

Авторы:

Мирский В.Е. - доктор медицинских наук, профессор,
директор Северо-западного института андрологии
Рищук С.В. - доктор медицинских наук, профессор,
зам. директора института по клинической работе

**ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА СОСТОЯНИЕ
РЕПРОДУКТИВНО – ПОЛОВОЙ СИСТЕМЫ МАЛЬЧИКОВ
И ПОДРОСТКОВ
В НЕКОТОРЫХ РАЙОНАХ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА**

Северо-западный институт андрологии, Санкт-Петербург, Россия

В последние годы отмечается стойкая тенденция к ухудшению показателей здоровья детей, как дошкольного, так и школьного возрастов. Негативным фактором в настоящее время является низкий уровень обеспеченности педиатрической службы в целом и образовательных учреждений врачами и квалифицированным средним медицинским персоналом.

В структуре соматической заболеваемости детей до 14 лет и среди подростков 15-17 лет, среди прочих, значительное место занимают болезни репродуктивной и мочеполовой системы с установленным впервые диагнозом в этом возрасте.

Очевидно что в формировании заболеваемости населения Санкт-Петербурга важная роль принадлежит факторам среды обитания: химическим, физическому загрязнению окружающей среды, увеличению комплексного химического воздействия на организм человека воды, атмосферы и питания. Однако в условиях воздействия подпороговых концентраций экотоксикантов на человека отсутствует специфическая (маркерная) реакция на организм. В связи с этим методы установления причинно-следственных связей традиционными приемами (методы медицинской статистики, наложения и др.) не дают эффективного результата. В условиях значительной миграции населения Санкт-Петербурга в рамках административной территории данные методологические подходы также становятся бесполезными.

Комплексное подпороговое химическое воздействие, вероятно, обуславливает снижение общего иммунитета (формирование иммунодефицита). Подтверждением выше сказанного является то, что в «патогенных зонах» с повышенной заболеваемостью населения различными нозологическими формами, отмечается повышенная нагрузка некоторыми химическими соединениями на среду и человека [Фридман К.Б., 2001].

Степень загрязнения атмосферного воздуха зависит от количества выбросов вредных веществ и их химического состава, от высоты, на которой осуществляются выбросы, и от климатических условий, определяющих перенос, рассеивание и превращение выбрасываемых веществ.

Санкт-Петербург расположен у Финского залива, что формирует морской климат и благоприятные условия для рассеивания выбросов от промышленных предприятий, энергетического комплекса и автотранспорта. Согласно розе ветров для Санкт-Петербурга, город заметно чаще продувается ветрами западных и юго-западных направлений. Вследствие этого, более чистый загородный воздух появляется чаще над западными и юго-западными районами, чем над северными и восточными.

Показано, что основными загрязнителями атмосферы являются пыль, оксид углерода, диоксид азота, углеводороды, фенол, хлористый водород, бенз(а)пирен. Наиболее часто отмечаются превышения предельно допустимых концентраций (ПДК) по двуокиси

азота и этилбензолу, несколько реже по фенолу, пыли, окиси углерода, ксилолу и хлороформу, хлористому водороду, аммиаку и формальдегиду (рис. 1).

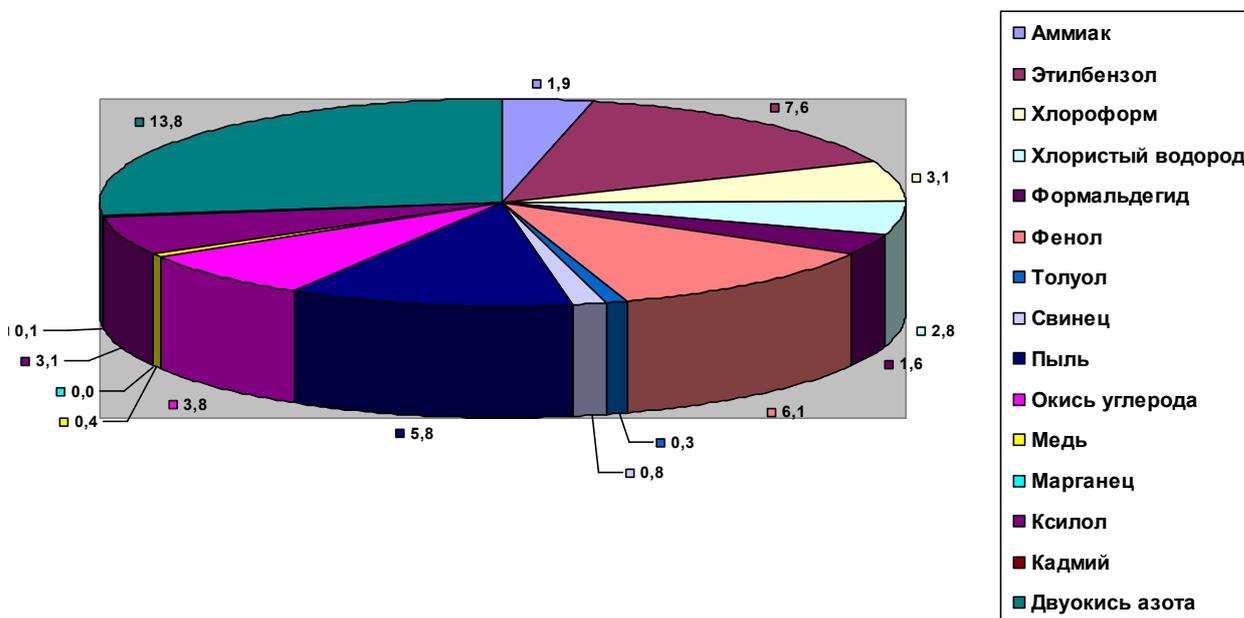


Рисунок 1. Иллюстрация превышения нормативов загрязнения атмосферного воздуха по веществам в Санкт–Петербурге (в %).

Хлоросодержащие химические вещества называют диоксинами. Диоксины представляют собой ксенобиотики, попадающие в окружающую среду с отходами ряда технологий, главным образом таких, где используется хлор. Они никогда не были целевой продукцией человеческой деятельности и сопутствовали ей лишь в виде микропримесей. Однако на сегодня они являются одной из главных причин долговременного заражения биосферы и представляют для окружающей среды и здоровья населения (особенно детей и подростков) несомненную и недостаточно оцененную опасность. Эта опасность обусловлена высочайшей токсичностью диоксинов, даже в малых концентрациях. Они являются суперэкоотоксикантами и относятся к клеточным ядам. Обладая гонадотоксическим эффектом, диоксины вызывают существенное влияние на формирующуюся репродуктивную систему мальчика. Эти соединения распространены в объектах окружающей среды (т.е. являются убиквитарными) - в пищевых продуктах, почве, воздухе, воде. Чрезвычайно высокая их устойчивость к разложению, способность сохраняться в среде десятки лет и мигрировать в пищевые цепи создают реальную диоксиновую опасность.

Обследование территории Санкт-Петербурга и прилегающих к городу территорий области, а также проживающего на них населения показало, что проблема загрязнения диоксинами в городе стоит так же остро, как и в других крупных городах промышленно развитых стран. Прямой зависимости между концентрациями диоксинов в городской среде и состоянием здоровья населения (в частности, состоянием здоровья мальчиков) не обнаружено. Это можно объяснить тем, что наиболее значимые патологические процессы (онкологические заболевания, врожденные аномалии, эндокринные нарушения), вызванные контактом с диоксинами, формируются в течение длительного периода времени. Однако влияние данного соединения на здоровье детей и подростков ещё требуют более глубокого изучения и осмысления. Тем не менее связь между наличием диоксинов в среде обитания и состоянием здоровья подростков у некоторых исследователей уже не вызывает сомнения [Худолей В.В., Ливанов Г.А., 1999].

Наиболее актуальным токсикантом группы стойких органических загрязнителей для городской среды Санкт-Петербурга, как и других крупных промышленных городов, являются полихлорированные бифенилы (ПХБ). По данным карты диоксиновой опасности, составленной в 1998 году, концентрация ПХБ, превышающая допустимую норму в десятки раз, отмечена во Фрунзенском, Невском, Адмиралтейском и Московском районах. Распределение превышения нормативов загрязнения атмосферного воздуха по обследуемым районам Санкт-Петербурга представлено на рисунке 2.

Лидерство принадлежит Московскому и Адмиралтейскому районам, где превышение составляет соответственно 5,3% и 5,1%. За ними следуют Невский (2,7%) и Фрунзенский (2,5%) районы. В Ломоносовском районе загрязнение атмосферного воздуха также превышает норму на 2,1%. Более благоприятная обстановка в Петродворцовом районе, где превышение нормативов составляет 0,8%.

Нами была предпринята попытка, установить связь между уровнем загрязнения воздуха и состоянием репродуктивной системы мальчиков. Для этого рассчитывались коэффициенты корреляции между показателем превышения нормативов загрязнения атмосферного воздуха и распространенностью андрологических заболеваний в целом, а также отдельных видов патологии - фимоза, варикоцеле и крипторхизма. В результате проведенных расчетов установлено, что статистически значимая связь между этими показателями отсутствует.

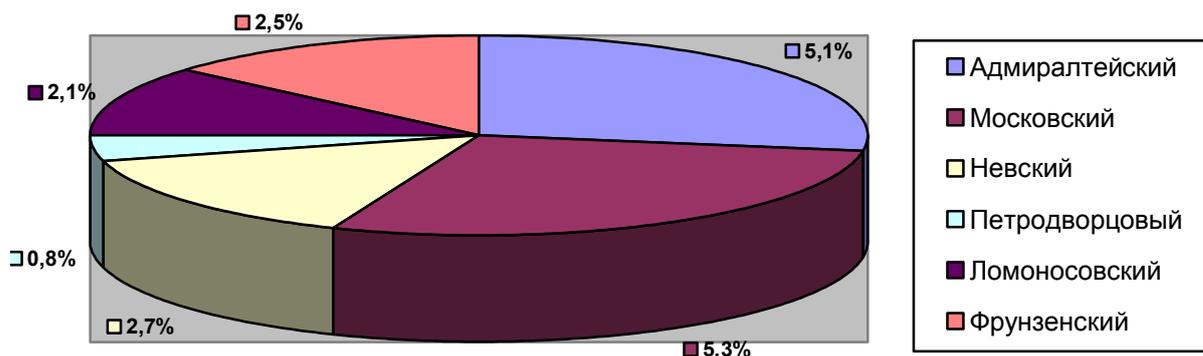


Рисунок 2. Иллюстрация превышения нормативов загрязнения атмосферного воздуха по районам Санкт-Петербурга

Очевидно, это связано с тем, что наиболее серьезные расстройства здоровья (онкологическая патология, врожденные аномалии, эндокринные нарушения), вызванные загрязнением атмосферного воздуха, и, в частности, контактом с диоксинами, формируются в течение длительного периода времени.

По данным многолетнего социально-гигиенического мониторинга, качество воды водоемов Санкт-Петербурга остается стабильным в течение последних лет, как по химическим, так и по бактериологическим показателям. Санэпидслужбой Санкт-Петербурга, было исследовано 960 проб воды по санитарно-химическим показателям. Из них не отвечало гигиеническим нормативам 285 проб. Выполнено 1672 бактериологических анализа проб воды, из которых 990 проб не отвечали требованиям СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод».

В основном водоснабжение города осуществляется централизованной системой городского водопровода. Данные лабораторного контроля качества питьевой воды в раз-

водящей сети Санкт-Петербурга за последние 10 лет (1995-2005 г.г.) показывают определенную его стабильность. По санитарно-химическим и органолептическим показателям (процент проб, не отвечающих требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01) колебания отмечены в пределах 8,85–14,7%. Показатели бактериального загрязнения питьевой воды (процент проб, не соответствующих требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01) колеблются в пределах 0,23 – 1,08%.

В основном, в питьевой воде разводящей сети, отклонения от гигиенических нормативов обусловлено повышением содержания железа и цветности, реже мутности, что ухудшает органолептические свойства. Столь высокий процент нестандартных проб по санитарно-химическим показателям в 2002 году, можно объяснить неудовлетворительным состоянием водопроводных сетей, наличием тупиковых участков и удаленностью водопроводных сетей пригородных зон с водоразборными колонками.

Основное количество проб в 2002 году с неудовлетворительными анализами по бактериологическим показателям, не отвечающих гигиеническим нормативам, относится к Фрунзенскому району (2,33%).

Нами предпринята попытка, выявить связь между санитарно-химическим состоянием водопроводной воды и распространенностью андрологических заболеваний у мальчиков в целом и по отдельным видам патологии (крипторхизм, варикоцеле, фимоз). Установлено, что имеется прямая средняя корреляционная связь между общей распространенностью андрологической патологии и санитарно-химическим состоянием водопроводной воды ($r_{xy} = +0,36$). Эта связь обусловлена в основном за счёт крипторхизма, так как между санитарно-химическим состоянием водопроводной воды и распространенностью крипторхизма выявилась выраженная прямая корреляционная связь ($r_{xy} = +0,9$).

Кроме этого, установлена прямая корреляционная связь средней выраженности ($r_{xy} = +0,3$) между санитарно-химическим состоянием водопроводной воды и распространенностью варикоцеле. Связь между состоянием водопроводной воды и встречаемостью фимоза не достоверна ($r_{xy} = -0,32$). Причины наличия связи между распространенностью крипторхизма, варикоцеле и санитарно-химическим состоянием водопроводной воды не совсем ясны и требуют дальнейшего более глубокого изучения и осмысления.

В водный регион Санкт-Петербурга постоянно осуществляется сброс загрязненных сточных вод. И хотя количество загрязненных веществ значительно снизилось, совершенно исключить их попадание в питьевую воду невозможно. Сегодня достоверно известно, что некоторые химические вещества обладают мутагенным эффектом, т.е. способны изменять структуру гена, вызывая, в свою очередь, различные изменения в развитии эмбриона. Поэтому вполне вероятно предположить, что патологические проявления, связанные с задержкой или неопущением яичка (проявлением крипторхизма) или варикоцеле при достаточно длительном воздействии могут быть обусловлены именно этими нарушениями.

Санкт-Петербург за счет целого ряда геологических, исторических и географических причин, а также многочисленных научных учреждений и промышленных предприятий характеризуется повышенным уровнем радиационного риска.

Геологические причины. Санкт-Петербург расположен на стыке двух геологических структур – Балтийского щита и Русской платформы, каждая из которых имеет горные породы, характеризующиеся относительным повышенным содержанием естественных радионуклидов. К таким горным породам относятся граниты (Балтийский щит), песчаники гдовского горизонта и гдовский водоносный горизонт, диктоонимовые сланцы (Русская платформа).

Исторические причины. Эта особенность города продиктована той ролью, которую играл Санкт-Петербург в научной и промышленной жизни государства. Именно сю-

да с 1905-1917 г. завезли сотни тонн урановой руды для получения радия. Сегодня радионуклиды широко используется в промышленности и медицине.

Географические причины. Почти за вековую историю ядерной эры Санкт-Петербурга, в городе накопилось значительное количество радиоэкологических проблем, за счет осуществления транзита через город санкционированных и несанкционированных, радиационно-опасных грузов. С учетом существовавшей политической обстановки, недостатков законодательной и санитарно-гигиенической базы в области радиационной безопасности, с одной стороны, и интенсивным развитием «атомных» технологий в середине XX века, с другой, рост объемов радиоактивного загрязнения опережал скорость выявления и ликвидации участков радиоактивного загрязнения.

Внешнее облучение населения Санкт-Петербурга на большей его территории, с учетом космического излучения, обуславливает дозу, получаемую населением, на уровне $0,3-1,0 \text{ м}^3$ в/год. Природные источники ионизирующего излучения, за счет внешнего и внутреннего облучения, создают более $2/3$ суммарной дозы облучения населения Санкт-Петербурга. При этом наибольшую долю в облучении, вносят радон и его дочерние продукты распада, в воздухе помещений. Основным источником поступления радона в воздух помещений является геологическое пространство под зданиями.

К геологическим причинам радонового риска следует отнести выходы на поверхность диктионемовых сланцев с повышенным содержанием природного урана, источники подземных вод, обогащенных радием, зоны разрывных нарушений (разломы), характеризующиеся повышенной проницаемостью.

В южных районах Санкт-Петербурга выходят на поверхность или располагаются в непосредственной близости от земной поверхности диктионемовые сланцы – горные породы с содержанием урана выше фонового в 10-100 раз [Барковский А.Н. и др., 2003]. Этот геологический комплекс определяет повышенную степень радоноопасности, в основном, на территории Красносельского и Пушкинского районов Санкт-Петербурга, где выявление радоноопасных зданий значительно превосходит данный показатель для других районов города. Проведенные радонометрические обследования в Ломоносовском и Петродворцовом районах, выявили относительно повышенные уровни радона (ЭРОА – до 60 Бк/м^3), носящие в большей степени случайный, а не закономерный характер.

Нами проведены расчеты коэффициентов корреляции между плотностью участков радиоактивного заражения (УРЗ) в изучаемых районах и общей распространенностью андрологической патологии среди мальчиков, а также распространенностью фимоза, крипторхизма и варикоцеле. Установлено наличие обратной средней корреляционной связи между общей распространенностью андрологических заболеваний и плотностью участков радиоактивного заражения ($r_{xy} = -0,7$), а также между плотностью УРЗ и распространенностью фимоза ($r_{xy} = -0,5$) и варикоцеле ($r_{xy} = -0,5$). Связи между плотностью УРЗ и распространенностью крипторхизма установить не удалось ($r_{xy} = +0,02$).

Вполне возможно, что обратная средняя корреляционная связь между распространенностью варикоцеле и плотностью УРЗ в изучаемых районах, может быть обусловлена, прежде всего, только длительным радиационным воздействием на тестикулярную ткань яичка, вызывающим его гипофункцию. Уменьшение функции яичка приводит, в свою очередь, к снижению выработки тестостерона. Артериальный кровоток в области гениталий при этом, может значительно уменьшиться. Возможно, что снижение частоты варикоцеле у мальчиков в этих районах связано с уменьшением нагрузки на венозное русло при оттоке крови от яичка, обусловленным снижением артериального кровотока в этой же сосудистой зоне. Установление конкретных причин выявленной обратной корреляционной связи средней силы между распространенностью фимоза и плотностью УРЗ в выше названных районах Санкт-Петербурга требует более углубленного изучения.

Состояние почв, грунтов имеет важнейшее значение для экологической оценки территории, существенно влияет на здоровье населения, в первую очередь – детей. Почвы представляют тройной интерес: как начальное звено пищевых цепей, как интегральный показатель экологического состояния окружающей среды и как источник вторичного загрязнения приземного слоя атмосферы, поверхностных и грунтовых вод. Кроме негативного вторичного воздействия на здоровье населения через продукты питания или загрязнение вод и воздуха, возможно и прямое воздействие загрязненных почв на здоровье населения, особенно детей, за счет непосредственного контакта и поступления почвы в организм.

Нами предпринята попытка путем расчета коэффициента корреляции в установлении связи между объемной активностью радона в почвах и распространенностью андрологических заболеваний в целом среди мальчиков и выбранными ранее нозологическими формами патологии (варикоцеле, крипторхизм, фимоз). В результате проведенных расчетов удалось установить, что между объемной активностью радона в почвах и распространенностью андрологической патологии в целом, имеется прямая средняя корреляционная связь ($r_{xy} = +0,45$), как и между объемной активностью радона в почвах и распространенностью варикоцеле ($r_{xy} = +0,59$) и фимоза ($r_{xy} = +0,47$). В то же время, между объемной активностью радона в почвах и распространенностью крипторхизма, корреляционная связь отсутствует ($r_{xy} = -0,18$). Опасность воздействия радона заключается в быстром его распаде и излучении α -частиц. Последние исследования ученых биологов университета Колумбии показали, что радоновые облучения гораздо опаснее, чем предполагалось раньше. Особенно подвержены воздействию радона дети и подростки. Хроническое воздействие радона в малых дозах вызывает менее опасную и поэтому менее заметную патологию. К ней вполне можно отнести андрологическую. Длительное воздействие радона, даже небольшими дозами на родителей, вполне может привести к изменениям в организме будущего ребенка. Они могут выразиться в виде фимоза или другой андрологической патологии. Что касается возникновения варикоцеле, то можно предположить, что усиление обменных процессов, происходящее в организме при воздействии радона, может приводить к усилению кровоснабжения клеточных структур организма, что спасает их от интоксикации усиливающимся венозным оттоком. Усиление венозного оттока может стать причиной возникновения варикоцеле в венах, не готовых к подобной нагрузке за счет целого ряда других факторов.

Выводы:

1. Выраженность возникновения тяжелых расстройств здоровья, в том числе и распространенность андрологических заболеваний, вызванных различными экологическими факторами, формируется и зависит от длительности периода проживания родителей и их детей в неблагоприятных условиях.
2. Проживание нескольких поколений на одной территории с различно выраженной неблагоприятной экологической обстановкой, вполне может вызвать появление врожденной патологии, среди которой обязательно будет и андрологическая.
3. Крайне необходимо продолжение начатой работы по исследованию влияния различных экологических факторов, на состояние репродуктивно-половой системы мальчиков и подростков.

Литература

Фридман К.Б. Годовой отчет Управления по охране окружающей среды администрации Санкт-Петербурга за 2001 год.

Худолей В. В. Диоксиновая опасность в городе / В.В. Худолей, Г.А. Ливанов, С.Е. Колбасов, К.Б. Фридман - СПб.: НИИ Химии СПбГУ. - 2000.

Барковский А.Н., Воробьев Б.Ф., Мишин А.С. Обеспечение радиационной безопасности при радионуклидной дефектоскопии: санитарные правила 2.6.1.1284-03 / А.Н. Барковский, Б.Ф. Воробьев, А.С. Мишин. – Москва, Минздрав России. – 2003. – 16 с.

Ссылка:

Мирский В.Е. Влияние экологических факторов на состояние репродуктивно-половой системы мальчиков и подростков в некоторых районах Санкт-Петербурга / В.Е. Мирский, С.В. Рищук //Донозология, 2008. – №1(2). – С. 43-46.