

ВЫЯВЛЕНИЕ И ПАРАМЕТРИЗАЦИЯ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ КАЧЕСТВА СРЕДЫ ОБИТАНИЯ И СОДЕРЖАНИЯ ТОКСИКАНТОВ В БИОЛОГИЧЕСКИХ СРЕДАХ ДЕТЕЙ С ПАТОЛОГИЕЙ ГАСТРОДУОДЕНАЛЬНОЙ СФЕРЫ

Ирина Владиславовна Май, Светлана Анатольевна Вековичина

*Пермский краевой научно-исследовательский клинический институт детской экопатологии
(директор — чл.-корр. РАМН, проф. Н.В. Зайцева), г. Пермь, e-mail: may@ice.perm.ru*

Реферат

Собраны и проанализированы данные о качестве атмосферного воздуха и питьевых вод на территориях городов Пермского края. Проведены расчеты среднегодовых суточных доз поступления вредных веществ разными путями в организм 365 детей, страдающих гастродуоденальными нарушениями. Получено и параметризовано 28 математических моделей взаимосвязи содержания различных загрязняющих веществ в объектах среды обитания и концентраций примесей в крови и моче обследованных детей.

Ключевые слова: дети, гастродуоденальная патология, загрязняющие вещества среды обитания.

Для обоснования эффективных методов лечения и профилактики заболеваний, планирования природоохранных мероприятий на предприятиях необходимы выявление и параметризация причинно-следственных связей между воздействием факторов окружающей среды и возможными изменениями состояния здоровья человека.

Исследования базировались на данных о 1125 источниках выбросов 360 загрязняющих веществ, потенциально формирующих риск нарушения здоровья населения, сведениях о 25 параметрах качества питьевых вод 10 источников водоснабжения территорий, результатах расчетов рассеивания 58 примесей в 65 тысячах расчетных точек, информации о содержании 42 токсикантов в биологических субстратах (крови и моче) 365 детей городов Перми, Чусового, Губахи и Кизела. Данные о контаминации биологических сред являлись результатом специализированных химико-аналитических исследований, выполненных на базе лабораторно-испытательного центра ГУЗ «Пермский краевой научно-исследовательский клинический институт детской экопатологии», выполненных стандартизованными методами (аттестат аккредитации № ГСЭН. RU.ЦОА, 224 действителен до 26 марта

2013 г.). Среднегодовую ингаляционную экспозицию оценивали по результатам расчета приземных концентраций контаминантов в жилой застройке с применением унифицированной программы «Эколог-средние», реализующей алгоритм «Методики расчета осредненных за длительный период концентраций, выбрасываемых в атмосферу вредных веществ» [2]. Среднегодовую пероральную экспозицию питьевыми водами оценивали по данным годичных инструментальных исследований, выполненных органами Роспотребнадзора и (или) городского водоканала. Анализ пространственного распределения загрязнений выполняли в среде геоинформационной системы ArcView 3.0. с учетом координатной привязки, уровня загрязнения атмосферы и качества питьевой воды в системе водоснабжения в месте постоянного проживания каждого ребенка. Дозу контаминанта, поступающую в организм ребенка с атмосферным воздухом и питьевой водой, рассчитывали в соответствии с рекомендациями Федерального центра Госсанэпиднадзора МЗ РФ [3].

Для каждого ребенка была получена индивидуальная характеристика среды обитания и экспозиции к каждому загрязняющему веществу. Доза как мера экспозиции в значительной степени зависела от места постоянного проживания пациента, прежде всего от близости к источникам негативного воздействия или вида источника водоснабжения, и индивидуальных антропометрических параметров ребенка.

Данные о качестве среды обитания, дозовых нагрузках и концентрациях токсикантов в биологических средах объединяли в единую базу и подвергали корреляционно-регрессионному анализу с предварительной обработкой исходных массивов в прикладных пакетах SAS или

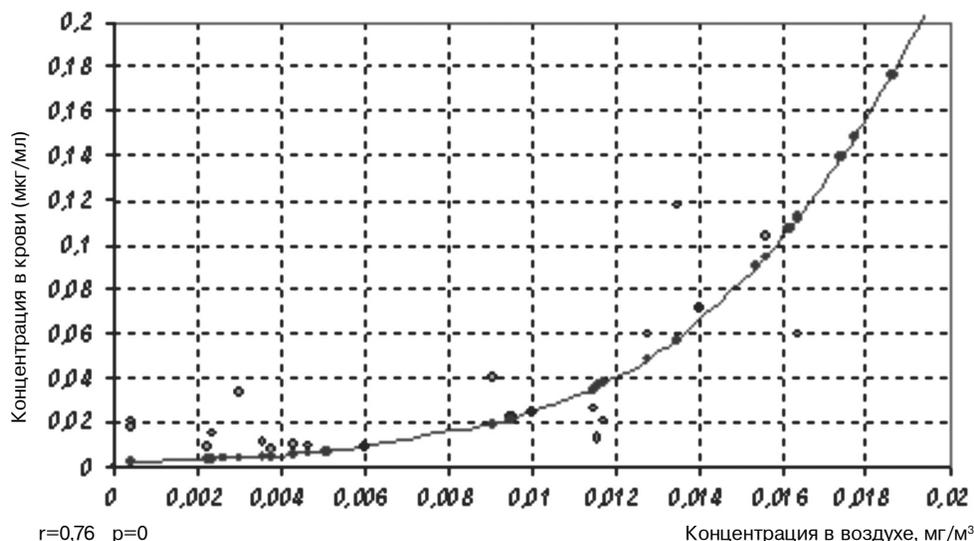


Рис. 1. Взаимосвязь среднегодовой концентрации метилового спирта в атмосферном воздухе с концентрацией метилового спирта в крови ребенка.

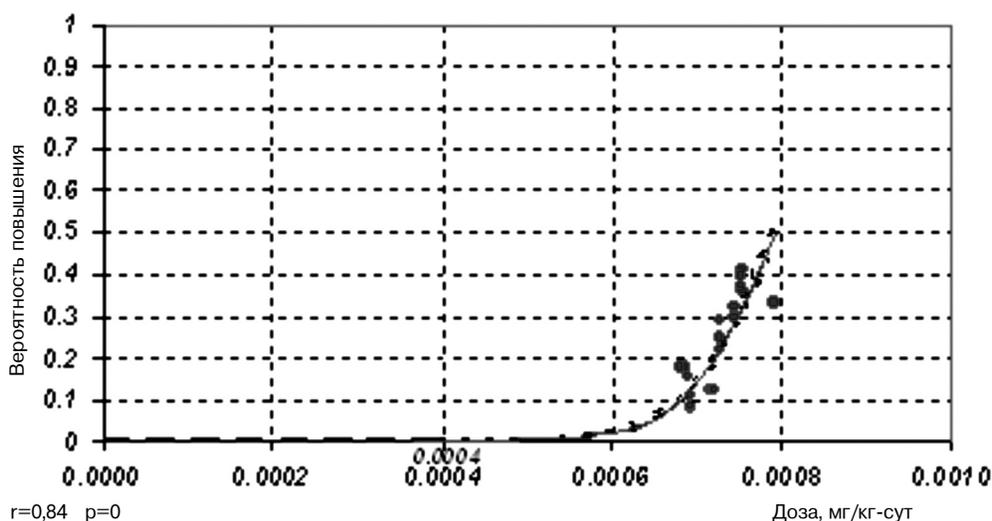


Рис. 2. Взаимосвязь среднегодовой дозы никеля в атмосферном воздухе и питьевых водах с риском повышения содержания никеля в крови ребенка.

Statistica. Анализировали данные как по отдельным территориям, так и группируя массивы в тех случаях, когда исследовали прямые зависимости по отдельным месяцам.

В результате выполненных исследований установлено, что атмосферный воздух и питьевые воды поселений Пермского края (Губаха, Чусовой, Кизел, Пермь), отличающихся наиболее неблагоприятными уровнями и тенденциями в части патологии органов пищеварения, испытывают негативное влияние промышленных выбросов и сбросов. В их составе

присутствуют загрязняющие вещества, чреватые опасным влиянием на органы пищеварения: это тяжелые металлы (свинец, хром, марганец, ванадий, никель) и органические примеси (ароматические соединения, в первую очередь — бензол, ксилол, толуол, этилбензол, фенол, формальдегид, ацетальдегид, метиловый, бутиловый спирты и пр). Данные контаминанты обнаружены в биологических средах детей даже в условиях соблюдения гигиенических норм качества атмосферного воздуха и питьевых вод.

Уровни дозовых нагрузок для поселе-

Таблица 1

Результаты моделирования взаимосвязей параметров экспозиции и содержания токсикантов в биологических средах детей с хроническими воспалительными заболеваниями гастродуоденальной сферы

Независимая переменная	Зависимая переменная	Модель взаимосвязи	p*	г **	Территория
Доза марганца из воды и воздуха, мг/кг·сут	Марганец в крови, мг/дм ³	$y=4,5345x+0,0186$	0,032	0,666	Чусовой
		$y=33465x^2-139x-0,1109$	0,046	0,524	Перь
Доза свинца из воды и воздуха	Свинец в крови, мг/дм ³	$y=39,548x^{0,5419}$	0,045	0,596	Перь
Доза хрома из воды и воздуха, мг/кг·сут	Хром в крови, мг/дм ³	$y=0,0018e^{2570,9x}$	0,048	0,619	Перь
Ацетальдегид в атмосферном воздухе, мг/м ³	Ацетальдегид в крови, мг/дм ³	$y = 0,23385x^2 - 89,163x + 0,1027$	0,002	0,243	Губаха
	Ацетальдегид в моче	$y = 7,722x + 0,016$	0,002	0,856	Перь
Доза бензола из воздуха, мг/кг·сут	Бензол в крови, мг/дм ³	$y = 4,5345x + 0,0186$	0	0,996	Чусовой
		$y=0,0015+0,016x$	0	0,642	Губаха

Примечание: p – уровень значимости; г² – объясненная дисперсия.

ний различны. Так, средний уровень доз тяжелых металлов для г. Чусовой, в частности свинца, колеблется от 0,002 до 0,174 мг/кг·сут, марганца – от 0,001 до 0,026 мг/кг·сут, ванадия – от 0,000005 до 0,0026 мг/кг·сут, тогда как для г. Губаха эти значения составляют соответственно до 0,00002 мг/кг·сут, до 0,0004 мг/кг·сут и 0; для г. Кизел – до 0,0004 мг/кг·сут, 0,0003 мг/кг·сут и 0. Органическая нагрузка самая высокая в г. Губаха, где дозы ряда алифатических и ароматических углеводородов в 3-7 раз выше, чем на других проблемных по гастропатологии территориях Пермского края.

В результате моделирования взаимосвязей «дозовая нагрузка – содержание токсикантов в биологических средах детей» и «содержание примеси в среде обитания – концентрация примеси в биологических средах» получено 28 моделей, отражающих взаимосвязь между качеством среды обитания и присутствием контаминантов в организме ребенка. Ряд моделей с установленными параметрами связей представлены на рис. 1, 2 и в табл. 1.

Более половины моделей характеризуются высокой достоверной связью между зависимыми и независимыми переменными: например: «доза марганца – марганец в крови детей» (г²=0,996), «доза ванадия – ванадий в крови» (г²=0,491), «сажа в среде обитания – ванадий в крови» (г²= 0,913) для Чусового; «доза формальдегида – формальдегид в крови» (г² = 0,709), «концентрация метанола в атмосфере – концентрация метанола в крови», «доза ацетальдегида – ацетальдегид в крови»

(г² = 0,856) для Губахи и т.п.

Ряд моделей свидетельствует о том, что одни и те же взаимосвязи характерны для разных территорий. Так, получена корреляция между уровнем формальдегида в среде обитания и содержанием формальдегида в крови детей и для Губахи (y=8,7589x+0,0208), и для Чусового (y = 6,1901x+0,0175), однако коэффициент корреляции для зависимости по Губахе существенно выше – 0,709 (против 0,177 для Чусового), что оправданно, поскольку формальдегид – более типичный токсикант для Губахи, чем для Чусового.

В целом для 10 контаминантов (марганец, ванадий, свинец, никель, хром, метиловый спирт, формальдегид, ацетальдегид, бензол, фенол), которые, согласно данным литературы, могут включаться в процессы, связанные с нарушением нормативного функционирования гастродуоденальной сферы, получены достоверные связи между присутствием веществ в среде обитания и риском увеличения их содержания в биологических субстратах болеющих детей.

Полученные результаты позволяют с высокой степенью доказательности утверждать, что присутствие загрязняющих веществ в среде обитания, даже в условиях соблюдения гигиенических нормативов, может повлечь за собой накопление контаминантов в биологических средах. Параметризованные зависимости дают возможность с определенной степенью точности прогнозировать уровень примесей в организме ребенка.

При установлении допустимых, фи-

зиологически обоснованных уровней контаминантов в биологических средах полученные результаты рекомендуется использовать для определения приемлемых уровней негативного воздействия на население, оценки эффективности мероприятий по улучшению качества среды обитания и профилактики экозависимых нарушений здоровья.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственный доклад «О санитарно-эпидемиологической обстановке в Пермском крае в 2008 г.» – ФГУЗ Центр гигиены и эпидемиологии в Пермском крае. – Пермь, 2009.–179 с.
2. Методика расчета осредненных за длительный период концентраций, выбрасываемых в атмосферу вредных веществ (Дополнение к ОНД-86). – СПб: Главная геофизическая обсерватория им. А.И.Воейкова, 2002. – 17 с.
3. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязня-

УДК 616.15–053.6–07:577.17.049 (470.41)

СОДЕРЖАНИЕ МАКРО- И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА, ПРОЖИВАЮЩИХ В РАЙОНАХ С РАЗЛИЧНОЙ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКОЙ

Айгуль Равиловна Усманова, Альберт Бареевич Галлямов

Кафедра общей гигиены с курсом радиационной гигиены (зав. – проф. А.Б. Галлямов) Казанского государственного медицинского университета, e-mail: aigulmd@mail.ru

Реферат

Проведен сравнительный анализ содержания макро- и микроэлементов в сыворотке крови практически здоровых детей препубертатного возраста, проживающих в разных районах Республики Татарстан, отличающихся по уровню антропогенного загрязнения. Установлены наличие статистически достоверной разницы элементного состава крови обследованных детей, снижение содержания эссенциальных, а также увеличение токсичных и условно токсичных элементов у лиц, проживающих в техногенно нагруженной территории.

Ключевые слова: макро- и микроэлементы, дети препубертатного возраста, биогеохимический фон, антропогенное загрязнение.

Несмотря на многочисленные публикации, в отечественной и зарубежной научной литературе нет ясности в вопросе о степени влияния эколого-биогеохимических факторов на баланс химических элементов в организме. Неблагоприятные эколого-биогеохимические факторы риска в первую очередь отражаются на

ющих окружающую среду. – М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004.–143 с.

Поступила 26.05.09.

IDENTIFICATION AND PARAMETERIZATION OF THE RELATIONSHIPS OF HABITAT ENVIRONMENT QUALITY AND THE CONTENT OF TOXICANTS IN BIOLOGICAL ENVIRONMENTS OF CHILDREN WITH GASTRODUODENAL PATHOLOGY

I.V. May, S.A. Vekovshina

Summary

Collected and analyzed was the data on the quality of atmospheric air and drinking water in the city territories of the Perm region. Conducted were numerical calculations of the average annual daily dose income of harmful substances by various ways to 365 children with gastroduodenal disorders. Retrieved and parameterized were 28 mathematical models of correlation of content of various pollutants in the environment objects, and concentrations of impurities in the blood and urine of the examined children.

Key words: children, gastroduodenal diseases, pollutants of the habitat environment.

детях, у которых в силу морфофункциональной незрелости отмечается повышенная чувствительность к недостаточному или избыточному поступлению извне химических элементов, различным внешним физическим и биологическим воздействиям. Детский организм в силу этого является своеобразным маркером состояния окружающей среды [3, 4].

Не получили должной оценки учебных изменения в питании населения, связанные с появлением новых продуктов питания и биологически активных пищевых добавок (БАД) [5].

Целью нашего исследования являлось изучение состояния здоровья и элементного статуса сыворотки крови у детей препубертатного возраста, проживающих в различных по уровню антропогенной нагрузки районах Республики Татарстан (на примере г. Нижнекамска и поселка городского типа Алексеевское).