителей уровень Д3 находится в пределах нормы, в то время как у остальных жителей отмечается его недостаточность (34,2 %) или выраженный дефицит (47,9 %) [21; 22].

Выявлена тенденция, что дети, которые принимают витамин Д3 или рыбий жир, быстрее выздоравливают (рис. 4).

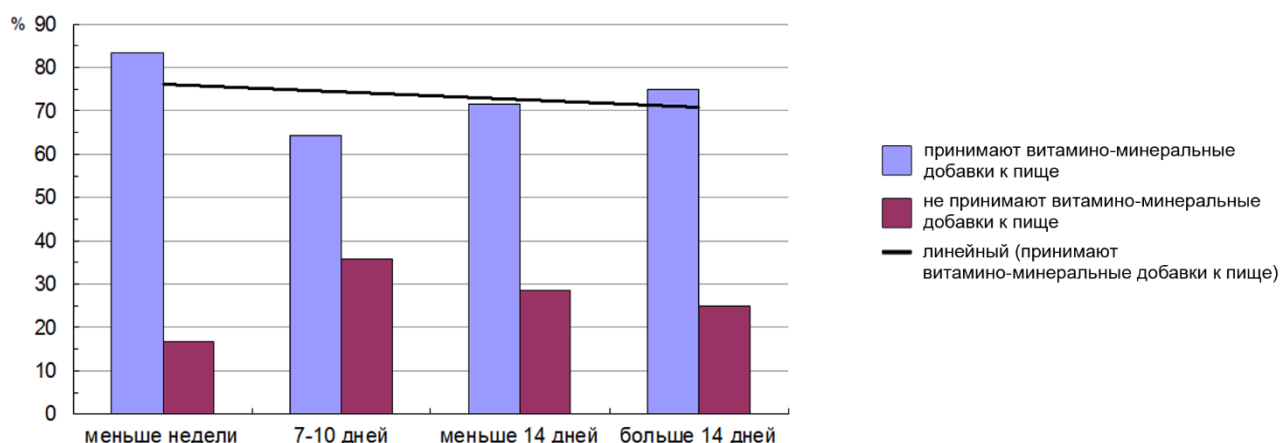


Рис. 2. Продолжительность ОРВИ у детей (10–18 лет) и употребление витаминно-минеральных добавок к пище

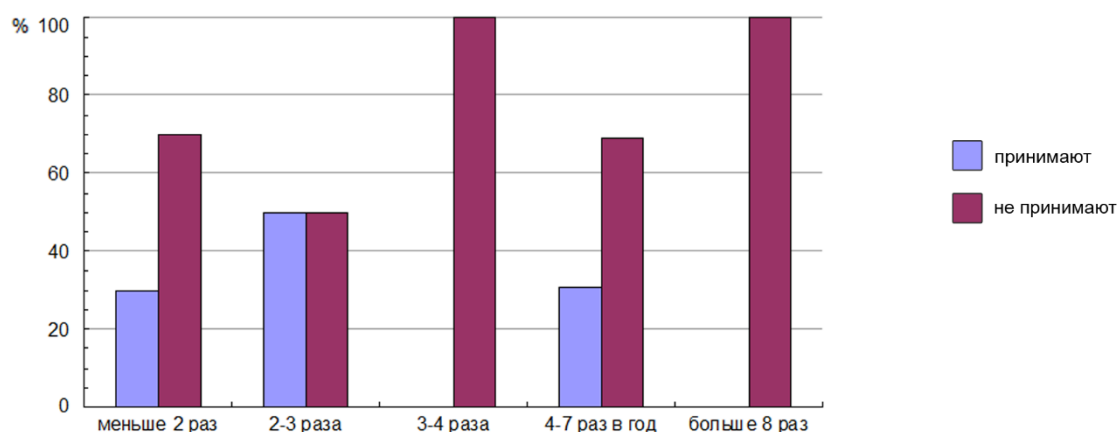


Рис. 3. Частота ОРВИ у детей (10–18 лет) и употребление витамина Д3 или рыбьего жира

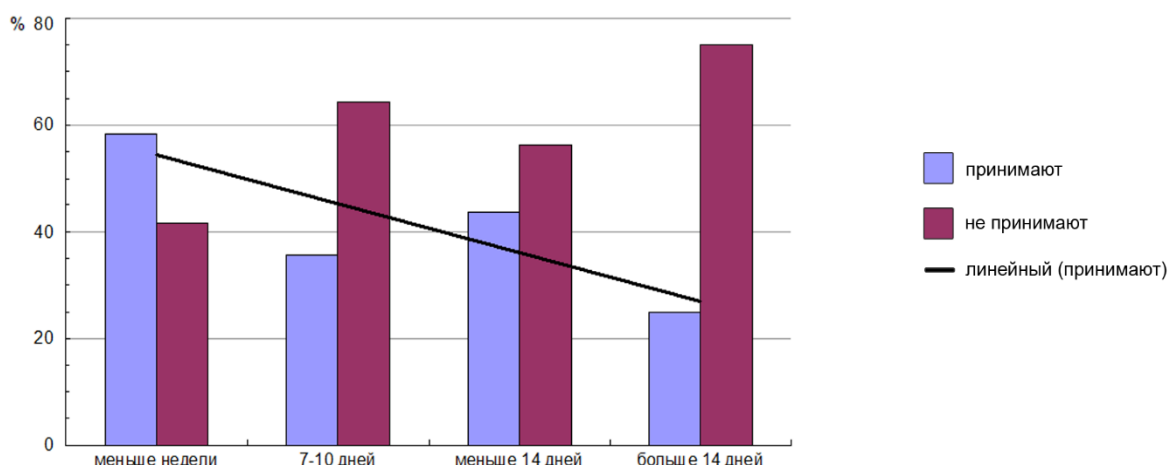


Рис. 4. Продолжительность ОРВИ у детей (10–18 лет) и употребление витамина Д3 или рыбьего жира

Витамин Д3 влияет на тысячи генов и играет важную роль в состоянии иммунной системы, предотвращая и снижая аутоиммунные реакции и стимулируя антиинфекционный иммунитет [21; 23]. Ядерные рецепторы к Д3 имеются в каждой клетке, в том числе в клетках нервной и иммунной систем, что дает основание предполагать более универсальные его функции. Витамин Д3 ограничивает развитие иммунного ответа по путям Т-хелперов 1-го и 17-го подтипов и стимулирует дифференцировку и активность Т-хелперов 2-го типа и Т-регуляторов, а также обуславливает усиление антиинфекционного и антипаразитарного иммунитета и ослабление аутоиммунитета. Доказана тесная связь дефицита Д3 с более чем 100 болезнями. В течение нескольких десятков лет внешнее сходство структурных формул витаминов Д3 и Д2 служило поводом относить витамин Д3 только к витаминам. Работы последних лет [22; 24] показали, что Д3, по сути, представляет собой стероидный прогормон, и даже шире того — биорегулятор с аутокринным и паракринным, а не только эндокринным действием.

Чаще всего из продуктов, выращенных/выросших на территории региона и употребляемых школьниками в пищу, указывались картофель, рыба, оленина, грибы и ягоды. При этом дети из групп сравнения, в рационе которых значительную долю (больше 50 %) составляли местные продукты, чаще болели ОРВИ (рис. 5) и большее число дней (рис. 6).

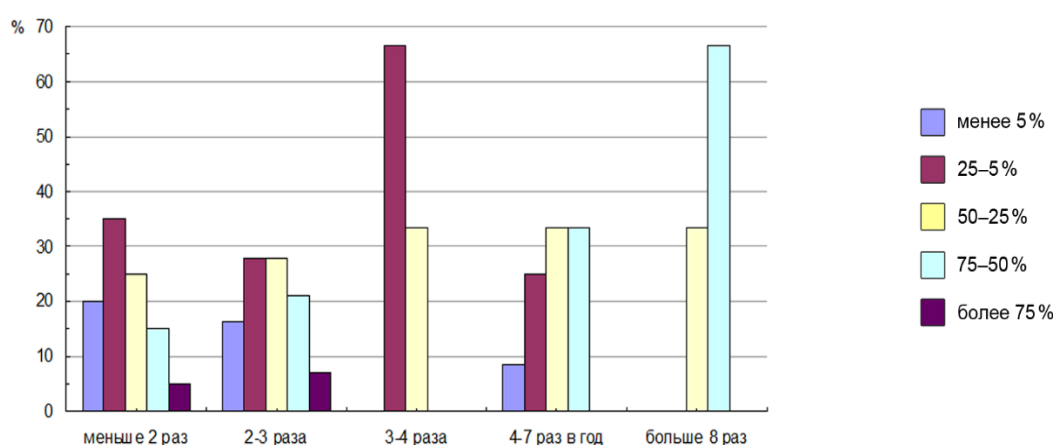


Рис. 5. Частота ОРВИ в течение года и доля продуктов местного происхождения в рационе детей (10–18 лет)

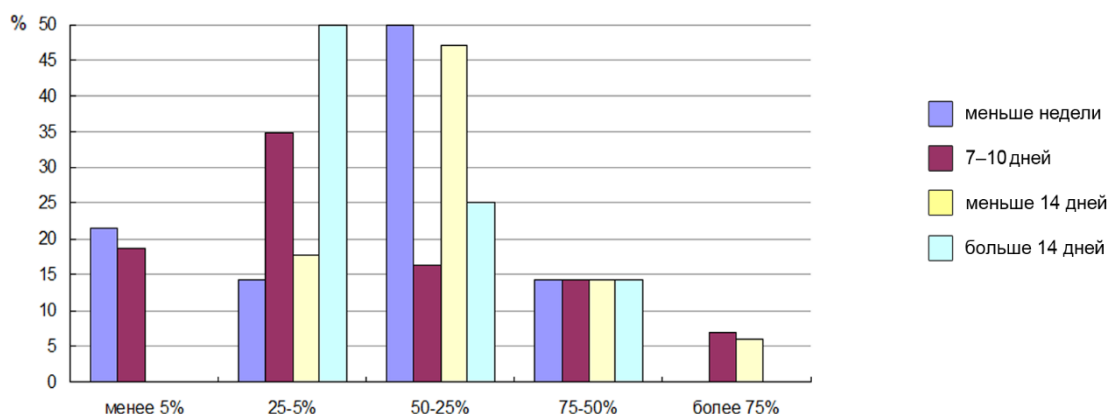


Рис. 6. Продолжительность ОРВИ и доля местных продуктов в рационе детей (10–18 лет)

Возможно, это связано с аллергическими реакциями у детей на какой-то из употребляемых в пищу продуктов питания, так как у большинства участвовавших в исследованиях (у 53 детей) был высокий уровень иммуноглобулина (IgE), который, среди прочего, свидетельствует об аллергических реакциях и болезнях иммунной системы. У большинства обследованных детей IgE составлял 52–280 МЕ/мл при норме до 50 МЕ/мл в возрасте до 15 лет и до 100 МЕ/мл для лиц старше 15 лет. Несомненно, требует дальнейшего детального изучения вопрос о том, с чем связана такая реакция организма.

Выводы

Специфические климатические условия (длительная суровая зима, резкие перепады температуры воздуха и атмосферного давления) обуславливают повышенные потребности детского организма в некоторых пищевых веществах (белок, жир, витамины групп В, С) и энергии. Для детей, проживающих в северных районах, рекомендуется увеличение калорийности рациона на 10 % по сравнению с нормой для средней полосы страны и содержания в рационах белка на 8–10 %, жира на 5–10 % [7; 9].

Несмотря на имеющиеся данные о пользе включения в рацион жителей Севера богатых нутриентами и микроэлементами местных северных продуктов питания — рыбы, оленины, ягод [9], в результате проведенных нами исследований было показано, что школьники, проживающие на территории Мурманской области, в рационе которых значительную долю составляли эти продукты, чаще и большее число дней болели ОРВИ по сравнению с детьми, питающимися в основном продуктами, купленными в сетевых магазинах. Причины выявленной тенденции требуют подробного изучения в дальнейших исследованиях. Возможно, это связано с аллергическими реакциями на какой-то употребляемый в пищу продукт, так как у большинства участвовавших в исследованиях детей выявлен высокий уровень иммуноглобулина (IgE), который, среди прочего, свидетельствует об аллергических реакциях и болезнях иммунной системы.

Установленная тенденция, что дети, проживающие на территории Мурманской области, которые принимают какие-либо витаминно-минеральные добавки к пище, реже болеют ОРВИ и быстрее выздоравливают по сравнению с детьми, которые подобных добавок не принимают, позволяет предположить, что питание школьников является несбалансированным по основным компонентам, в том числе по эссенциальным для здоровья минеральным веществам и витаминам. В связи с этим можно сделать вывод, что включение в рацион ребенка местных продуктов недостаточно для полноценного восполнения всех необходимых нутриентов в растущем организме, а употребление различных витаминно-минеральных добавок к пище, в том числе витамина Д3 и рыбьего жира, позволяет хотя бы частично компенсировать недостаток необходимых элементов. Известно, что способность к усвоению витаминов бывает генетически разной: у одних людей потребность в витаминах А, Д, Е, группы В выше, чем у других [8], что позволяет предположить, что дети, употребляющие витамины и минеральные добавки к пище, но часто и продолжительно болеющие, требуют особого внимания при

выборе витаминно-минеральных добавок к пище. В любом случае, несомненно, всем школьникам необходимы дополнительные обследования, консультации у специалиста и обязательный анализ содержания витаминов в организме для правильного выбора поливитаминных комплексов.

Список источников

1. Формирование качества поверхностных вод и донных отложений в условиях антропогенных нагрузок на водосборы арктического бассейна (на примере Кольского Севера) / Т. И. Моисеенко, И. В. Родюшкин, В. А. Даувальтер, Л. П. Кудрявцева. Апатиты: Кольский научный центр РАН, 1996. 345 с.
2. Аннотированный экологический каталог озер Мурманской области. Восточная часть. Бассейн Баренцева моря: в 2 ч. / Н. А. Кашулин, С. С. Сандимиров, В. А. Даувальтер и др.; Российская акад. наук, Кольский науч. центр; Ин-т проблем пром. экологии Севера. Апатиты: КНЦ РАН, 2010. 27 с.
3. Особенности химического состава воды городских озер Мурманска / В. А. Даувальтер, З. И. Слуковский, Д. Б. Денисов, А. А. Черепанов // Вестник Санкт-Петербургского университета. Науки о Земле. 2021. Т. 66 (2). С. 252–266. <https://doi.org/10.21638/spbu07.2021.204>.
4. Волович В. Г. Человек в экстремальных условиях природной среды. М.: Мысль, 1983. 196 с.
5. Кривошапкин В. Г. Питание — основа формирования здоровья человека на Севере // Наука и образование. 2002. С. 57–60.
6. Лебедева У. М., Абрамов А. Ф. Основы рационального питания населения Якутии. Якутск, 2015. 248 с.
7. Научно-методическое сопровождение мероприятий в области здорового питания населения Республики Саха (Якутия) / У. М. Лебедева, С. И. Прокопьева, К. М. Степанов, Н. Н. Прызнухина, Н. А. Слепцова, А. М. Дохунаева, Л. С. Захарова, Я. Н. Иванова // Якутский медицинский журнал. 2013. № 2, ч. 42. С. 70–72.
8. Еделев Д. А., Сидоренко М. Ю., Перминова М. А. Нутригеномика как важный фактор при проектировании рациона питания человека // Пищевая промышленность. 2011. № 4. С. 14–17.
9. Основы нутригенетики на севере / У. М. Лебедева, К. М. Степанов, А. М. Дохунаева, Л. С. Захарова // Якутский медицинский журнал. 2014. № 2, ч. 46. С. 35–37.
10. Новиков П. В. Нутригенетика и нутригеномика — новые направления в нутрициологии в постгеномный период // Биотехнология. 2012. № 1. С. 44–52.
11. Технология производства якутских национальных молочных продуктов / А. Ф. Абрамов, Т. В. Аммосова, К. М. Степанов, А. А. Ефимова, В. Т. Васильева, А. И. Павлова, С. С. Зверев, Л. И. Елисеева. Якутск: Сахаполиграфиздат, 2006. 108 с.
12. Степанов К. М., Лебедева У. М. Основы рационального питания в условиях воздействия низких температур // Якутский медицинский журнал. 2018. № 2, ч. 62. С. 70–73.
13. Эпидемиологическая оценка фактического питания и пищевых привычек среди различных групп населения Республики Саха (Якутия) / У. М. Лебедева, К. М. Степанов, А. М. Лебедева, Р. И. Платонова, М. Н. Петрова, И. З. Борисова // Питание и здоровье: сб. статей Международного конгресса. 2013. С. 60.
14. Безопасность, этнотрадиционные подходы и современная научная обоснованность коррекции питания северян / И. Л. Егоров, А. П. Протодьяконов, В. Ф. Чернявский, К. И. Иванов, В. М. Тяптиргянова // Актуальные проблемы репродуктивного здоровья в условиях антропогенного загрязнения. Казань, 2001. С. 148–149.
15. Абрамов А. Ф., Андросов С. Н. Химический состав и калорийность мяса жеребят якутской лошади для производства национальных видов мясных полуфабрикатов // Роль сельскохозяйственной науки в стабилизации развитии АПК Крайнего Севера. Новосибирск, 2003. С. 191–192.
16. Ручьева О. И. Целебные ягоды. М.: Вече, 2007. 240 с.
17. Степанов К. М. Технология производства якутских национальных кисломолочных продуктов нового поколения // Молочная промышленность. 2009. № 11. С. 32–34.
18. Габышева М. Н., Зверева А. Н. Культура питания якутов. 2012. 232 с.

19. Новак Г. В., Бодрова Л. Ф. Химический состав мяса северных оленей при применении различных типов кормления // Зоотехния. 2013. С. 121–122.
20. Крылова В. Б., Густова Т. В. Оленина в питании людей Заполярья // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2017. Ч. 19. С. 186–189.
21. Михайлов И. Б. Витамин D: по материалам «Национальной программы 2018» // Новые Санкт-Петербургские врачебные ведомости. 2019. № 89, ч. 3. С. 19–24.
22. Национальная программа «Недостаточность витамина D у детей и подростков Российской Федерации: современные подходы к коррекции». М.: ПедиатрЪ, 2018. 96 с.
23. Prietl B., Treiber G., Pieber T. R., Amrein K. Vitamin D and immune function // *Nutrients*. 2013. V. 5 (7). P. 2502–2521.
24. Аутоиммунный тиреоидит и витамин D3 / А. Сапаргалиева, Ф. Мамбетова, Х. Розыева, Ю. И. Строев, Л. П. Чурилов // Здоровье — основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. 2019. № 2. Ч. 14. С. 649–661.

References

1. Moiseenko T. I., Rodyushkin I. V., Dauvalter V. A. and Kudryavtseva L. P. *Formirovaniye kachestva poverkhnostnykh vod i donnykh otlozheniy v usloviyakh antropogennykh nagruzok na vodosbory arkticheskogo basseyna (na primere Kol'skogo Severa)* [Quality formation of surface waters and bottom sediments under conditions of anthropogenic loads on water catchments within the Arctic area (on the example of the Kola North)]. Apatity, Kola Science Centre Publ., 1996, p. 345. (In Russ.).
2. Kashulin N. A., Sandimirov S. S., Dauwalter V. A. etc. *Annotirovannyj ekologicheskij katalog ozer Murmanskoy oblasti. Eastern part. Basin of the Barents Sea: v 2 ch.* [Annotated ecological catalog of lakes in the Murmansk region: 2 parts]. Apatity, KSC RAS, 2010, 27 p. (In Russ.).
3. Dauwalter V. A., Slukovsky Z. I., Denisov D. B., Cherepanov A. A. Osobennosti khimicheskogo sostava vody gorodskikh ozer Murmanska [Features of the chemical composition of water in urban lakes in Murmansk]. *Bulletin of St. Petersburg University. Geosciences*, 2021, V. 66 (2), pp. 252–266. <https://doi.org/10.21638/spbu07.2021.204>. (In Russ.).
4. Volovich V. G. *Chelovek v ekstremal'nykh usloviyakh prirodnoy sredy* [Man in extreme environmental conditions]. Moscow, Mysl, 1983, 196 p. (In Russ.).
5. Krivoshepin V. G. Pitaniye — osnova formirovaniya zdorov'ya cheloveka na Severe [Nutrition is the basis for shaping human health in the North]. *Science and Education*, 2002, pp. 57–60. (In Russ.).
6. Lebedeva U. M., Abramov A. F. *Osnovy ratsional'nogo pitaniya naseleniya Yakutii* [Fundamentals of rational nutrition of the population of Yakutia]. Yakutsk, 2015, 248 p. (In Russ.).
7. Lebedeva U. M., Prokopyeva S. I., Stepanov K. M., Pryaznukhina N. N., Sleptsova N. A., Dokhunaeva A. M., Zakharova L. S., Ivanova Ya. N. Nauchno-metodicheskiye soprovozhdeniye meropriyatiy v oblasti zdorovogo pitaniya naseleniya Respubliki Sakha (Yakutiya) [Scientific and methodological support of events in the field of healthy nutrition of the population of the Republic of Sakha (Yakutia)]. *Yakut Medical Journal*, 2013, V. 2, Part 42, pp. 70–72. (In Russ.).
8. Edelev D. A., Sidorenko M. Yu., Perminova M. A. Nutrigenomika kak vazhnyj faktor pri proektirovanii racionalnogo pitaniya cheloveka [Nutrigenomics as an important factor in designing the human diet]. *Food Industry*, 2011, V. 4, pp. 14–17. (In Russ.).
9. Lebedeva U. M., Stepanov K. M., Dokhunaeva A. M., Zakharova L. S. Osnovy nutrigenetiki na severe. [Fundamentals of nutrigenetics in the north]. *Yakut Medical Journal*, 2014, V. 2 (46), pp. 35–37. (In Russ.).
10. Novikov P. V. Nutrigenetika i nutrigenomika — novyye napravleniya v nutritsiologii v postgenomnyy period [Nutrigenetics and nutrigenomics — new directions in nutritionology in the post-genomic period]. *Biotechnology*, 2012, V. 1, pp. 44–52. (In Russ.).
11. Abramov A. F., Ammosova T. V., Stepanov K. M., Efimova A. A., Vasilyeva V. T., Pavlova A. I., Zverev S. S., Eliseeva L. I. Tekhnologiya proizvodstva yakutskikh natsional'nykh molochnykh produktov [Production technology of Yakut national dairy products]. Yakutsk, *Sakhapoligrafizdat*, 2006, 108 p. (In Russ.).

12. Stepanov K. M., Lebedeva U. M. Osnovy ratsional'nogo pitaniya v usloviyakh vozdeystviya nizkikh temperatur [Fundamentals of rational nutrition in conditions of exposure to low temperatures]. *Yakut Medical Journal*, 2018, V. 2 (62), pp. 70–73. (In Russ.).
13. Lebedeva U. M., Stepanov K. M., Lebedeva A. M., Platonova, R. I., Petrova M. N., Borisova I. Z. Epidemiologicheskaya otsenka fakticheskogo pitaniya i pishchevykh privyчек среди razlichnykh grupp naseleniya Respubliki Sakha (Yakutiya) [Epidemiological assessment of actual nutrition and eating habits among various population groups of the Republic of Sakha (Yakutia)]. *Nutrition and health: collection of articles of the International Congress*, 2013, p. 60. (In Russ.).
14. Egorov I. L., Protodyakonov A. P., Chernyavsky V. F., Ivanov K. I., Tyaptirgyanova V. M. Bezopasnost', etnotradicionnye podhody i sovremennaya nauchnaya obosnovannost' korrektsii pitaniya severnyan [Safety, ethnotraditional approaches and modern scientific validity of correction of nutrition of northerners]. *Current problems of reproductive health in anthropogenic conditions pollution*. Kazan, 2001, pp. 148–149. (In Russ.).
15. Abramov A. F., Androsova S. N. Himicheskij sostav i kaloriynost' myasa zherebyat yakutskoj lozhadi dlya proizvodstva nacional'nykh vidov myasnykh polufabrikatov [Chemical composition and calorie content of meat from Yakut horse foals for the production of national types of semi-finished meat products]. *The role of agricultural science in stabilizing the development of the agro-industrial complex of the Far North*. Novosibirsk, 2003, pp. 191–192. (In Russ.).
16. Rucheva O. I. *Tselebnyye yagody* [Healing berries]. Moscow, Veche, 2007, 240 p. (In Russ.).
17. Stepanov K. M. Tekhnologiya proizvodstva yakutskikh natsional'nykh kislomolochnykh produktov novogo pokoleniya [Production technology of new generation Yakut national fermented milk products]. *Dairy industry*, 2009, V. 11, pp. 32–34. (In Russ.).
18. Gabysheva M. N., Zvereva A. N. *Kul'tura pitaniya yakutov* [Yakut food culture], 2012, 232 p.
19. Novak G. V., Bodrova L. F. Khimicheskij sostav myasa severnykh oleney pri primenenii razlichnykh tipov kormleniya [Chemical composition of reindeer meat when using various types of feeding]. *Zootechnics*, 2013, pp. 121–122. (In Russ.).
20. Krylova V. B., Gustova T. V. Olenina v pitanii lyudej Zapolyar'ya [Venison in the diet of people in the Arctic]. *Current issues of improving the technology of production and processing of agricultural products*, 2017, V. 19, pp. 186–189. (In Russ.).
21. Mikhailov I. B. Vitamin D: po materialam “Natsional'noy programmy 2018” [Vitamin D: based on materials from the “National Program 2018”]. *New St. Petersburg Medical Gazette*, 2019, V. 89, Part 3, pp. 19–24. (In Russ.).
22. Natsional'naya programma “Nedostatochnost' vitamina D u detey i podrostkov Rossiyskoy Federatsii: sovremennyye podkhody k korrektsii” [National program “Vitamin D deficiency in children and adolescents of the Russian Federation: modern approaches to correction”]. Moscow, *Pediatr*, 2018, 96 p. (In Russ.).
23. Prietl B., Treiber G., Pieber T. R., Amrein K. Vitamin D and immune function. *Nutrients*, 2013, V. 5 (7), pp. 2502–2521.
24. Sapargalieva A., Mambetova F., Rozyeva Kh., Stroeve Yu. I., Churilov L. P. Autoimmunnyj tiroidit i vitamin D3 [Autoimmune thyroiditis and vitamin D3]. *Health is the basis of human potential: problems and ways to solve them*, 2019, No. 2, Part 14, pp. 649–661. (In Russ.).

Информация об авторе

В. В. Пожарская — кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории медицинских и биологических технологий Центра наноматериаловедения.

Information about the author

V. V. Pozharskaya — PhD (Biology), Senior Researcher at Laboratory of Medical and Biological Technologies of the Centre of Nanomaterials Science.

Статья поступила в редакцию 27.11.2023; одобрена после рецензирования 05.12.2023; принята к публикации 05.12.2023.
The article was submitted 27.11.2023; approved after reviewing 05.12.2023; accepted for publication 05.12.2023.