

селения, которая нарастает по мере увеличения возраста детей. У детей в возрасте 3 лет установлен риск развития 21 случая хронической обструктивной легочной болезни, 12 случаев бронхиальной астмы. Для детей в возрасте 4 лет имеется риск развития 24 случаев хронической обструктивной легочной болезни. Для детей в возрасте 5 лет засвидетельствован риск развития 34 случаев бронхиальной астмы. В 6-летнем возрасте у детей идентифицирован риск формирования 31 случая бронхиальной астмы. К 5-6 годам отмечается снижение частоты случаев хронической обструктивной легочной болезни на фоне нарастания заболеваемости бронхиальной астмой.

Таким образом, результаты выполненного эпидемиологического анализа позволяют сделать следующее заключение:

- у детского населения, проживающего в промышленно развитом районе г. Перми, повышен риск развития болезней нижних дыхательных путей, по сравнению с детьми из района относительного санитарно-гигиенического благополучия;
- засвидетельствовано нарастание заболеваемости детского населения болезнями нижних дыхательных путей по мере увеличения возраста.
- прослеживается тенденция к переходу хронической обструктивной легочной болезни у детей 3-4-летнего возраста в бронхиальную астму к 5-6 годам;
- декретированной группой для проведения профилактических мероприятий по снижению риска развития болезней нижних дыхательных путей являются дети в возрасте 3-4 лет.

#### Список литературы

1. Привалова Л.И. Экологическая эпидемиология: принципы, методы, применение / Л.И. Привалова, Б.А. Кацнельсон, С.В. Кузьмин [и др.]. – Екатеринбург, 2005. – 276 с.
2. Флетчер Р., Флетчер С., Вагнер Э. Клиническая эпидемиология. Основы доказательной медицины. М.: Медиасфера, 1998. – 348 с.
3. Онищенко Г.Г., Новиков С.М., Рахманин Ю.А., Авалиани С.Л., Буштуева К.А. Основы оценки риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду / под ред. Ю.А. Рахманина, Г.Г. Онищенко. – М.: НИИ ЭЧ и ГОС, 2002. – 480 с.
4. On the Origin of Risk Relativism Charles Poole Epidemiology 21(1). – 3-9, January 2010.

### НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ОБЪЕМА ЛАБОРАТОРНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ХЛОРОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ, ПОСТУПАЮЩИХ В ОРГАНИЗМ С ПИТЬЕВОЙ ВОДОЙ

Кольдибекова Ю.В.

*ФГУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Роспотребнадзора, Пермь,  
e-mail: zvezdin@fcrisk.ru*

В Российской Федерации в настоящее время является актуальной проблема неудовлетвори-

тельного качества питьевой воды после водоподготовки. В 2009 г. в целом по Российской Федерации 16,8% проб воды из водопроводной сети не соответствовало гигиеническим требованиям по санитарно-химическим показателям, 5,1% — по микробиологическим показателям. Наличие микробиологического загрязнения обуславливает необходимость интенсивного обеззараживания воды на станции водоподготовки при подаче в систему хозяйственно-питьевого водоснабжения населения городов [1]. Для этого в соответствии с СанПиН 2.1.4.1074-01 производится гиперхлорирование водопроводной воды, что является причиной образования и поступления в питьевую воду не только хлора, но и других высокотоксичных хлорорганических соединений (хлороформа, тетрахлорметана, 1,2-дихлорэтана и др.), представляющих опасность для здоровья населения [5].

В условиях воздействия химического загрязнения хлорорганическими соединениями органы пищеварения, в первую очередь, печень, часто оказываются мишенью действия химических веществ [1]. В Российской Федерации заболевания органов пищеварения относятся к числу наиболее распространенных видов патологии детского возраста, частота которых за последние десять лет возросла на 78%. Выявляемость заболеваний органов пищеварения, в частности печени, у детей за последние пять лет увеличилась на 58,2% [2].

Гепатотоксичное действие хлорорганических соединений связано, в первую очередь, с образованием в процессе их метаболизма свободных радикалов, инициирующих перекисное окисление липидов, что приводит к глубоким нарушениям функциональных свойств мембран – подавлению активности мембраносвязанных ферментов, вызывая существенные изменения в клеточной культуре гепатоцитов [3, 4, 6].

На сегодняшний день в педиатрической практике отсутствует перечень лабораторных показателей, которые необходимо использовать для раннего выявления и профилактики нарушений состояния здоровья (в частности, состояние гепато-билиарной системы) у детей, потребляющих питьевую воду химически загрязненную хлорорганическими соединениями.

В связи с этим, целью настоящего исследования являлось научное обоснование объема лабораторных показателей для оценки состояния здоровья детей при воздействии хлорорганических соединений, поступающих в организм с питьевой водой

Для достижения поставленной цели оценены содержание хлорорганических соединений в крови обследуемых детей и состояние лабораторных показателей, характеризующих функцию гепато-билиарной системы, окислительно-восстановительных, детоксикационных и воспалительных процессов у детей, потребля-

ющих питьевую воду с повышенным содержанием хлорорганических соединений.

#### Материалы и методы

Скрининговым обследованием охвачено 574 ребенка в возрасте 3–7 лет, посещающих детские дошкольные учреждения промышленно развитых территорий, где водоснабжение населения осуществляется через процедуру гиперхлорирования воды.

Определение хлорорганических соединений (хлороформа, 1,2-дихлорэтана, дибромхлорметана, четыреххлористого углерода) в крови детей осуществляли в соответствии МУК 4.1.2115-06 «Определение массовой концентрации хлороформа, 1,2-дихлорэтана, тетрабромметана в биосредах (кровь) методом газохроматографического анализа равновесного пара» на газовом хроматографе «Кристалл-2000М».

Лабораторное диагностическое обследование выполнено в соответствии с обязательным соблюдением этических норм, изложенных в Хельсинкской декларации 1975 года с дополнениями 1983 года.

Использован комплекс общеклинических и биохимических лабораторных исследований, позволяющих оценить ферментативную функцию печени (активность АЛАТ, АСАТ, щелочной фосфатазы), окислительные процессы (содержание малонового диальдегида и гидроперекиси липидов в сыворотке крови); антиоксидантные процессы (активность каталазы, супероксиддисмутазы, глутатионпероксидазы в сыворотке крови, общая антиоксидантная активность плазмы крови), состояние белкового обмена (общий белок и альбумин сыворотки крови), наличие воспалительных и интоксикационных процессов в организме (уровень дельта-аминолевулиновой кислоты в моче, содержание лейкоцитов, нейтрофильной фракции лейкоцитов, эозинофилов, плазматических клеток, скорость оседания эритроцитов в цельной крови).

Лабораторную диагностику выполняли с помощью автоматического гематологического анализатора А<sup>с</sup>T5diff AL; биохимического анализатора «Konelab 20»; иммуноферментного анализатора «Stat Fax-2100»; фотометра фотоэлектрического КФК-3.

Математическую обработку результатов обследования осуществили с помощью параметрических методов статистики, метода однофакторного дисперсионного анализа, методов линейного и нелинейного регрессионного анализа. Для оценки достоверности полученных результатов использовали критерий Фишера (оценка адекватности моделей), критерий Стьюдента (сравнение групп по количественным признакам). Сравнительную оценку вероятностей взаимосвязи между признаками в группах оценивали по отношению шансов (odd ratio – OR) с анализом доверительного интервала. Различия

полученных результатов считаются статистически значимыми при  $p \leq 0,05$ .

#### Результаты и их обсуждения

Данные химико-аналитического исследования свидетельствуют о достоверной идентификации в крови обследованных детей представителей хлорорганических соединений: хлороформ – в концентрации 0,0013-0,230 мг/дм<sup>3</sup> (у 97% детей), дибромхлорметан – в концентрации 0,00002-0,0007 мг/дм<sup>3</sup> (у 60%), 1,2-дихлорэтан – в концентрации 0,002-0,150 мг/дм<sup>3</sup> (у 52%), четыреххлористый углерод в концентрации 0,00001-0,015 мг/дм<sup>3</sup> (у 100%). Обнаруженные хлорорганические соединения являются чужеродными для организма, и в крови детей, потребляющих питьевую воду, отвечающую санитарным правилам и нормативам, не должны идентифицироваться.

В ходе углубленного обследования детей группы наблюдения выявлены отклонения лабораторных показателей от физиологической нормы. Установлено повышение активности АСАТ более чем на 35%, повышение уровня гидроперекиси липидов в сыворотке крови и малонового диальдегида в плазме крови более чем на 29 и 36% соответственно, что свидетельствует об активизации окислительных процессов. Выявленное повышение активности каталазы эритроцитов и глутатионпероксидазы в сыворотке крови более чем на 78 и 70% соответственно, понижение уровня общей антиоксидантной активности более чем на 15%, что характеризует напряженное состояние антиоксидантных процессов. Установлено понижение уровня общего белка и альбумина в сыворотке крови на 10 и 39% соответственно; повышение уровня содержания  $\Delta$ -АЛК в моче более чем на 38% от физиологической нормы, повышение содержания моноцитов, сегментоядерных нейтрофилов в крови и СОЭ на 27, 10 и 55% соответственно, понижение уровня абсолютного числа эозинофилов на 49%, относительно физиологической нормы, что свидетельствует о наличии воспалительных и интоксикационных процессов в организме.

Скрининговое обследование детей группы наблюдения подтвердило наличие причинно-следственных связей отклонения лабораторных показателей и повышения в крови ряда исследуемых химических соединений. Установлена зависимость увеличения активности процесса свободно-радикального окисления в организме (повышение малонового диальдегида и гидроперекиси липидов) от повышенного уровня в крови 1,2-дихлорэтана, дибромхлорметана, четыреххлористого углерода ( $R^2 = 0,10 - 0,59$ ;  $OR = 15,65$ ). Отмечено напряжение функционального состояния системы антиоксидантной защиты организма с переходом в стадию истощения (понижение общей антиоксидантной активности, повышение активности каталазы и глутатионпероксидазы) от повышенного

уровня в крови дибромхлорметана, четыреххлористого углерода (долевой вклад факторов 7-9%,  $p = 0,000$ ), хлороформа ( $r = 0,13-0,28$ ;  $p = 0,000 \leq p \leq 0,037$ ). Установлена зависимость цитолиза мембраны клеток печени (повышение активности АСАТ), от повышенного уровня в крови 1,2-дихлорэтана, хлороформа, четыреххлористого углерода ( $R^2 = 0,15 - 0,74$ ;  $OR = 13,5$ ). Доказано снижение синтеза белковых комплексов печени (снижение общего белка, альбумина) при повышенном уровне в крови дибромхлорметана (долевой вклад фактора 3%), 1,2-дихлорэтана, хлороформа, четыреххлористого углерода ( $R^2 = 0,14 - 0,45$ ). Отмечен более выраженный процесс развития интоксикации (повышение дельта-аминолевулиновой кислоты, моноцитов, снижение абсолютного числа эозинофилов) при повышенном уровне в крови хлороформа ( $R^2 = 0,10 - 0,55$ ).

Выводы. В результате проведенного исследования и подтверждения причинно-следственных связей установлен перечень лабораторных показателей, включающий в себя: малоновый диальдегид, гидроперекиси липидов, супероксиддисмутазы, глутатионпероксидазы, общая антиоксидантная активность, АЛАТ, АСАТ, общий белок, альбумин, абсолютное число эозинофилов и моноцитов, дельта-аминолевулиновая кислота. Данный перечень лабораторных показателей может использоваться для раннего выявления заболеваний гепато-билиарной системы, повышения эффективности ранней диагностики, мер профилактики и коррекции нарушений дисбаланса окислительно-восстановительных и детоксикационных процессов у детей, потребляющих питьевую воду с повышенным содержанием хлорорганических соединений.

#### Список литературы

1. Беляев Е.Н., Домнин С.Г., Селезнева Е.А. Результаты анализа данных Федерального информационного фонда социально-гигиенического мониторинга // Проблемы риска здоровья населения России от воздействия факторов окружающей среды: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – М., 2004. – С. 25-33.
2. Государственный доклад о санитарно-эпидемиологической обстановке в Российской Федерации в 2009 году. – М: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2010. – 456 с.
3. Кравченко Л.В. Характеристика острого токсического действия четыреххлористого углерода как модели окислительного стресса / Кравченко Л.В., Трусов Н.В., Ускова М.А. // Токсикологический вестник. – 2009. – №1. – С. 12-18.
4. Лазарев Н.В., Левина Э.Н. Вредные вещества в промышленности: Справочник для химиков, инженеров и врачей. – 7-е изд., пер. и доп. – Том I Органические вещества. – Л.: Химия, 1976. – 592 с.
5. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества: СанПиН 2.1.4.1074-01.
6. Weber L.W., Boll M., Stampfl A. // Crit.Rev.Toxicol. – 2003. – Vol. 33. – P. 105-136.

### ПОГОДНЫЕ УСЛОВИЯ КАК ФАКТОР РИСКА НАКОПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРЕ ЭЛЕМЕНТОВ СГОРАНИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ТОПЛИВА

Романкова Ю.Н., Ярославцев А.С.

*Астраханская государственная медицинская академия, Астрахань, e-mail: yarastr@mail.ru*

К концу XX века возникла, повсеместно проявила себя и накрепко обосновалась новая угроза жизненно важным интересам личности, общества, государства – реальная экологическая опасность для жизнедеятельности, связанная с достигшим гигантских масштабов уровнем автомобилизации [1, 2].

Загрязнение воздушной среды г.Астрахани формируется под воздействием ряда факторов: рассеивание загрязняющих веществ от местных стационарных источников; выбросы автотранспорта; трансграничный перенос поллютантов. Данные управления по технологическому и экологическому надзору Ростехнадзора по Астраханской области подтверждают, что основным источником загрязнения атмосферного воздуха г.Астрахани является автотранспорт (70-80%). При этом важным фактором, способствующим накоплению вредных примесей в приземном слое атмосферы, являются метеорологические условия (штиль, туман, задерживающие слои, направление и скорость ветра).

Климатические особенности Астраханской области определяются рядом факторов, важнейшими из которых являются географическое положение, циркуляция воздушных масс и характер поверхности. Климат Астраханской области умеренный, резко континентальный – с высокими температурами летом, низкими – зимой, большими годовыми и летними суточными амплитудами температуры воздуха, малым количеством осадков и большой испаряемостью.

Наблюдения показывают, что даже при постоянных объемах и составе транспортных выбросов колебания уровня загрязнения воздуха происходят под влиянием условий переноса и рассеивания примесей, т.е. зависят от распределения температур с высотой, скорости и направления ветра, интенсивности солнечной радиации и влажности воздуха, количества и продолжительности атмосферных осадков, температуры воздуха. Неблагоприятные метеорологические условия, способствующие накоплению вредных примесей в приземном слое атмосферы (штиль, туман, задерживающие слои, опасное направление и скорость ветра), могут увеличить концентрации вредных веществ в 2-3 раза.

Высокому загрязнению воздуха способствует штилевая погода. По многолетним дан-