

На правах рукописи

ТИХОНОВА
Юлия Леонидовна

**ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ХИМИЧЕСКОЙ КОНТАМИНАЦИИ
ПРОДУКТОВ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ**

14.02.01 - Гигиена

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Москва - 2022

Работа выполнена в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России).

Научный руководитель:

член-корреспондент РАН,
доктор медицинских наук

Милушкина Ольга Юрьевна

Официальные оппоненты:

член-корреспондент РАН,

доктор медицинских наук, профессор

Хотимченко Сергей Анатольевич

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи», первый заместитель директора, руководитель лаборатории пищевой токсикологии и оценки безопасности нанотехнологий

доктор медицинских наук, профессор

Горелова Жанетта Юрьевна

Федеральное государственное автономное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Министерства здравоохранения Российской Федерации, главный научный сотрудник лаборатории комплексных проблем гигиены детей и подростков научно-исследовательского института гигиены и охраны здоровья детей и подростков

Ведущая организация: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет» (420008, г. Казань, ул. Кремлевская, д. 18).

Защита состоится «__» _____ 2022 года в ____ часов на заседании диссертационного совета Д 208.072.06 при ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России по адресу: 117997, г. Москва, ул. Островитянова, д.1. С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте <http://rsmu.ru> ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России

Автореферат разослан «__» _____ 2022 г.

Ученый секретарь

диссертационного совета,
доктор медицинских наук, доцент



Бокарева Наталия Андреевна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Охрана здоровья и профилактика заболеваемости детского населения являются важными задачами, как государства, так и гигиенической науки. Просветительская деятельность по вопросам здорового образа жизни и правильного питания, в том числе детского населения, включена в Федеральный проект «Укрепление общественного здоровья» в рамках Национального проекта «Демография» (2019-2024). Полноценное питание для ребенка – залог его здоровья в будущем. Важную роль в сохранении здоровья играют факторы окружающей среды, в том числе и поступление в детский организм химических загрязнителей с пищевыми продуктами. С одной стороны, химические вещества необходимы для жизнедеятельности в процессе роста и развития ребенка, а с другой стороны – токсическая нагрузка может приводить к формированию болезней и снижению уровня здоровья, как на индивидуальном, так и на популяционном уровне (Истомин А.В. и др., 2015; Онищенко Г.Г. и др., 2002, 2003, 2007, 2014; Потапов А.И. и др., 2008; Ракитский В.Н., 2015; Кадникова Е.П., 2019; Литвинова О.С. и др., 2019).

К числу основных проблем гигиены относится изучение влияния чужеродных веществ в пищевых продуктах на детский организм. Особое значение имеет питание детей первого года жизни, для которых характерны быстрые темпы развития, ограниченные запасы пищевых веществ в организме, высокая чувствительность к химической нагрузке (Онищенко Г.Г., 2007; Потапов А.И. и др., 2008; Тутельян В.А., 2013; Рахманин Ю.А., 2015).

Структура питания детей первых лет жизни существенно отличается в зависимости от региона, возраста родителей, медико-социальной характеристики семьи. Нерациональное использование большого количества продуктов промышленного производства, связанное с нарушением питания, может приводить к значительному поступлению чужеродных веществ в организм ребенка. Постоянное поступление химических загрязнителей, даже в малых концентрациях, приводит к нарушению деятельности различных органов и систем организма (Choi J et al, 2017). При поступлении в организм ребенка различных химических соединений могут наблюдаться нарушения деятельности нервной, мочеполовой, сердечно-сосудистой систем, желудочно-кишечного тракта, а также нарушение обмена веществ (Онищенко Г.Г., 2002; Мартынова И.Н., 2016; Елисеева Ю.В., 2017; Пащенко И.Г., 2017; Сетко А.Г. и др., 2017).

В настоящее время установлены тенденции роста заболеваемости и распространенности хронических заболеваний среди детского населения (Кику П.Ф. и др., 2017; Кадникова Е.П., 2019). Показатели заболеваемости детей и подростков, как общей, так и по отдельным нозологиям, имеют всегда более высокий уровень по сравнению с фоновыми показателями, что является следствием воздействия негативных факторов окружающей среды.

Органами и учреждениями Роспотребнадзора ведется мониторинг содержания химических загрязнителей в пищевых продуктах для детского

питания по Российской Федерации в целом и регионам. В то же время даже небольшая, но постоянная химическая нагрузка может оказывать на организм, особенно развивающийся, действие неявное и проявляться стохастической патологией в виде роста ряда заболеваний пищеварительной, нервной и других систем организма (Литвинова О.С., 2016).

В связи с этим актуальным является изучение уровней содержания нормируемых химических загрязнителей в пищевых продуктах для питания детей первого года жизни, показателей здоровья и структуры питания детей первого года жизни по Российской Федерации, по регионам и анализ степени и характера взаимосвязи между пищевыми продуктами, содержащими химические загрязнители и заболеваемостью детей.

Степень разработанности темы исследования

Влияние химических загрязнителей на здоровье населения было изучено в многочисленных исследованиях. Были оценены загрязнение различных сред (вода, воздух, почва) химическими соединениями и обнаружена взаимосвязь с заболеваемостью детского населения ожирением (Селезнева Е.А., 2004; Штина И.Е., 2016; Дементьев А.А., 2017; Лужецкий К.П., 2017, 2018, 2019). Изучалась химическая контаминация пищевых продуктов, воды для взрослого и детского населения и выявлена связь с показателями здоровья (Тутельян В.А., 2013; Кислицына Л.В., 2015, 2016, 2017, 2018; Хотимченко С.А., 2016; Кику П.Ф., 2016, 2017, 2018, 2019; Филимонова В.Е., 2018). Большой объем исследований посвящен изучению питания в детских организованных коллективах, и были разработаны меню и меры профилактики алиментарной патологии (Сетко И.М., 2013; Конькова М.Н., 2018; Сазонова О.В., 2018; Романенко С.П., 2021).

Однако, несмотря на многочисленные научные работы, отсутствуют данные анализа содержания нормируемых химических загрязнителей пищевых продуктов для питания детей первого года жизни, мало изучена структура питания и особенности питания на первом году жизни ребенка. Все это указывает на актуальность проведения комплексной оценки содержания химических загрязнителей в пищевых продуктах для детского питания, изучения характера и структуры питания и показателей здоровья детского населения с целью создания эффективных мероприятий, направленных на улучшения состояния детского здоровья.

Цель исследования

Научно обосновать профилактические мероприятия по снижению заболеваемости детского населения в связи с употреблением пищевых продуктов, содержащих токсичные элементы.

Задачи исследования

1. Определить уровень содержания нормируемых химических загрязнителей пищевых продуктов для питания детей первого года жизни и приоритетные загрязнители по Российской Федерации по данным социально-гигиенического мониторинга.

2. Изучить заболеваемость детей первого года жизни и детей от 0 до 14 лет по Российской Федерации по данным социально-гигиенического мониторинга

на территориях с выявленным содержанием токсичных элементов в пищевых продуктах.

3. Провести анализ структуры, режима и особенностей питания детей первого года жизни.

4. Определить взаимосвязь между содержанием токсичных элементов в пищевых продуктах для питания детей первого года жизни и заболеваемостью детского населения.

5. Разработать профилактические мероприятия по снижению заболеваемости детского населения в связи с употреблением пищевых продуктов, содержащих токсичные элементы.

Научная новизна и теоретическое значение работы

Установлено, что доля проб пищевых продуктов для питания детей первого года жизни, содержащих химические загрязнители (пестициды, микотоксины, бензпирен, токсичные элементы, нитраты, нитриты, нитрозамины, оксиметилфурфурол) составляет 23,0%; из них токсичные элементы (свинец, кадмий, мышьяк, ртуть) – 14,1%, что включает 0,2% проб с превышением ПДК и 13,9% проб с концентрациями ниже ПДК. Приоритетными загрязнителями, обнаруживаемые в пищевых продуктах для питания детей первого года жизни, по количеству загрязненных проб в различных регионах Российской Федерации, являются токсичные элементы (61,4% от всех проб, содержащих химические загрязнители).

Доказано, что искусственное вскармливание детей до 1 года распространено преимущественно в крупных городах (например, г. Москва, ЦФО) в сравнении со средними городами (г. Шахты Ростовской области, ЮФО) Российской Федерации, где значительно чаще встречается грудное и смешанное вскармливание.

В структуре питания детей первого года жизни основными видами прикормов являются: плодоовощная и злаковая продукции, консервы мясные и мясорастительные. Установлены нарушения при введении прикормов (ранние сроки введения – до 4 месяцев в 14,5% случаев, поздние сроки – после 6 месяцев в 10,8% случаев). Проведен анализ уровней содержания токсичных элементов в различных видах пищевых продуктов для детского питания и установлено, что химическая нагрузка на детский организм формируется за счет молочных смесей (докорм и искусственное вскармливание), а также плодоовощной и злаковой продукции, которые чаще всего употребляют в качестве первого и второго прикормов соответственно.

Доказано, что для детей первого года жизни, находящихся на искусственном вскармливании, по сравнению с детьми, находящимися на грудном или смешанном вскармливании, коэффициенты опасности на уровне медианы ($HQ_{med}Pb=1,1$; $HQ_{med}Cd=1,37$; $HQ_{med}As=1,39$) содержания токсичных элементов в пищевых продуктах выше, что определяет увеличение риска развития патологии у детей.

Теоретическая и практическая значимость работы, и внедрение результатов

Полученные достоверные научные данные о токсичных элементах, загрязняющих пищевые продукты, структуре, режиме и особенностях питания детей первого года жизни расширяют знания о закономерностях формирования здоровья детей. Так как нарушения в правильности питания ребенка на первом году жизни могут приводить к различным отклонениям в здоровье и формированию ряда заболеваний.

При анализе структуры питания детей первого года жизни установлено, что проблема грудного вскармливания остается актуальной и в настоящее время – только 37,3% детей получают грудное молоко на первом году жизни. Только 74,7% матерей своевременно вводят прикорм, 82,8% матерей в качестве первого прикорма вводят фрукты, овощи или каши, а 17,2% – кисломолочные, молочные или мясные продукты без консультации с врачом-педиатром.

Проведение профилактической работы в родильных домах, в женских консультациях в виде информационных пособий, листовок, коротких буклетов, а также волонтерская работа с родильницами позволила увеличить число детей, получающих грудное вскармливание, а также обучить своевременности и правильности введения прикорма.

Результаты исследования внедрены в учебный процесс на кафедре гигиены и на кафедре госпитальной педиатрии № 2 педиатрического факультета ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России.

Подготовлено учебное пособие «Гигиена питания беременных, кормящих и детей первого года жизни» для студентов медицинских вузов, аспирантов и ординаторов.

Методология и методы исследования

Методологией диссертационной работы явилось изучение взаимосвязи заболеваемости детского населения и содержания токсичных элементов в пищевых продуктах для питания детей первого года жизни. В соответствии с целью и задачами исследования были выбраны объекты и методы исследования. Объекты исследования: материалы федерального информационного фонда данных социально-гигиенического мониторинга Российской Федерации (ФИФ СГМ РФ) по нормируемым химическим загрязнителям пищевых продуктов для питания детей первого года жизни, по заболеваемости детей от 0 до 1 года и от 0 до 14 лет, анкетирование матерей в лечебно-профилактических учреждениях по структуре питания детей первого года жизни. В ходе работы использовались следующие методы научного исследования: ретроспективное мониторирование, социологический метод (анкетирование, метод 24-часового воспроизведения суточного рациона детей первого года жизни), статистический анализ.

Положения, выносимые на защиту

1. Приоритетными химическими загрязнителями, обнаруженными в пищевых продуктах для питания детей первого года жизни, являются токсичные элементы (свинец, кадмий, ртуть, мышьяк).

2. Установлена связь между содержанием токсичных элементов в пищевых продуктах для питания детей первого года жизни и риском увеличения заболеваемости детского населения.

3. Санитарно-просветительная работа среди женщин на этапе прегравидарной подготовки, беременных и кормящих о необходимости сохранения грудного вскармливания и правил введения прикорма, обучение будущих врачей в программе дисциплины «Гигиена» будут способствовать минимизации рисков развития алиментарно-зависимых заболеваний и сохранению здоровья детей.

Степень достоверности и апробация результатов

Достоверность полученных научных результатов и выводов подтверждена достаточным объемом выборок исследуемых материалов и контингента, использованием современных методов исследования с применением критериев доказательной медицины.

Результаты диссертационного исследования доложены и обсуждены на XIX Конгрессе педиатров России с международным участием «Актуальные проблемы педиатрии» (2016), VI Всероссийской дистанционной интернет-конференции с международным участием «Окружающая среда и здоровье населения» (2016), Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Гигиена, токсикология, профпатология: традиции и современность» (2016), Международной конференции стран Восточной Европы и Центральной Азии «Формирование здорового образа жизни школьников в современных условиях» (2016), Международных форумах Научного совета Российской Федерации по экологии человека и гигиене окружающей среды на темы: «Современные методологические проблемы изучения, оценки и регламентирования факторов окружающей среды, влияющих на здоровье человека» (2016), «Экологические проблемы современности: выявление и предупреждение неблагоприятного воздействия антропогенно детерминированных факторов и климатических изменений на окружающую среду и здоровье населения» (2017), «Современные проблемы оценки, прогноза и управления экологическими рисками здоровью населения и окружающей среды, пути их рационального решения» (2018), XVIII Съезде педиатров России «Актуальные проблемы педиатрии» (2017), Международной Конференции «Безопасность пищевой продукции и анализ риска» (2017), Научно-практической конференции «Антропологические вопросы философии, истории, медицины и религии» (2017), Всероссийской конференции с международным участием «От Гигиены до современности: научно-практические основы профилактической медицины» (2018), Всероссийской с международным участием научно-практической конференции «Гигиенические особенности проблемы охраны здоровья детей и подростков. Подходы к организации межведомственного взаимодействия» (2020), I Межрегиональной научно-практической онлайн-конференции с международным участием «Вопросы правильного питания и нутритивно-обусловленных заболеваний в XXI веке» (2021), XII Всероссийской конференции с международным участием «Анализ риска здоровью – 2022. Фундаментальные и прикладные аспекты обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения» (2022), на заседании

кафедры гигиены ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (2022).

Публикации по материалам исследования

Основные положения и выводы диссертационного исследования опубликованы в 14 печатных научных работах, среди которых 2 статьи в рецензируемых научно-практических изданиях, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 1 – в журнале, индексируемом в международной базе данных Scopus, 1 – учебное пособие (в соавторстве).

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Научные положения диссертации соответствуют паспорту специальности 14.02.01 – Гигиена. Результаты исследования соответствуют области исследования специальности, конкретно пунктам 4 и 5.

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 162 страницах печатного текста и включает введение, обзор литературы, главу «Материалы и методы исследования», 3 главы собственных исследований, заключение, выводы, практические рекомендации, список литературы, включающий 203 источника (в том числе 52 иностранных). Диссертация иллюстрирована 33 таблицами и 35 рисунками.

Личный вклад автора

Автором была самостоятельно проанализирована научная литература и официальные источники по данной теме, разработаны план и программа исследований, оформлена работа. Выполнена выборка информации из отчетных данных федерального информационного фонда социально-гигиенического мониторинга Российской Федерации и проведен анализ данных. Разработана анкета для матерей о питании детей первого года жизни, проведено анкетирование в различных лечебно-профилактических учреждениях и осуществлен анализ полученного материала. Проведен сравнительный и статистический анализ полученных материалов, опубликованы статьи и учебное пособие (в соавторстве). Личное участие автора составляет не менее 95,0%.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

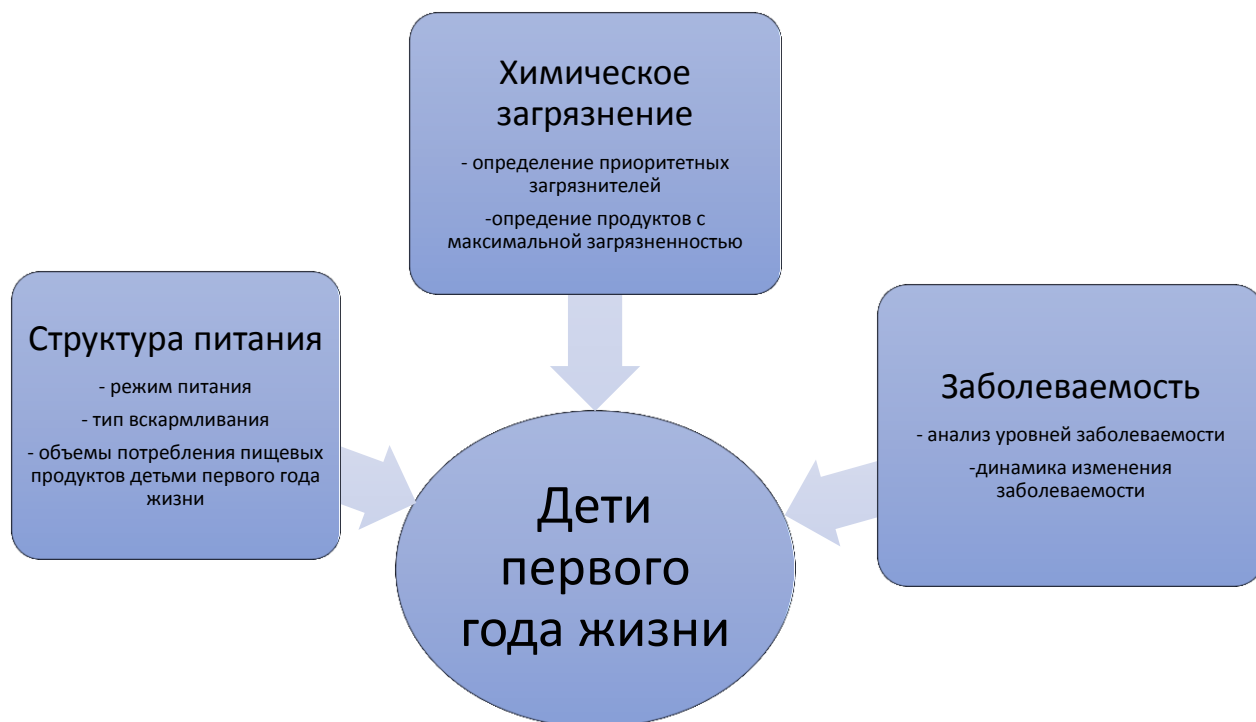
Во введении обоснована актуальность исследования, сформулированы цель и задачи исследования, обозначены научная новизна и практическая значимость работы, показаны результаты апробации, соответствие работы паспорту специальности, определены основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе содержится обзор отечественной и зарубежной литературы по вопросам влияния химических веществ на здоровье детей. Отечественными и зарубежными исследователями установлено, что в последнее время имеется тенденция к росту заболеваемости детского населения, и химическое загрязнение пищевых продуктов играет в этом важную роль, особенно комплекс токсичных элементов (свинец, кадмий, мышьяк, ртуть). Проведенный анализ литературных данных показал, что остаются актуальными вопросы изучения связи структуры и характера питания детей первого года жизни с состоянием здоровья детского

населения в целом для разработки профилактических направлений снижения риска развития алиментарно-зависимых заболеваний в будущем.

Во второй главе изложены материалы, методы и объем диссертационного исследования.

Программа диссертационной работы представлена на схеме.



Объекты, методы и объем исследований представлен в таблице 1.

Таблица 1.

Объекты, методы и объем исследований

Материалы (объекты)	Методы	Объем
1) Базы ФИФ СГМ РФ по Российской Федерации (2012-2017гг.): - показатели химического загрязнения пищевых продуктов для питания детей первого года жизни	Ретроспективное мониторирование, статистический анализ с помощью программ «Microsoft Excel» и IBM SPSS Statistics 22.0	Проанализированы данные результатов исследований 67940 проб пищевых продуктов для питания детей первого года жизни, на содержание нормируемых химических контаминантов.
- показатели первичной заболеваемости детского населения первого года жизни		Проанализированы данные 43814 показателей впервые выявленной заболеваемости общей и по отдельным нозологиям.
- показатели первичной заболеваемости детей от 0 до 14 лет		Проанализированы данные 17024 показателей впервые выявленной заболеваемости общей и по отдельным нозологиям.

2) Анкеты респондентов: 500 матерей в ЛПУ г. Москвы и 100 матерей в ЛПУ районного центра г. Шахты Ростовской области.	600	Социологический метод, статистический анализ.	Всего 30600 единиц наблюдения.
3) Все используемые базы ФИФ СГМ РФ и анкетные данные.		Статистические методы с помощью программ «Microsoft Excel» и IBM SPSS Statistics 22.0	- вычисление относительных показателей, средних величин и их ошибок - 11539 показателей - расчет экспозиций и коэффициентов опасности (оценка риска) – 600 анкет.

Диссертационная работа выполнена на кафедре гигиены ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России.

В третьей главе дан анализ нормируемых химических загрязнителей пищевых продуктов питания для детей первого года жизни по Российской Федерации. Для статистической обработки данных использовались программное средство IBM SPSS Statistics 22.0 и электронные таблицы «Excel».

Были проанализированы данные результатов исследований 67940 проб пищевых продуктов питания для детей первого года жизни на химические контаминанты (пестициды, микотоксины, бензпирен, токсичные элементы, нитраты, нитриты, нитрозамины, оксиметилфурфурол), из них 33901 проба - на токсичные элементы (свинец, кадмий, мышьяк, ртуть), что составило 49,9% проб. За исследуемый период количество исследованных проб как на все химические контаминанты, так и на токсичные элементы, в пищевых продуктах питания для детей первого года жизни снизилось в 1,7 раз (на 40,0%).

Наибольшая доля из обнаруженных химических загрязнителей в пищевых продуктах для питания детей первого года жизни приходится на токсичные элементы и составляет за весь исследуемый период 61,4% проб (от 46,3% до 72,4% в разные года исследования), что представлено на рисунке 1.

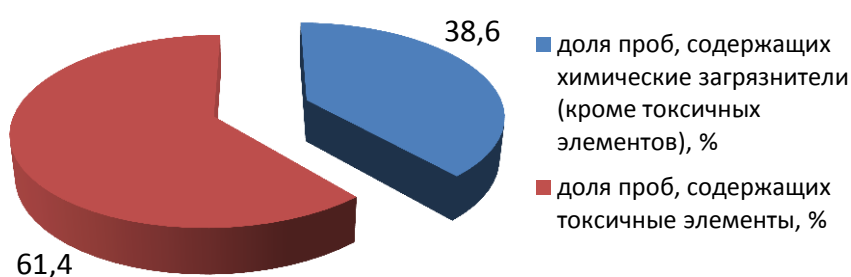


Рисунок 1 – Доля проб, содержащих химические контаминанты в пищевых продуктах для питания детей первого года жизни по Российской Федерации за 2012-2017 гг., %

В среднем за исследуемый период 23,0% проб содержали химические контаминанты (от 17,1% до 26,6% в разные года исследования), из которых 14,1% приходилось на содержание токсичных элементов (от 7,9% до 18,5% в разные года исследования). Такая закономерность говорит о преобладании загрязнения пищевых продуктов для питания детей первого года жизни именно токсичными элементами (рис 2.).

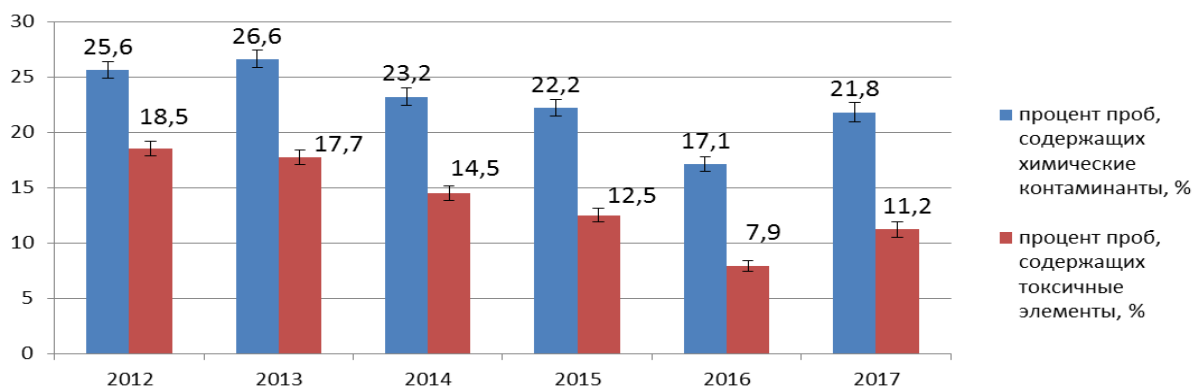


Рисунок 2 – Процент проб, содержащих химические загрязнители, в т.ч. токсичные элементы в пищевых продуктах для питания детей первого года жизни по Российской Федерации за 2012-2017 гг., %

Наибольшую долю из проб, содержащих токсичные элементы, составляют пробы с концентрацией ниже ПДК (в среднем 98,7%) (рис. 3).

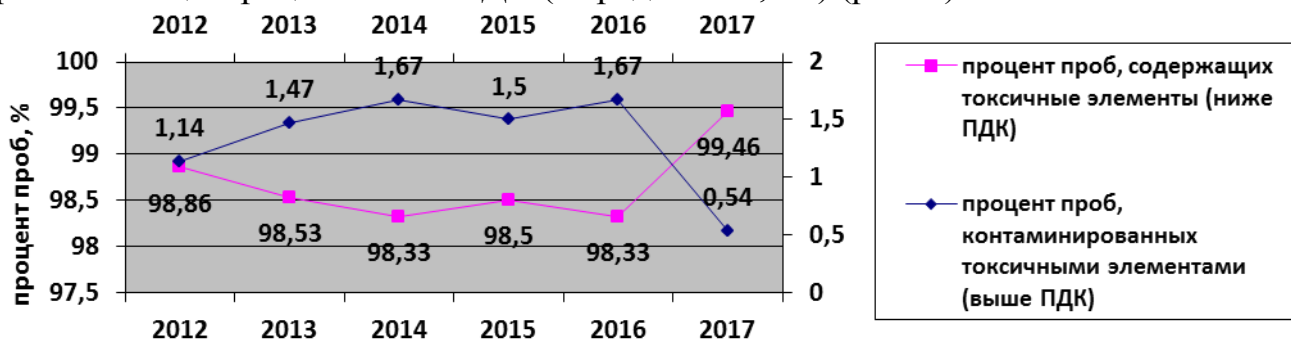


Рисунок 3 – Процент проб с наличием токсичных элементов в концентрациях выше и ниже ПДК в пищевых продуктах для питания детей первого года жизни по Российской Федерации за 2012-2017 гг., %

Содержание токсичных элементов в пищевых продуктах для питания детей первого года жизни по Российской Федерации за исследуемый период представлено на рисунках 4, 5.

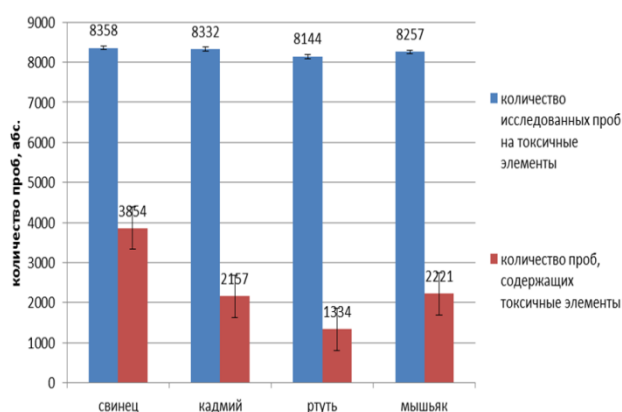


Рисунок 4 – Количество проб, исследованных и содержащих токсичные элементы в пищевых продуктах для питания детей первого года жизни по Российской Федерации за 2012-2017 гг., абс

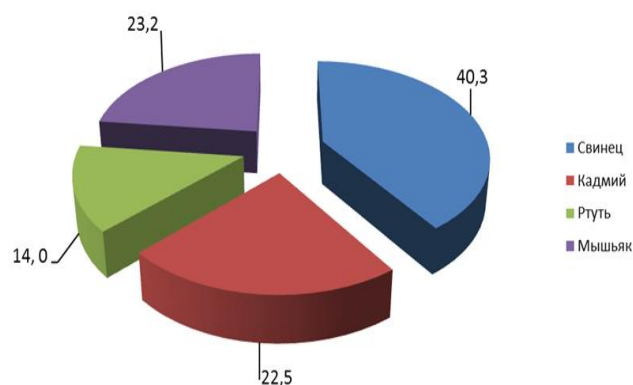


Рисунок 5 – Доля проб, содержащих токсичные элементы в пищевых продуктах для питания детей первого года жизни по Российской Федерации за 2012-2017 гг., %

За исследуемый период количество проб, исследуемых и содержащих токсичные элементы, снижается. За этот период было исследовано сопоставимое количество проб на наличие свинца, кадмия, ртути и мышьяка. Больше всего было выявлено проб, содержащих свинец (40,3%), меньше всего – ртуть (14,0%) от всех проб, содержащих токсичные элементы.

За шесть лет наблюдений были выявлены субъекты Российской Федерации, которые проводили исследования на наличие токсичных элементов в пищевых продуктах для питания детей первого года жизни и субъекты (65), где были обнаружены пробы с содержанием токсичных элементов в данных пищевых продуктах. Больше всего проведено исследований и обнаружено проб, содержащих токсичные элементы в Центральном и Южном федеральных округах (рис. 6, 7).

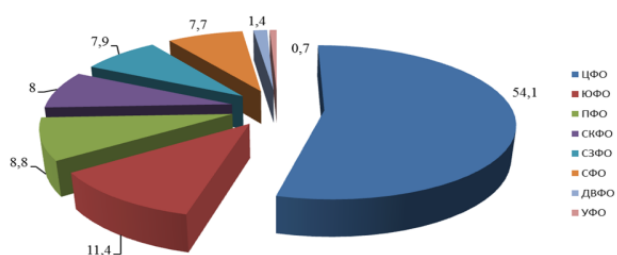


Рисунок 6 – Процент исследованных проб на токсичные элементы в пищевых продуктах для питания детей первого года жизни по федеральным округам Российской Федерации за 2012-2017 гг., %

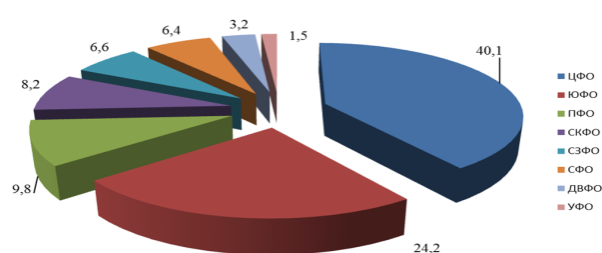


Рисунок 7 – Процент проб, содержащих токсичные элементы в пищевых продуктах для питания детей первого года жизни по федеральным округам Российской Федерации за 2012-2017 гг., %

Анализ пищевых продуктов для питания детей первого года жизни по содержанию токсичных элементов с целью выявления видов продукции, содержащих больше всего токсичных элементов, представлен на рисунках 8, 9.

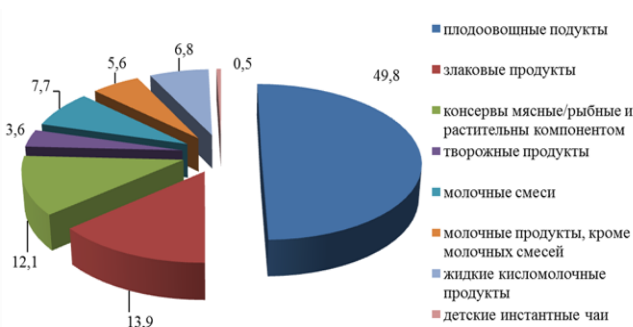


Рисунок 8 – Доля исследованных проб на токсичные элементы в группах пищевых продуктов для питания детей первого года жизни Российской Федерации за 2012-2017 гг., %

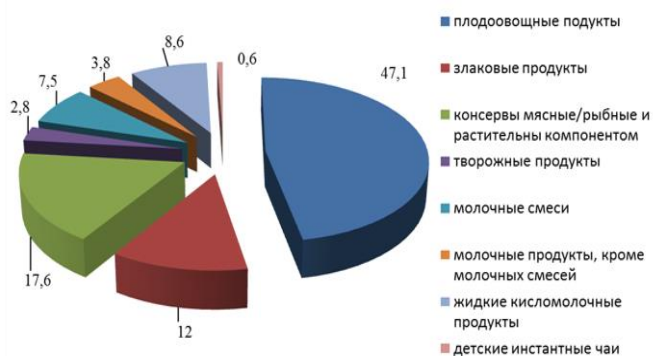


Рисунок 9 – Доля проб, содержащих токсичные элементы в группах пищевых продуктов для питания детей первого года жизни Российской Федерации за 2012-2017 гг., %

Из представленных материалов видно, что наибольшие доли исследованных проб и проб, содержащих токсичные элементы, приходятся на плодоовощную (49,8% и 47,1% соответственно) и злаковую (13,9% и 12,0% соответственно)

продукции, которые используются в качестве первого или второго прикорма.

Была проведена оценка содержания свинца, кадмия, ртути и мышьяка в группах пищевых продуктов для питания детей первого года жизни по медиане, так как распределения всех токсичных элементов во всех группах пищевых продуктах не подчиняются закону нормального распределения.

Свинец занимает первое место среди всех токсичных элементов по содержанию во всех группах пищевых продуктах для питания детей первого года жизни. В молочных смесях, кисломолочных продуктах, твороге и творожных изделиях содержание свинца и мышьяка равно. Однако важно отметить, что, хотя молочные смеси и имеют более низкое содержание токсичных элементов по сравнению с другими пищевыми продуктами, но именно они используются в качестве основного продукта докорма для детей, находящихся на искусственном и смешанном вскармливании, и, следовательно, при систематическом употреблении могут создавать химическую нагрузку на детский организм.

Так как в Центральном и Южном федеральных округах проводилось больше всего исследований пищевых продуктов на содержание токсичных элементов (54,1% и 11,4% соответственно) и больше всего была выявляемость проб пищевых продуктов, содержащих токсичные элементы (40,1% и 24,2% соответственно), то проведено изучение распределения содержания токсичных элементов в тех группах пищевых продуктах, которые являются продуктами докорма (адаптированные и частично адаптированные молочные смеси) и самыми часто используемыми в качестве первого прикорма (плодоовощные продукты). В основном в молочных смесях обнаруживается свинец в ЦФО: в 24,5% проб от всех проб, исследованных на свинец и 50,0% проб от всех проб, содержащих токсичные элементы; в ЮФО: 47,5% и 42,6% проб (соответственно). В ЦФО и ЮФО из всех токсичных элементов наблюдается самое большое содержание свинца (до – 0,012 мг/кг и 0,028 мг/кг соответственно) в молочных смесях. В плодоовощных продуктах чаще обнаруживается свинец в ЦФО: в 48,8% проб от всех проб, исследованных на свинец и 53,4% проб от всех проб, содержащих токсичные элементы; в ЮФО: 76,6% и 38,6% проб (соответственно). В ЦФО и ЮФО из всех токсичных элементов наблюдается самое высокое содержание свинца (до – 0,043 мг/кг и 0,020 мг/кг соответственно) в плодоовощных продуктах.

В четвертой главе проведен анализ впервые выявленной заболеваемости детей по Российской Федерации по данным СГМ. Были получены данные по впервые выявленной заболеваемости детского населения (детей первого года жизни и детей от 0 до 14 лет) общей и по отдельным классам болезней (анемии, патология органов пищеварения, эндокринная патология), о динамике заболеваемости, годовой и средней заболеваемости как в целом по Российской Федерации и федеральным округам, так и по отдельным субъектам. Динамика заболеваемости за шестилетний период наблюдений по Российской Федерации представлена на рисунках 10-12.

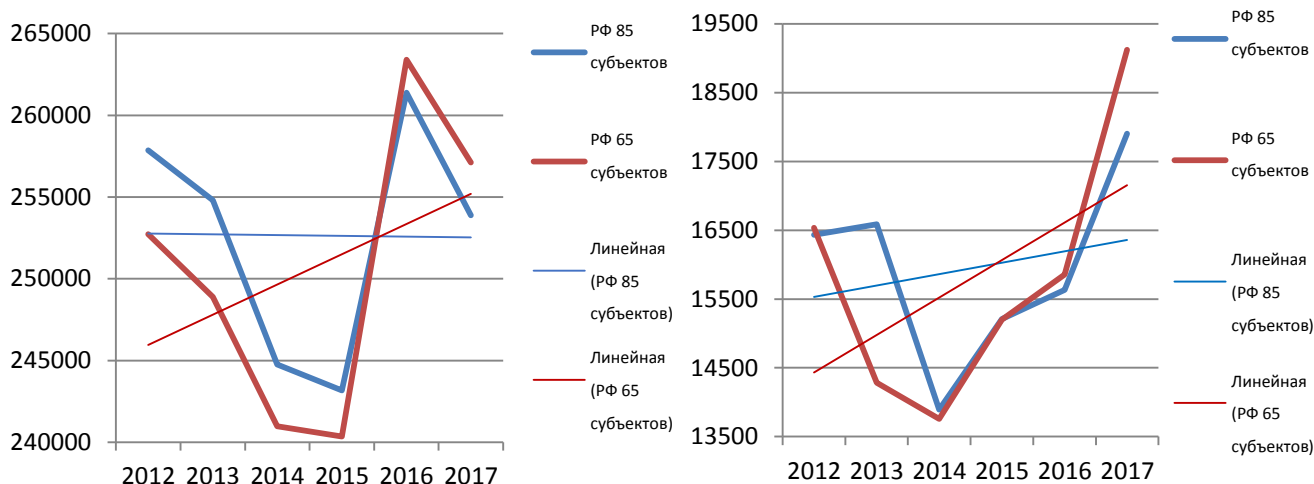


Рисунок 10 – Общая заболеваемость у детей первого года жизни по Российской Федерации за 2012-2017 гг. (на 100 тыс. дет. нас.)

Рисунок 11 – Заболеваемость органов пищеварения детей первого года жизни по Российской Федерации за 2012-2017 гг. (на 100 тыс. дет. нас.)

В целом по Российской Федерации на территориях, где были обнаружены пробы, содержащие токсичные элементы в пищевых продуктах (65 субъектов), выявлено увеличение заболеваемости общей (на 1,7%) и органов пищеварения (на 15,7%) детей первого года жизни. В тоже время по всем (85) субъектам Российской Федерации наблюдается снижение общей заболеваемости на 1,5% и повышение заболеваемости органов пищеварительной системы на 9%.

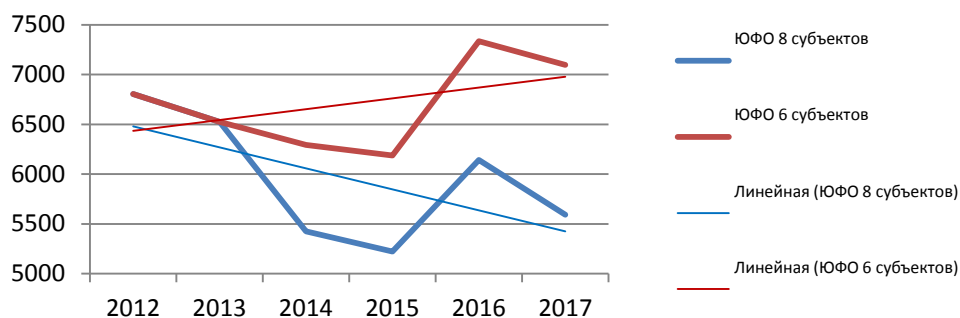


Рисунок 12 – Заболеваемость анемиями детей первого года жизни по ЮФО за 2012-2017 гг. (на 100 тыс. дет. нас.)

Увеличение заболеваемости анемиями наблюдается в 26,2% территорий, где были обнаружены пробы, содержащие токсичные элементы в пищевых продуктах. Например, в целом по Южному Федеральному округу (8 субъектов) отмечается снижение заболеваемости анемиями на 17,8%, тогда как на территориях данного округа, где были обнаружены пробы, содержащие токсичные элементы в пищевых продуктах (6 субъектов), выявлено увеличение заболеваемости анемиями на 4,3%.

Увеличение заболеваемости эндокринными болезнями наблюдается в 9,2% территорий, где были обнаружены пробы, содержащие токсичные элементы в пищевых продуктах. Например, в Астраханской области – на 9,1%, Волгоградской области – на 52,7%, Ульяновской области – на 47,9%, Чувашской Республике – на 28,3%.

У детей от 0 до 14 лет в целом по Российской Федерации выросли показатели по эндокринной патологии: заболеваемость ожирением на 16,3% и инсулинозависимому сахарному диабету на 21,6%. Прирост показателей эндокринной патологии наблюдается во всех федеральных округах, за исключением показателей по ожирению в Дальневосточном федеральном округе (табл. 2).

Таблица 2.

Процент прироста/снижения заболеваемости по эндокринной патологии детей от 0 до 14 лет по Федеральным округам Российской Федерации с 2012 по 2017 гг., %

Виды заболеваемости/ Федеральный округ	ДФО	ПФО	СЗФО	СКФО	СФО	УФО	ЦФО	ЮФО
Ожирение	-13,8	+17,9	+13,5	+4	+15,6	+29,5	+18,9	+22,6
Инсулинзависимый сахарный диабет	+8,4	+26	+27,4	+45,6	+6,8	+31,4	+15,7	+37,6

В пятой главе проведен анализ структуры, режима и особенностей питания детей первого года жизни. В связи с тем, что в Центральном и Южном федеральных округах проводилось больше всего исследований пищевых продуктов на содержание токсичных элементов и больше всего была выявляемость проб пищевых продуктов, содержащих токсичные элементы, а также уровни заболеваемости были достаточно высоки, то в лечебно-профилактических учреждениях регионов этих федеральных округов было проведено анкетирование матерей: г. Москва и г. Шахты Ростовской области.

В целом, было установлено, что 37,3% детей первого года жизни находятся на грудном вскармливании. Остальные 62,7% детей получают искусственное или смешанное вскармливание. С рождения на искусственном вскармливании находятся 7,8% детей. В крупном городе (г. Москва) процент грудного вскармливания ниже, чем в областном городе (г. Шахты) на 20,7% (различия достоверны $p < 0,05$) (рис. 13, 14).

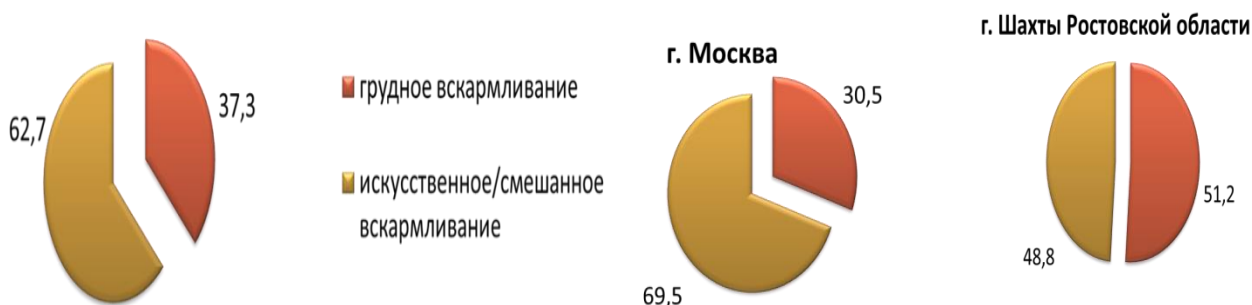


Рисунок 13 – Типы питания детей первого года жизни, %

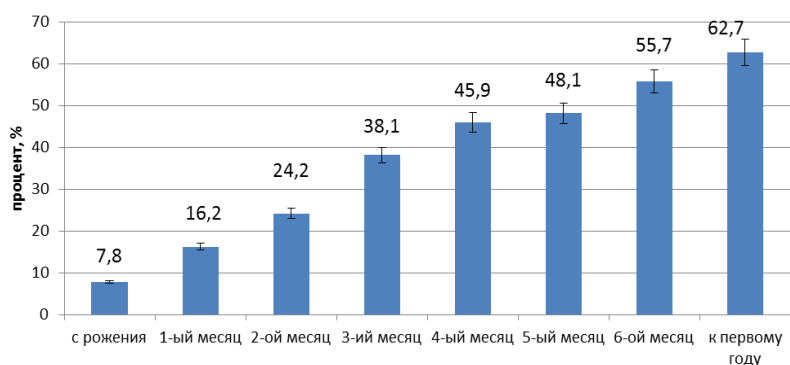


Рисунок 14 –
Распространенность искусственного/смешанного вскармливания детей первого года жизни в зависимости от возраста, %

Была проанализирована структура питания по среднему количеству основных пищевых продуктов для питания детей первого года жизни, находящихся на искусственном вскармливании и на грудном или смешанном вскармливании. При искусственном вскармливании основу в питании детей первого года жизни составляют адаптированные и частично адаптированные молочные смеси. После шести месяцев жизни существенную роль в питании начинают играть такие продукты как: плодоовощные, злаковые и жидкие кисломолочные. Было выявлено, что дети, находящиеся на грудном или смешанном вскармливании получали меньше продуктов прикорма по массе ежедневно. Этим детям с 4-6 месяцев матери начинают вводить продукты прикорма, больше всего их приходится на плодоовощные продукты. А со второй половины года, увеличивается количество потребления этими детьми плодоовощных, злаковых и жидких кисломолочных продуктов.

Были проанализированы группы продуктов, потребляемых детьми первого года жизни, находящихся на искусственном и грудном/смешанном вскармливании, с точки зрения долевого вклада поступления токсичных элементов (свинец, кадмий, ртуть, мышьяк) в организм по медиане их содержания в пищевых продуктах (рис. 15-17).

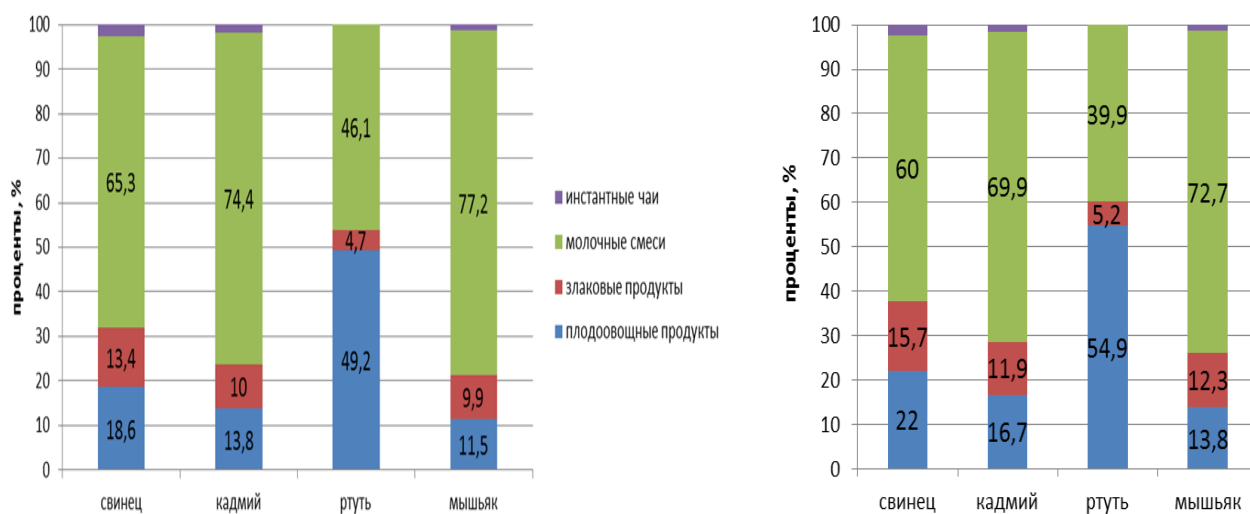


Рисунок 15 – Распределение поступления токсичных элементов с основными потребляемыми продуктами питания детьми в возрасте 4-6 месяцев, находящихся на искусственном и грудном/смешанном вскармливании, по удельному весу, %

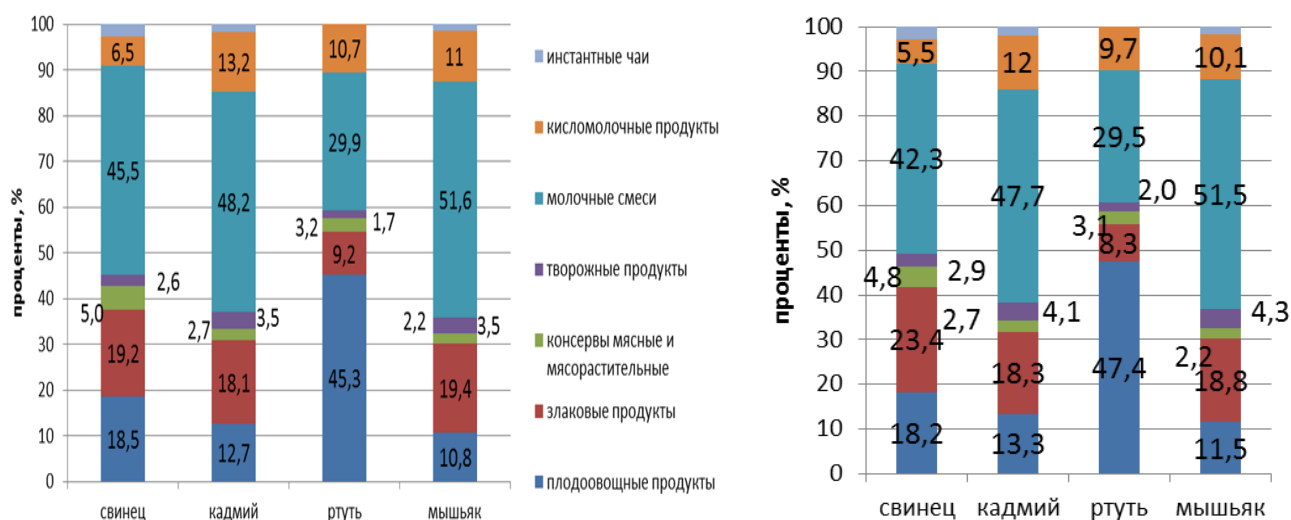


Рисунок 16 – Распределение поступления токсичных элементов с основными потребляемыми продуктами питания детьми в возрасте 7-9 месяцев, находящимися на искусственном и грудном/смешанном вскармливании, по удельному весу, %

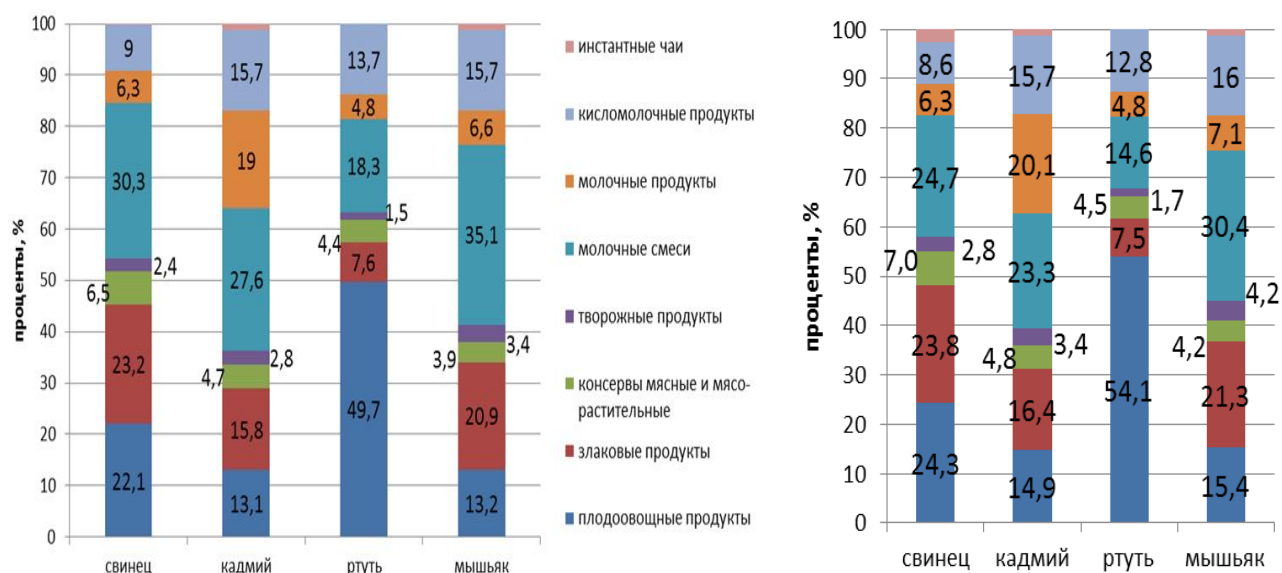


Рисунок 17 – Распределение поступления токсичных элементов с основными потребляемыми продуктами питания детьми в возрасте 10-12 месяцев, находящимися на искусственном и грудном/смешанном вскармливании, по удельному весу, %

Для детей от 0 до 9 месяцев жизни химическая нагрузка, прежде всего, формируется за счет мышьяка (51,5% - 77,2%) и кадмия (47,7% - 74,7%) в молочных смесях, а также за счет ртути (45,3% - 54,9%) и свинца (18,2% - 22,0%) в плодоовощных продуктах, и свинца (13,4% - 23,4%) - в злаковых продуктах. Для детей от 10 до 12 месяцев жизни химическая нагрузка в основном формируется за счет ртути (49,7% - 54,1%) и свинца (22,1% - 24,3%) в плодоовощных продуктах, а также за счет мышьяка (30,4% - 35,1%), свинца (24,7% - 30,3%) и кадмия (23,3% - 27,6%) в молочных смесях, свинца (23,2% - 23,8%) и мышьяка (20,9% - 21,3%) - в злаковых продуктах. Мышьяк (30,4% - 77,2%), кадмий (23,3% - 74,4%) и свинец (24,7% - 65,3%) в основном поступают с молочными смесями, ртуть (45,3% - 54,9%) – с плодоовощной продукцией.

Были рассчитаны коэффициенты опасности (HQ_{med}) на основании медианы содержания свинца, кадмия, ртути и мышьяка в пищевых продуктах для питания детей первого года жизни, находящихся на разных типах вскармливания, и проведена оценка неканцерогенного риска в соответствии с МУ 2.3.7.2519—09 (рис. 18).

Для детей первого года жизни, находящихся на грудном или смешанном вскармливании, коэффициенты опасности на уровне медианы содержания токсичных элементов в пищевых продуктах остаются в пределах единицы, что не требует более углубленного исследования и принятия каких-либо управленческих решений.

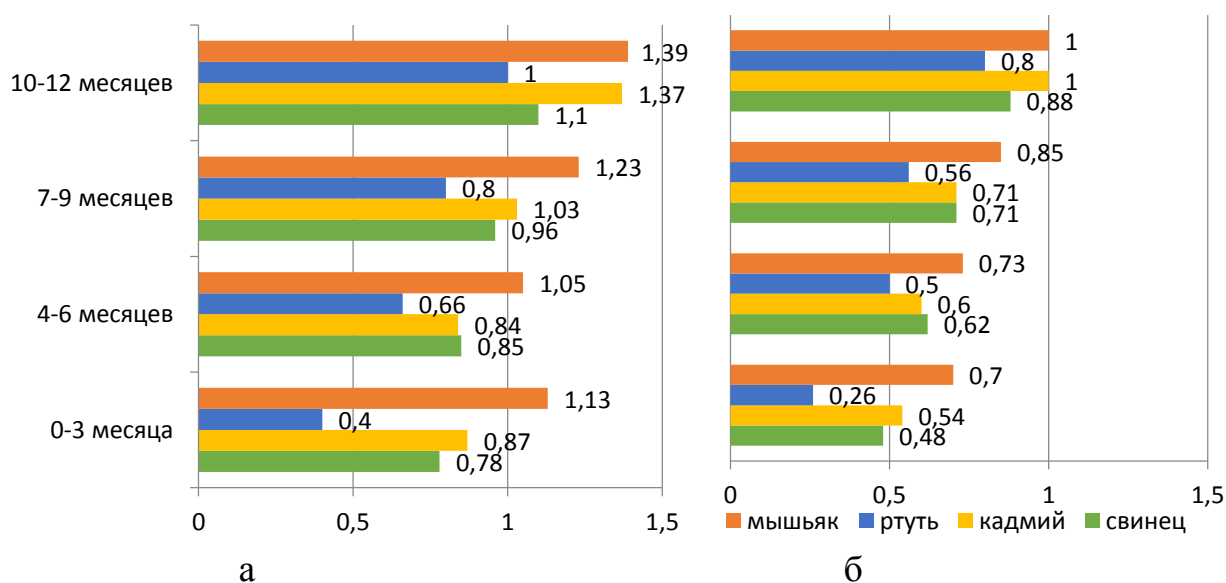


Рисунок 18 – Коэффициенты опасности по токсичным элементам в пищевых продуктах, потребляемых детьми, находящимися на искусственном (а) и грудном/смешанном (б) вскармливании

Для детей первого года жизни, находящихся на искусственном вскармливании, с увеличением месяца жизни коэффициенты опасности на уровне медианы возрастают, и показатели становятся больше единицы ($HQ_{medPb}=1,1$; $HQ_{medCd}=1,37$; $HQ_{medAs}=1,39$). Это требует усиления контроля над содержанием химических загрязнителей в группах пищевых продуктах с наибольшим вкладом в экспозицию и проведения углубленной оценки экспозиции с учетом структуры питания детского населения. С возрастом при неправильном питании увеличивается риск химической нагрузки на организм ребенка, что может приводить к накоплению токсичных элементов в организме, начиная с раннего возраста, и отрицательно сказываться на здоровье, увеличивая потенциальный риск развития заболеваний.

В ходе исследования были разработаны профилактические мероприятия по снижению заболеваемости детского населения в связи с употреблением пищевых продуктов, содержащих токсичные элементы, которые были связаны с популяризацией грудного вскармливания и правилами введения прикорма детям первого года жизни.

Было показано, что в 74,7% случаев матери начинают вводить первый прикорм в возрасте 4-6 месяцев (как и рекомендуется). Однако в 14,5% случаев прикорм вводится ранее 4-х месяцев, а в 10,8% случаев прикорм вводится позже 6-ти месяцев. По анкетным данным было установлено: более трети матерей в качестве первого продукта вводят фруктовые пюре (33,9%), на втором месте – фруктово-овощные продукты прикорма (21,3%), на третьем месте - каши (16,3%), на четвертом месте – овощные пюре (11,3%), далее - творог (2,9%), кисломолочные продукты (2,3%) и молочные продукты (1,4%), остальные 10,6% респондентов указали, что одновременно вводили продукты из двух групп: фрукты и каши, овощи и каши, фрукты и кисломолочные продукты (рис. 19).

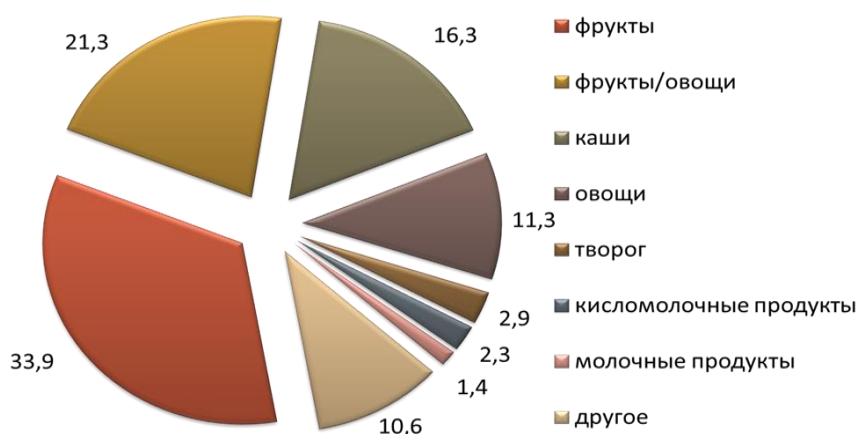


Рисунок 19 – Распределение типов продуктов детского питания, введенных в качестве первого прикорма, %

Было установлено, что вторым прикормом чаще всего являются овощные продукты – так ответили 28,4% респондентов, на втором месте оказались каши (злаковые продукты) – 22% респондентов и на третьем месте – фруктово-овощные продукты, на них указали 21,8% респондентов. Третьим прикормом чаще всего являлись мясные и мясо-растительные консервы – 46,3%, второе место заняли каши (злаковые продукты) – 27% и на третьем месте – молочные и кисломолочные продукты, на них указали 10,5% респондентов (рис. 20). Чаще всего для прикормов используются те виды продукции, которые имеют самые высокие концентрации токсичных элементов.

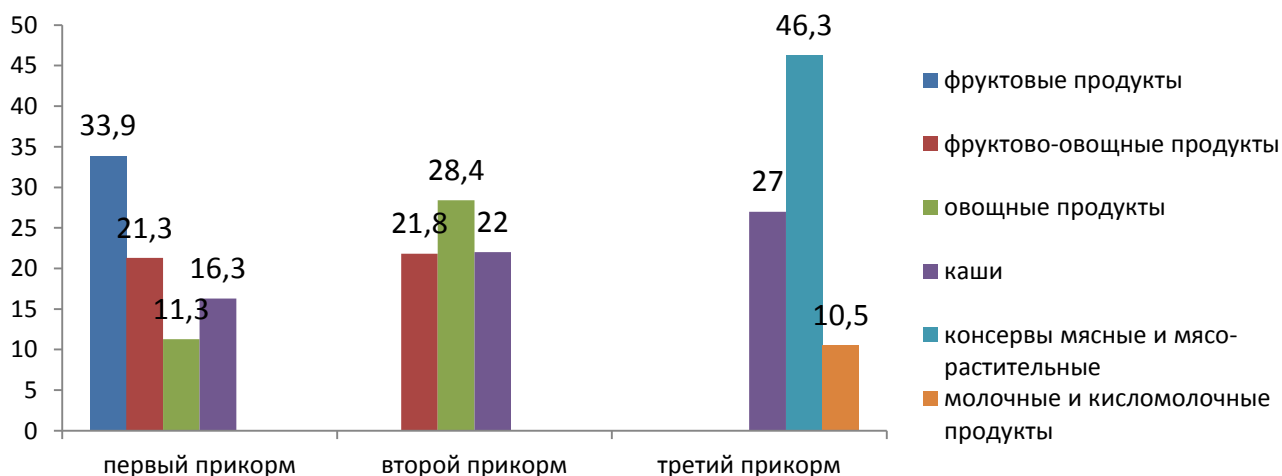


Рисунок 20 – Распределение типов продуктов детского питания, введенных в качестве первого, второго и третьего прикормов, %

Таким образом, по результатам проведенного исследования программа санитарно-просветительной работы среди беременных и кормящих женщин должна включать следующие блоки: приоритет грудного вскармливания, правила и схемы введения прикорма, режим и количество пищевых продуктов и воды, принимаемых ребенком, в зависимости от возраста на первом году жизни.

Сохранение исключительно грудного вскармливания минимум до 6 месяцев (а смешанного – до года), позволит, как можно позже вводить в рацион питания ребенка молочные смеси. Соблюдение рекомендуемых сроков введения продуктов прикорма (не ранее 4 месяцев), а при наличии грудного вскармливания – после 6 месяцев. Использовать в качестве первого прикорма овощное пюре или кашу (по рекомендациям врачей-педиатров), строго придерживаться оптимальных схем введения прикорма и количества вводимого продукта. Организация правильного питания ребенка будет способствовать снижению риска поступления токсичных элементов с пищевыми продуктами, которые способны кумулироваться в организме и, следовательно, оказывать влияние на здоровье ребенка.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучение содержания нормируемых химических контаминантов в пищевых продуктах детского питания, показало, что приоритетными загрязнителями пищевых продуктов для питания детей первого года жизни являются токсичные элементы (свинец, кадмий, мышьяк, ртуть), на которые приходится 61,4% проб из всех проб, загрязненных различными химическими веществами. Установлено снижение процента детей, получающих грудное вскармливание (только 37,3% детей первого года жизни находятся на грудном вскармливании). Нарушение сроков введения прикорма в 25,3% случаев, может приводить к росту заболеваемости (общей, анемиями, органов пищеварения и эндокринной системы) как в грудном возрасте, так и создавать предпосылки для формирования патологии в более старшем возрасте. Анализ неканцерогенного риска показал, что для детей первого года жизни, находящихся на искусственном вскармливании (по сравнению с детьми на грудном или смешанном питании), с увеличением месяца жизни коэффициенты опасности становятся больше единицы ($HQ_{medPb}=1,1$; $HQ_{medCd}=1,37$; $HQ_{medAs}=1,39$). Полученные данные позволяют отнести употребление пищевых продуктов, содержащих токсичные элементы при неправильном питании (необоснованный отказ от грудного вскармливания, нарушение схем введения прикорма) к фактору риска развития анемии, патологии пищеварительной и эндокринной системы (избытка массы тела, ожирения) у детей. Для профилактики роста заболеваемости необходимо дальнейшее гигиеническое мониторинговое наблюдение пищевых продуктов для питания детей первого года жизни, поддержка грудного вскармливания (формирование у будущих матерей доминанты грудного вскармливания, приоритет среди матерей грудного вскармливания не менее чем до года, в том числе исключительно грудного вскармливания в течение первых шести месяцев), обучение навыкам санитарно-

просветительской работы студентов медицинских вузов в соответствии с требованиями профессионального стандарта.

Санитарно-просветительная и разъяснительная работа среди населения совместно с государственным контролем (надзором) качества и безопасности пищевых продуктов, позволяют снизить риск распространения алиментарно-зависимых заболеваний среди детей и повысить их функциональные возможности.

Учитывая, что в детский организм химические вещества могут поступать из других объектов окружающей среды, необходимо дальнейшее комплексное изучение и оценка суммарного эффекта химических загрязнителей на здоровье детского населения.

ВЫВОДЫ

1. Приоритетными загрязнителями в пищевых продуктах для питания детей первого года жизни являются токсичные элементы (мышьяк, свинец, кадмий, ртуть) – 61,4% проб от обнаруженных нормируемых химических контаминантов в пищевых продуктах детского питания. Больше всего проведено исследований и обнаружено проб, содержащих токсичные элементы Центральном, Южном, Приволжском федеральных округах.

2. Динамика впервые выявленной заболеваемости детей первого года жизни по Российской Федерации (субъекты, где были обнаружены пробы, содержащие токсичные элементы в пищевых продуктах для питания детей первого года жизни) по данным социально-гигиенического мониторинга имеет тенденцию к росту по общей заболеваемости – на 1,7% и по заболеваемости органов пищеварительной системы – на 15,7%, а в ряде субъектов – анемиями и болезнями эндокринной системы.

3. Установлено, что 37,3% детей первого года жизни находятся на грудном вскармливании, 62,7% детей получают искусственное или смешанное вскармливание, с рождения исключительно на искусственном вскармливании находятся 7,8% детей. В крупных городах преобладает искусственное или смешанное вскармливание (69,5%), а в средних городах – грудное вскармливание (51,2%). Нарушение введение сроков прикорма обнаружено в 25,3% случаев.

4. Для детей от 0 до 9 месяцев жизни химическая нагрузка больше всего формируется за счет мышьяка и кадмия в молочных смесях, а также за счет наличия ртути и свинца в плодоовощных продуктах и свинца – в злаковых продуктах. Для детей от 10 до 12 месяцев жизни химическая нагрузка больше всего формируется за счет ртути и свинца в плодоовощных продуктах, а также за счет наличия мышьяка, свинца и кадмия в молочных смесях, свинца и мышьяка – в злаковых продуктах. Основная химическая нагрузка на детский организм формируется за счет молочных смесей, а также – плодоовощной и злаковой продукции, которые чаще всего используются в качестве первого и второго прикормов соответственно.

5. Для детей первого года жизни, находящихся на искусственном вскармливании, по сравнению с детьми, находящимися на грудном или смешанном вскармливании, коэффициенты опасности на уровне медианы

содержания токсичных элементов в пищевых продуктах выше и их значения становятся больше единицы ($HQ_{medPb}=1,1$; $HQ_{medCd}=1,37$; $HQ_{medAs}=1,39$), что повышает неканцерогенный риск развития заболеваний.

6. Программы разъяснительной и санитарно-просветительной работы среди беременных и кормящих женщин должны включать следующие блоки: приоритет грудного вскармливания, правила и схемы введения прикорма, режим питания и питьевой режим у ребенка, количество принимаемой пищи в зависимости от возраста – для профилактики алиментарно-зависимых заболеваний, риск возникновения которых связан с нарушением питания детей первого года жизни (необоснованный отказ от грудного вскармливания, нерациональное введение продуктов прикорма).

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Полученные результаты исследований рекомендуется учитывать при разработке и реализации санитарно-профилактических мероприятий и принятии управленческих решений, как на уровне субъекта, так и по Российской Федерации.

1. Проведение дальнейшего гигиенического мониторинга пищевых продуктов для питания детей первого года жизни, при условии достаточности количества исследуемых проб и охвата всех территорий исследованиями на токсичные элементы при проведении контрольно-надзорных и других мероприятий.

2. Программа санитарно-просветительной работы среди беременных и кормящих женщин должна включать следующие блоки: приоритет грудного вскармливания, правила и схемы введения прикорма, режим питания, количество пищевых продуктов и воды, принимаемых ребенком, в зависимости от возраста на первом году жизни.

3. Включить разделы по гигиене питания беременных, кормящих и детей первого года жизни, по поддержке и обучению правилам грудного вскармливания, введения прикормов в рабочие программы гигиенических дисциплин по направлению подготовки «Клиническая медицина» (уровень – специалитет), в программы профессиональной переподготовки и дополнительного профессионального образования врачей, медицинских сестер, акушерок, а также в программы профессионального обучения персонала по уходу за детьми.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Тихонова, Ю.Л. Химическая контаминация продуктов детского питания в Российской Федерации/ Ю.Л. Тихонова, О.Ю. Милушкина, М.В. Калиновская // Актуальные проблемы педиатрии: материалы XIX Конгресса педиатров России с международным участием, Москва, 12-14 февраля 2016 года. – Москва: Без издательства, 2016. – С. 295.

2. Тихонова, Ю.Л. Анализ химического загрязнения продуктов питания и показателей здоровья детского населения в Российской Федерации / Ю.Л.

Тихонова, О.Ю. Милушкина, М.В. Калиновская // Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 125-летию основания Федерального научного центра гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана, 2016 года. – Москва, 2016. – С. 228-232.

3. Тихонова, Ю.Л. Загрязнение химическими веществами продуктов детского питания в Российской Федерации / Ю.П. Пивоваров, О.Ю. Милушкина, Ю.Л. Тихонова [и др.] // **Гигиена и санитария**. – 2016. – Т. 95. – № 8. – С. 707-711. – DOI 10.18821/0016-9900-2016-95-8-707-711.

4. Тихонова, Ю.Л. Питание детей первого года жизни как первый этап формирования правильного пищевого поведения у детей и подростков/ Ю.Л. Тихонова, Ю.А. Бандура, В.С. Солдатова [и др.] // Формирование здорового образа жизни школьников в современных условиях: материалы международной конференции стран ВЕЦА, 2016 года. – Москва, 2016. – С. 105.

5. Тихонова, Ю.Л. Сравнительный анализ питания детей первого года жизни в крупном городе и районном центре / Ю.Л. Тихонова, Ю.А. Бандура, В.С. Солдатова [и др.] // Современные методологические проблемы изучения, оценки и регламентирования факторов окружающей среды, влияющих на здоровье человека: материалы Международного Форума Научного совета Российской Федерации по экологии человека и гигиене окружающей среды, посвященного 85-летию ФГБУ «Научно-исследовательский институт экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина» Минздрава России, Москва, 15–16 декабря 2016 года. – Москва: Научно-исследовательский институт экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина, 2016. – С. 278-279.

6. Тихонова, Ю.Л. Питание детей первого года жизни как первый этап формирования правильного пищевого поведения у детей и подростков / Ю.Л. Тихонова, Ю.А. Бандура, В.С. Солдатова [и др.] // Актуальные проблемы педиатрии: сборник тезисов XVIII съезда педиатров России, Москва, 17–19 февраля 2017 г. – М., 2017. - С. 291.

7. Тихонова, Ю.Л. Проблемы загрязнения пищевых продуктов для детского питания малыми дозами химических контаминантов / Ю.Л. Тихонова, О.Ю. Милушкина, Н.А. Бокарева// Безопасность пищевой продукции и анализ риска: Материалы международной конференции, Сочи, 18-19 мая 2017 г. – Пермь, 2017. – С. 47.

8. Tihonova, Y.L. The influence of trace element status on functional status of the children/ O.Y. Milushkina, A.A. Tatarinchik, N.A. Skoblina, N.A. Bokareva, Y.L. Tihonova// **Journal of Trace Elements in Medicine and Biology** 41S (2017): 81. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jtemb.2017.03.332>

9. Тихонова, Ю.Л. Сравнительный анализ данных по заболеваемости детей первого года жизни и химического загрязнения продуктов детского питания токсичными элементами в Российской Федерации / Ю.Л. Тихонова, О.Ю. Милушкина, М.В. Калиновская // Экологические проблемы современности: выявление и предупреждение неблагоприятного воздействия антропогенно детерминированных факторов и климатических изменений на окружающую среду и здоровье населения: Материалы Международного Форума Научного совета

Российской Федерации по экологии человека и гигиене окружающей среды, Москва, 14–15 декабря 2017 г. – Москва: ИП Рагузин А.В., 2017. – С. 499-501.

10. Тихонова, Ю.Л. Сравнительный анализ данных по контаминации продуктов детского питания и заболеваемости анемией детей в Российской Федерации / Ю.Л. Тихонова, О.Ю. Милушкина, М.В. Калиновская // От Гигиены до современности: научно-профилактические основы профилактической медицины: материалы конференции, Москва, 2018 г. - Москва, 2018. – С. 280-285.

11. Тихонова, Ю.Л. Анализ взаимосвязи эндокринной патологии у детей первого года жизни и контаминации продуктов детского питания в Российской Федерации / Ю.Л. Тихонова, О.Ю. Милушкина, М.В. Калиновская // Современные проблемы оценки, прогноза и управления экологическими рисками здоровью населения и окружающей среды, пути их рационального решения: Материалы III Международного форума Научного совета Российской Федерации по экологии человека и гигиене окружающей среды, Москва, 13–14 декабря 2018 г. – Москва, 2018. – С. 388-392.

12. Тихонова, Ю.Л. Заболеваемость детского населения Уральского федерального округа за 2012-2017 гг., по данным ФИФ СГМ Российской Федерации / Ю.Л. Тихонова, О.Ю. Милушкина // Вестник Уральского государственного медицинского университета. – 2019. – № 3-4. – С. 152-154.

13. Тихонова, Ю.Л. Сравнительный анализ химического загрязнения продуктов питания и показателей здоровья детского населения в Российской Федерации / Ю.Л. Тихонова, О.Ю. Милушкина, М.В. Калиновская, Л.М. Симкалова // **Здоровье населения и среда обитания**. – 2020. – № 1(322). – С. 13-18. – DOI 10.35627/2219-5238/2020-322-1-13-18.

14. Тихонова, Ю.Л. Сравнительный анализ химической контаминации продуктов питания для детей первого года жизни и первичной заболеваемости детей // Российский вестник гигиены. 2021. №3. С. –. DOI: 10.24075/rbh.2021.021