

УДК [616.716.8:617.52]-053.1-06:615.916

МОНИТОРИНГ ВРОЖДЕННЫХ ПОРОКОВ РАЗВИТИЯ ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ОБЛАСТИ В УСЛОВИЯХ НЕБЛАГОПРИЯТНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

© 2013 г. Е. Е. Текуцкая, *Л. Р. Гусарук

Кубанский государственный университет,

*Кубанский государственный медицинский университет, г. Краснодар

Проведен эколого-популяционный мониторинг врожденных пороков развития челюстно-лицевой области (ВПР ЧЛО) с использованием медицинской документации, данных демографической статистики и экологических экспертиз согласно геоэкологической карте Северного Кавказа и Медико-экологическому атласу Краснодарского края. Использован способ оценки экологического состояния окружающей среды, учитывающий количественные значения загрязненных выбросов от стационарных источников в атмосферный воздух, вредных веществ в составе сточных вод, сбрасываемых в открытые водоемы, территориальных пестицидных нагрузок на почву. Определено содержание свинца (II) в биосредах родителей детей с ВПР ЧЛО, оно составляло: в сыворотке крови 0,102–0,365 мг/дм³; слюне 0,220–0,380; желудочном секрете 0,180–0,273; моче 0,110–0,300; печеночном экссудате 0,232–0,300. В крови у 60 % обследованных матерей и 45 % детей с ВПР ЧЛО кадмия (II) содержалось (0,005 ± 0,001) мг/л. Для районов Краснодарского края проведен статистический анализ связей между показателями загрязнения окружающей среды и частотой рождения детей с ВПР ЧЛО.

Ключевые слова: врожденные пороки развития, челюстно-лицевая область, тяжелые металлы, биоконтаминация

Врожденные пороки развития (ВПР) привносят весомое дополнение в причины детской заболеваемости, смертности и инвалидности, что само по себе представляет существенную проблему для здравоохранения и обуславливает актуальность изучения причин возникновения и особенностей распространения ВПР в различных регионах. Лечение большинства пациентов с врожденной и наследственной патологией пока малоэффективно и связано со значительными затратами, именно поэтому актуальным является проведение и развитие программ профилактической направленности. Основное значение имеет комплексная профилактика ВПР, включающая их мониторинг, пренатальную диагностику и медико-эколого-генетическое консультирование [8–11]. По разным данным, ВПР составляют примерно 20 % причин детской смертности, из них врожденные аномалии челюстно-лицевой области (ЧЛО), при которых наблюдается высокая детская смертность, занимают 30 %. Показатели популяционной частоты пороков колеблются в широких пределах, составляя, по данным ВОЗ, в отдельных странах от 2,7 до 16,3 % [8, 12–15].

Расщелины губы и неба довольно распространенные ВПР ЧЛО мультифакториальной этиологии с выраженными средовыми и генетическими факторами, обуславливающими их возникновение [16]. В европейских популяциях частота этих пороков — 1 случай на 700 рождений [19]. Для Краснодарского края частота расщелин неба и/или губы в среднем за период 1998–2007 годов составила 1,01 на 1 000 новорожденных [8].

Расщелины губы и неба (или, по определению некоторых исследователей, несращения) являются объектом пристального внимания медицинской науки. По данным многих авторов [8, 11, 19], наблюдается тенденция неуклонного роста частоты их возникновения, причем в последние годы среди указанных пороков возрастает доля расщелин неба, то есть более тяжелой патологии, в том числе в Краснодарском крае [12].

Загрязнение окружающей среды в регионах проживания может обусловить увеличение частоты ВПР. В частности широкий спектр генотоксических (тератогенные, канцерогенные, мутагенные) и эмбриотоксических эффектов вызывают тяжелые металлы и пестициды. Достоверно установлено, что широко применяемые в промышленности и сельском хозяйстве бензин, фенолы, хлоропрен, инсектициды и гербициды, а также свинец и пары ртути обладают эмбриотоксическими свойствами [7]. В эксперименте, проведенном на крысах, показано, что тяжелые симметричные расщелины «морды-лица» образуются в результате нарушения миграции клеток. Исследование ряда авторов на экспериментальных животных дают представление о переносе кадмия

через плаценту крыс во второй половине беременности и эмбриотропном эффекте при повышенном содержании свинца в водоемах для рыбохозяйственных целей [1]. Однако в отношении чувствительности к тератогенным воздействиям животных не следует отождествлять человеку [10].

Экологическая обстановка в Краснодарском крае детерминирована значительными техногенными нагрузками на природные комплексы, прежде всего за счет воздействия следующих факторов: развитие нефтедобывающей, нефтеперерабатывающей и газовой промышленности, строительство объектов энергетического комплекса, увеличение транспортных потоков, особенно автомобильных. Большое количество токсичных отходов, в первую очередь свинца, кадмия, мышьяка, в регионе с высокой плотностью населения, каким является Краснодарский край, усиливает нагрузку на среду обитания, тем самым создает реальную угрозу состоянию здоровья населения, обуславливает повышенные риски возникновения ВПР [3, 5, 7].

Целью настоящих исследований было выявление микроэлементных токсикопатий и дефицитов у детей с ВПР ЧЛО и их родителей — жителей Краснодарского края; изучение влияния факторов окружающей среды на степень риска возникновения несиндромальных ВПР ЧЛО у детей; сопоставление полученных данных с демографическими показателями для различных регионов края, выявление территорий с повышенной степенью риска возникновения данных аномалий развития.

Методы

Гигиеническая оценка качества почв, питьевой воды и атмосферного воздуха проведена по данным мониторинговых и натурных наблюдений ГУП «Кубанская краевая компания минеральных ресурсов и геоэкологии “Кубаньгеоэкология”» (по 40 химическим элементам в 4 500 пробах), отобранным по сети 5×5 км в пределах Краснодарского края и Республики Адыгея; докладов о состоянии окружающей природной среды Краснодарского края [3]; материалов Государственного комитета по охране окружающей среды Краснодарского края о количественном и качественном составе техногенных выбросов в атмосферу от стационарных источников, загрязняющих веществ в сточных водах, сбрасываемых в открытые водоемы; Медико-экологическому атласу Краснодарского края [5]. Исследования выполнены в соответствии с методическими указаниями Министерства природных ресурсов, Государственного комитета по охране окружающей среды, ГОСТам. Учитывались также данные по отрицательным региональным аномалиям, выделенные по нижефоновым содержаниям биофильных элементов (цинк, медь, кобальт, молибден, марганец, фосфор).

На основе данных экологических экспертиз каждая административно-территориальная единица Краснодарского края охарактеризована по совокупности показателей загрязнения почвы, атмосферного воздуха и

сточных вод химическими элементами и пестицидами. Оценку (территориальную, динамическую, прогнозную) риска появления ВПР за 10-летний период (1999–2009) осуществляли с помощью методов, изложенных в работах [4, 6].

Учет детей, родившихся с ВПР ЧЛО, проводили по данным Кубанской межрегиональной медико-генетической консультации, Детской краевой клинической больницы и Краснодарской клинической стоматологической поликлиники. Для того чтобы проследить связь между экспозицией окружающей среды, социально-экономическим контекстом и появлением врожденных пороков, была разработана анкета анализа семей, имеющих детей с ВПР. Проанализирована частота обращаемости с ВПР ЧЛО в зависимости от региона проживания в крае.

В плане клинко-токсикологических исследований на региональном уровне проведен мониторинг частоты и уровня контаминации организма здоровых лиц-доноров репродуктивного возраста соединениями тяжелых металлов (свинец, кадмий, цинк и медь). Обследовано более 1 тыс. жителей региона, по данным анкетирования они были разделены на следующие профессиональные группы: студенты, служащие, водители автотранспорта и работники типографий и аккумуляторных заводов со стажем работы от 5 до 19 лет. По классификации Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) группы делились: по возрастному принципу, географическому региону проживания, перенесенным заболеваниям, отношению к курению (курящие-некурящие). Определены референтные уровни содержания тяжелых металлов в биосредах жителей региона с учетом рекомендаций ВОЗ, которые предполагают принимать во внимание все уровни воздействия на организм (профессия, диета, воздух, вода и почва) и все факторы индивидуальной изменчивости (вредные привычки, обмен веществ, условия жизни) [20]. Объектом исследований были образцы цельной крови.

Также было проведено определение содержания тяжелых металлов в цельной крови детей с ВПР ЧЛО, верифицированными в соответствии с МКБ-10 (коды Q35–Q37), и их родителей. Дети проживали на территориях Краснодарского края с различным уровнем загрязнения среды обитания согласно данным авторов [5]. Группа сравнения (30 детей в возрасте 5–14 лет) проживала на территории с благополучной санитарно-гигиенической ситуацией. Родители всех детей в большинстве своем являются коренными жителями Краснодарского края и не имеют профессионального контакта с отравляющими веществами [9, 13]. Рассчитаны коэффициенты корреляции между содержанием тяжелых металлов в биосредах детей и их родителей.

Определение содержания металлов в биосредах проводилось методом атомно-абсорбционной спектроскопии с использованием графитовой кюветы согласно методическим указаниям [6] и рекомендациям [4, 15, 19].

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

Полученные данные анализировали в пакете статистического анализа Statistica 6.0. Сравнение групп по количественным признакам проводили с использованием двухвыборочного t-критерия Стьюдента. Корреляционную зависимость и силу связи устанавливали, используя корреляционный анализ по Спирману. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$ [2].

Результаты

Геохимический спектр загрязненных почв в положительных аномалиях характеризуется доминирующей долей в загрязнении элементов 1-го класса опасности (свинец, ртуть, мышьяк, кадмий), которые составляют 50 % от общего баланса загрязнений. К локальным аномалиям отнесены территории загрязнения, приуроченные к точечным и линейным источникам — 34 объектам (химбазы, химсклады минеральных удобрений и пестицидов, скважины, автодороги). Размывание ливневыми потоками минудобрений, находящихся под открытым небом, разливы растворов пестицидов при транспортировке — все это приводит не только к загрязнению поверхностного слоя почв, но и попаданию пестицидов и тяжелых металлов в грунтовые воды, что представляет прямую угрозу населению, которое использует как питьевые грунтовые воды из колодцев и буровых скважин. Вторыми по степени загрязненности почв являются территории свалок промышленно-бытового мусора (всего 16 объектов). В докладе о состоянии природопользования [3] отмечается, что в крае накоплено более 10,0 млн т токсических промышленных отходов. Неоправданное их накопление на предприятиях, полигонах и свалках ведет к загрязнению почв, подземных вод, поверхностных водоемов, воздушного бассейна высокотоксичными веществами. Высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха в городах края обусловлен в основном выбросами от автотранспортных средств, а также от объектов электротеплоэнергетики, топливной промышленности, стройиндустрии. От стационарных источников в атмосферный воздух поступает ежегодно около 116,345 тыс. т, от автотранспорта 1 982,149 тыс. т (94,5 % от суммы выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух). Вместе с отработанными газами в атмосферу поступает более 200 вредных веществ, в том числе 1-го и 2-го класса опасности: оксиды углерода, оксиды азота, диоксид серы, бензол, бенз(а)пирен, тяжелые металлы. Многие токсичные тяжелые металлы (кадмий, свинец, никель, хром) поступают в окружающую среду в результате износа шин, деталей автомобилей и асфальтобетона [7].

Анализ результатов работ по мониторингу земель Краснодарского края свидетельствует о высокой загрязненности почвы токсичными тяжелыми металла-

ми, общая площадь таких земель достигает 1,8 млн га [3]. Около 70 тыс. га почвенного покрова края загрязнены нефтепродуктами (химические элементы свинец, никель, хром, ртуть — индикаторы нефтезагрязнений). Поскольку загрязнения неравномерно распределены по территории края, можно ожидать и неравномерного распределения параметров генетического груза по административно-территориальным районам Краснодарского края и, как следствие, различные уровни ВПР у детей.

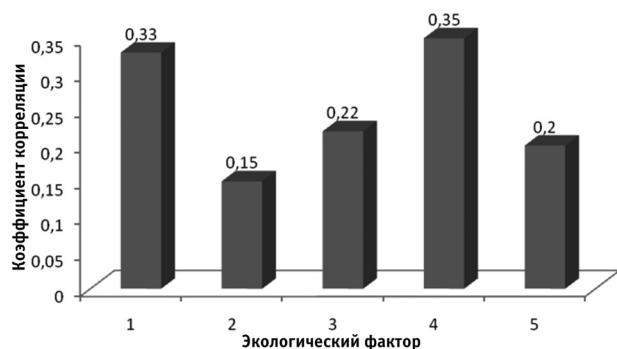
Распространенность ВПР ЧЛО по 42 административным территориям Краснодарского края в среднем среди всего населения за период 2000–2010 годов составила $(1,30 \pm 0,09)$ ‰. Между тем обращает на себя внимание широкий диапазон колебаний этого показателя в зависимости от региона. Так, в Белореченском районе он является максимальным и составляет 2,38 ‰, в Туапсинском — 2,08 ‰, в Новороссийске — 2,07 ‰. Значительно меньше этот показатель в Новокубанском, Ленинградском, Щербиновском районах — 0,62 ‰. Минимальное значение распространенности ВПР ЧЛО в Павловском районе — 0,35 ‰.

Известно, что загрязняющие атмосферу вещества обладают тератогенным эффектом, влияя на частоту ВПР различных систем органов. Анализ количества выбросов в атмосферу с 2000 по 2009 год выявил, что в среднем по краю этот показатель составляет $(3,28 \pm 0,91)$ тыс. т в год. Среди регионов наибольшей техногенной нагрузке подвержены (тыс. т): г. Новороссийск — 35,2, Славянский район — 11,5, Туапсинский район — 10,3, г. Краснодар — 9,2. Для выявления степени влияния рассматриваемого экологического фактора на распространенность и частоту ВПР ЧЛО в административных единицах края проведен корреляционный анализ, при этом величина коэффициента корреляции Спирмана составила 0,35 ($p = 0,05$). Это свидетельствует о том, что загрязненность атмосферы наряду с генетической гетерогенностью популяции Краснодарского края является одной из причин, опосредующих рождение детей с ВПР ЧЛО.

Уровни загрязнения территорий административных районов Краснодарского края оценивались по следующим показателям: 1) суммарный показатель загрязнения почв тяжелыми металлами; 2) уровень загрязнения почв внесенными пестицидами; 3) уровень загрязнения атмосферного воздуха от стационарных источников; 4) суммарный показатель загрязненности сточных вод. По каждому показателю было проведено ранжирование территорий, а затем рассчитан интегральный индекс экологической загрязненности для района согласно рекомендациям авторов [5].

Проведено сравнение взаимосвязей (рисунок) между распространенностью ВПР ЧЛО и уровнями загрязненности почвы химическими элементами (1), вредными выбросами в атмосферу (2), пестицидными нагрузками почвы (3), загрязненностью сточных вод (4) и интегральным индексом экологической загряз-

ненности (5). Силу корреляционной связи отражает величина коэффициента Пирсона (r).



Степень влияния техногенной нагрузки на распространенность врожденных пороков развития челюстно-лицевой области

Повышенное содержание свинца (II) в биосредах родителей детей в ВПО ЧЛО по сравнению с референтными уровнями и нормативными содержаниями, указанными в материалах ВОЗ [17, 18] выявлено в 48–56 % случаев. Содержание свинца (II) в биосредах родителей существенно не различалось по годам и составляло, мг/дм³: в сыворотке крови — от 0,102 до 0,365; слюне — от 0,220 до 0,380; желудочном секрете — от 0,180 до 0,273; моче — от 0,110 до 0,300; в печеночном экссудате от 0,232 до 0,300.

Проведенные исследования также показали наличие в цельной крови у детей с ВПО ЧЛО и их родителей токсичного тяжелого металла кадмия (II), обладающего выраженным мутагенным действием, по мнению авторов [10] и материалам ВОЗ [18]. В крови у 60 % обследованных матерей и 45 % детей с ВПР ЧЛО кадмий (II) содержался в количестве $(0,005 \pm 0,001)$ мг/л, $r = 0,74$, что свидетельствует о наличии прямой корреляционной связи по данному показателю в парах мать — ребенок.

Присутствие свинца (II) в крови выявлено у всех обследуемых матерей и детей, полученные значения содержания этого тяжелого металла выше, чем в группе сравнения. Коэффициент корреляции между содержанием свинца (II) в крови для пар мать — ребенок составляет 0,63.

Оценка уровней содержания исследуемых соединений в крови позволила установить, что в организме детей с ВПР ЧЛО регистрируются более высокие уровни токсикантов относительно показателей у детей группы сравнения и референтных концентраций (таблица).

Найденная концентрация цинка (II) в крови у обследованных групп позволяет однозначно говорить об имеющемся дефиците этого важного эссенциального микроэлемента у 43 % матерей детей с ВПР ЧЛО.

С учетом аксессуарной роли в обмене цинка (II) ряда микроэлементов, в первую очередь меди (II), нами также определялась концентрация в сыворотке крови детей и их родителей этого жизненно необходимого микроэлемента. Среднее содержание меди (II) в сыворотке крови у детей, матерей и в группе

Сравнительная оценка содержания тяжелых металлов в крови детей с врожденными пороками развития челюстно-лицевой области ($M \pm m$)

Химический элемент, мг/дм ³	Группа наблюдения (n=60)	Группа сравнения (n=20)	Референтный уровень	Значимость различий	
				p ¹	p ²
Медь	0,966 ± 0,185	0,843 ± 0,107	0,9–1,5	0,037	0,043
Свинец	0,187 ± 0,009	0,127 ± 0,009	0,15	0,041	0,051
Цинк	5,050 ± 0,133	5,802 ± 0,440	6,0–8,0	0,044	0,058
Кадмий	0,004 ± 0,001	0	0	—	—

Примечание. p¹ — показателей группы наблюдения и группы сравнения; p² — показателей группы сравнения и референтного уровня.

сравнения находится на уровне $(0,93 \pm 0,06)$ мг/дм³. Коэффициент корреляции для меди (II) в парах ребенок — мать наиболее высокий и составляет 0,83.

Обсуждение результатов

Прогрессивную роль в понимании патогенеза и выявлении причин ВПР сыграло учение о критических периодах, а также учение о тератогенетических терминационных периодах [10, 11]. К основным механизмам тератогенеза на тканевом уровне относят гибель отдельных клеток и клеточных масс, замедление распада и рассасывания клеток. В целом полученные данные согласуются с мнением авторов [10, 16, 19], которые отмечают, что любой фактор (генетический или средовой) способен снижать митотическую активность в ходе эмбриогенеза (например, ингибиторы синтеза ДНК, дефекты в транскрипционных факторах, снижение экспрессии генов, дефицит кислорода в тканях и органах — оксидативный стресс), что может привести к развитию врожденных аномалий.

Однако до настоящего времени в должной мере не учитывается роль токсичных и эссенциальных микроэлементов в патогенезе. Между тем эссенциальные микроэлементы нормализуют каталитические, структурные и регуляторные функции многочисленных ферментов, обладают антиоксидантным действием, участвуют в метаболизме жирных кислот. В то же время ряд токсичных тяжелых металлов, таких как свинец и кадмий, могут способствовать течению патологических процессов в период дифференциации клеток и формообразования органов, поскольку угнетают синтез белка и обмен нуклеиновых кислот [4, 5]. Ранее [9] нами была показана низкая эффективность плацентарного барьера и отсутствие специфических защитных механизмов, которое приводит к накоплению токсичных тяжелых металлов в организме плода в течение беременности, а дальнейшее поступление свинца и кадмия в организм новорожденных и детей грудного возраста с молоком матери усиливает токсическое воздействие. Полученные высокие коэффициенты корреляции между содержанием свинца, а также кадмия в цельной крови в парах мать — ребенок с ВПР ЧЛО подтверждают, что наличие

данных ксенобиотиков в организме матери во время беременности обуславливает высокий риск развития патологических состояний.

Как видно из данных рисунка, в большей степени влияние на частоту рождения детей с ВПР ЧЛО оказывает загрязненность почвы химическими элементами ($p = 0,049$) и загрязненность сточных вод ($p = 0,018$). Влияние остальных экологических факторов на данный показатель выражено незначительно.

Кроме того, большое влияние на возникновение ВПР оказывает дефицит эссенциальных микроэлементов, в частности цинка, меди и марганца [10]. Для человека наиболее изучено тератогенное действие дефицита цинка, которое связывают с торможением активности цинкзависимых ферментов синтеза ДНК, в результате чего извращается клеточный цикл и тормозится фаза дробления. Так, отмечается, что при содержании цинка в сыворотке крови матери ниже $1,3 \text{ мкмоль/л}$ в 18 % случаев наступает цинкдефицитная эмбриопатия, основными проявлениями которой являются гидроцефалия, расщелина неба, губы и т. д. [1]. Полученное содержание цинка (II) в цельной крови у обследованных групп позволяет утверждать, что у 43 % матерей детей с ВПР ЧЛО имеется дефицит этого важного эссенциального микроэлемента.

Сочетанный дефицит эссенциальных микроэлементов во внешней среде и у детей с ВПР ЧЛО приводит к усилению усвоения токсичных тяжелых металлов, оказывающих в том числе проокислительное действие. Обнаруженные достаточно высокие уровни содержания кадмия (II) в сыворотке крови у детей с ВПР ЧЛО настораживают, поскольку этот токсичный тяжелый металл обладает кроме всего прочего и канцерогенным действием на организм человека [1], что требует пересмотра тактики лечения детей с ВПР ЧЛО с выявленным носительством кадмия, в частности необходимо использовать сорбенты (пектины) для его выведения из организма.

Проведенные на региональном уровне и на большом клиническом материале исследования раскрывают определенные механизмы воздействия химических факторов малой интенсивности, что позволяет с новых позиций рассматривать отдельные аспекты возникновения ВПР ЧЛО — врожденных аномалий мультифакториальной этиологии с выраженными средовыми и генетическими факторами, обуславливающими их возникновение.

В ходе проведенных исследований отмечается корреляция между количеством детей с ВПР ЧЛО и степенью загрязненности тяжелыми металлами и пестицидами территорий проживания. Выявлен ретроспективный дисбаланс важнейших эссенциальных и токсичных микроэлементов в организме матерей, что впоследствии могло привести к появлению детей с ВПР ЧЛО.

Полученные данные сопоставлены с демографическими показателями и показателями загрязненности различных регионов края, выявлены территории с повышенной степенью риска возникновения ВПР ЧЛО.

Список литературы

1. Авцын А. П., Жаворонков А. А., Риш М. А. Микроэлементозы человека. М. : Медицина, 1991. 495 с.
2. Герасимов А. Н. Медицинская статистика. М. : ООО «Медицинское информационное агентство», 2007. 480 с.
3. Доклады о состоянии природопользования и об охране окружающей среды Краснодарского края в 2005–2006 гг. Краснодар : Пересвет, 2006. 203 с.
4. Клиническое руководство по лабораторным тестам / под ред. Норберта У. Тица ; пер. с англ. под ред. В. В. Меньшикова. М. : Медицина, 1987. 366 с.
5. Медико-экологический атлас Краснодарского края / В. А. Шашель, Л. В. Нефедова, Л. В. Тарасова, П. В. Нефедов, Ю. М. Перов, В. П. Настенко ; ред. П. В. Нефедов. Краснодар : Кубанская государственная медицинская академия, Кубанский мединститут, ГУП «Печатный двор Кубани», 2002. 120 с. 72 ил.
6. Методические указания «Сборник методик по определению химических соединений в биологических средах»: МР № 763-99-4.1.779-99. М., 1999. 46 с.
7. Мудрый И. В. Тяжелые металлы в системе почва — растение — человек // Гигиена и санитария. 1997. № 1. С. 14–17.
8. Панкова Е. Е., Матулевич С. А., Голубцов В. И. Мониторинг врожденных пороков развития в Краснодарском крае // Кубанский научный медицинский вестник. 2009. № 1. С. 79–82.
9. Текуцкая Е. Е., Васильев Ю. А., Шульженко В. И. Медико-экологическая безопасность здоровья детей на региональном уровне / IT+ME2008. Abstr. for the XVI International conference «New Information Technology in Medicine, biology, pharmacology and Ecology». Gurzuf, 2008. P. 178–180.
10. Тератология человека: руководство для врачей / под ред. Лазюка Г. И. М. : Медицина, 1991. 480 с.
11. Хлобыстова Т. В. Этиопатогенные аспекты классификации врожденных расщелин челюстно-лицевой области. Курск, 2006. С. 174–175.
12. Шульженко В. И., Васильев Ю. А., Матулевич С. А., Панкова Е. Е. Диспансерный учет детей, родившихся с ВПР в Краснодарском крае // Материалы XIV межрегиональной научно-практической конференции, посвященной 100-летию стоматологии г. Ижевска и 80-летию Почетного академика ИГМА А. И. Пантюхина. Ижевск, 2007. С. 239.
13. Шульженко В. И., Текуцкая Е. Е., Васильев Ю. А. Саливадиагностика и определение содержания микроэлементов в организме детей с аномалиями развития верхних отделов желудочно-кишечного тракта // Успехи современного естествознания. 2008. № 5. С. 158.
14. Alimonti A., Bocca B., Mattei D., Pino A. Biomonitoring of the Italian population to metals: reference values 1990–2009 // Rapporti ISTISAN 10/22. 2010. 58 p.
15. Becker K., Conrad B., Kirsch N., Kolossa-Gehring M. German Environmental Survey (GerES): Human biomonitoring as a tool to identify exposure pathways // Int. J. Hyg. Environmental Health. 2007. Vol. 9. P. 210–267.
16. Dixon M. J., Marazita M. L., Beaty T. H., Murray J. C. Cleft lip and palate: understanding genetic and environmental influences // Nat. Rev. Genet. 2011. Vol. 12(3). P. 167–178.
17. International Programme of Chemical Safety (IPCS). Environmental Health Criteria/165. Inorganic Lead. Geneva : WHO, 1995.
18. International Programme of Chemical Safety (IPCS). Environmental Health Criteria for Cadmium. Geneva : WHO, 1997.

19. Sperber G. H., Machin G. A. The Enigma of Cephalodogenesis // J. The Cleft Palate - Craniofacial. 1994. Vol. 3, N 2. P. 91-96.

20. WHO. Biomarkers in Risk Assessment: Validity and Validation. Environmental Health Criteria 222. Geneva, Switzerland : WHO, 2001. 238 p.

References

1. Avtsyn A. P., Zhavoronkov A. A., Rish M. A. *Mikroelementozy cheloveka* [Human microelementoses]. Moscow, 1991. 495 p. [in Russian]

2. Gerasimov A. N. *Meditsinskaya statistika* [Medical Statistics]. Moscow, 2007, 480 p. [in Russian]

3. *Doklady o sostoyanii prirodopol'zovaniya i ob okhrane okruzhayushchei sredy Krasnodarskogo kraya v 2005-2006 gg.* [Reports on state of nature management and environment protection in Krasnodar Territory in 2005-2006]. Krasnodar, 2006, 203 p. [in Russian]

4. *Klinicheskoe rukovodstvo po laboratornym testam* [Laboratory tests clinical guidelines]. Ed. Norbert U. Tits. Moscow, 1987, 366 p. [in Russian]

5. *Mediko-ekologicheskii atlas Krasnodarskogo kraya* [Medical-ecological Atlas of Krasnodar Territory]. V. A. Shashel, L. V. Nefedova, L. V. Tarasova, P. V. Nefedov, Yu. M. Perov, V. P. Nastenkov. Krasnodar, 2002, 120 p. [in Russian]

6. *Metodicheskie ukazaniya «Sbornik metodik po opredeleniyu khimicheskikh soedinenii v biologicheskikh sredakh»*: MR № 763-99-4.1.779-99 [Recommended Practices "Collection of Methods for Determination of Chemical Compounds in Biological Media": MP N 763-99-4.1.779-99]. Moscow, 1999, 46 p. [in Russian]

7. Mudryi I. V. *Gigiena i sanitariya* [Hygiene and Sanitation]. 1997, no. 1, pp. 14-17. [in Russian]

8. Pankova E. E., Matulevich S. A., Golubtsov V. I. *Kubanskii nauchnyi meditsinskiy vestnik* [Kuban Research Medical Newsletter], 2009, no. 1, pp. 79-82. [in Russian]

9. Tekutskaya E. E., Vasiliev Yu. A., Shul'zhenko V. I. *IT+ME2008. Abstr. for the XVI International conference «New Information Technology in Medicine, biology, pharmacology and Ecology»*. Gurzuf, 2008, pp. 178-180. [in Russian]

10. *Teratologiya cheloveka (rukovodstvo dlya vrachei)* [Human Teratology (Guidelines for Physicians)]. Ed. Lazyuk G. I. Moscow, 1991, 480 p. [in Russian]

11. Khlobystova T. V. *Etiopatogennye aspekty klassifikatsii vrozhdennykh rasshchelin chelyustno-litsevoi oblasti* [Etiopathogenic aspects of classification of congenital maxillofacial clefts]. Kursk, 2006, pp. 174-175. [in Russian]

12. Shul'zhenko V. I., Vasiliev Yu. A., Matulevich S. A., Pankova E. E. *Materialy XIV mezhdregional'noi nauchno-prakticheskoi konferentsii, posvyashchennoi 100-letiyu stomatologii g. Izhevsk i 80-letiyu Pochetnoy akademika IGMA A. I. Pantyukhina* [Proceedings of XIV Interregional Science and Practice Conference dedicated to 100-th anniversary of Izhevsk dentistry and 80-th anniversary of Honorary Academician ISMA A. I. Pantyukhin]. Izhevsk, 2007, p. 239. [in Russian]

13. Shul'zhenko V. I., Tekutskaya E. E., Vasiliev Yu. A. *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya* [Successes of Modern Natural Science]. 2008, no. 5, p. 158. [in Russian]

14. Alimonti A., Bocca B., Mattei D., Pino A. Biomonitoring of the Italian population to metals: reference values 1990-2009. *Rapporti ISTISAN*. 2010, 10/22, 58 p.

15. Becker K., Conrad V., Kirsch N., Kolossa-Gehring M. German Environmental Survey (GerES): Human

biomonitoring as a tool to identify exposure pathways. *Int. J. Hyg. Environmental Health*. 2007, vol. 9, pp. 210-267.

16. Dixon M. J., Marazita M. L., Beaty T. H., Murray J. C. Cleft lip and palate: understanding genetic and environmental influences. *Nat. Rev. Genet.* 2011, vol. 12(3), pp. 167-178.

17. International Programme of Chemical Safety (IPCS). *Environmental Health Criteria/165. Inorganic Lead*. Geneva : WHO, 1995.

18. International Programme of Chemical Safety (IPCS). *Environmental Health Criteria for Cadmium*. Geneva : WHO, 1997.

19. Sperber G. H., Machin G. A. The Enigma of Cephalodogenesis. *J. The Cleft Palate - Craniofacial*. 1994, vol. 3, no. 2, pp. 91-96.

20. WHO. Biomarkers in Risk Assessment: Validity and Validation. *Environmental Health Criteria* 222. Geneva, Switzerland, WHO, 2001, 238 p.

MONITORING OF CONGENITAL MAXILLOFACIAL DEVELOPMENTAL ANOMALIES IN CONDITIONS OF ADVERSE EFFECT OF ENVIRONMENTAL FACTORS

E. E. Tekutskaya, *L. R. Gusaruk

Kuban State University Science and Education Development of the Russian Federation, *Kuban State Medical University of Federal Agency for Public Health and Social Development, Krasnodar, Russia

An ecological-population monitoring of congenital maxillofacial developmental anomalies (lip and palate cleft) through the example of the Krasnodar Territory with use of medical documentation, data of demographic statistics and ecological examinations according to the geoecological card of the Northern Caucasus and the Medical-ecological atlas of the Krasnodar Territory has been carried out. A method of the environment ecological state estimation considering quantitative values of polluting emissions from stationary sources in the atmospheric air, harmful substances as a part of sewage dumped in open reservoirs, territorial pesticide loadings on soil has been used. Lead (II) content in biological media of the parents of the children with congenital developmental anomalies has been estimated, it amounted to: in blood serum - from 0.102 to 0.365 mg/dm³; in saliva - from 0.220 to 0.380; in gastric secretion - from 0.180 to 0.273; in urine - from 0.110 to 0.300; in hepatic exudate - from 0.232 to 0.300 mg/dm³. In blood of 60 % of the examined mothers and in 45 % of the children with congenital developmental anomalies, cadmium (II) content was 0.005 ± 0.001 mg/l.

For the districts of the Krasnodar Territory, a statistical analysis of connections between the indicators of environmental contamination and frequencies of birth of children with congenital maxillofacial developmental anomalies has been made.

Keywords: congenital developmental anomalies, maxillofacial area, heavy metals, biological medium, biocontamination

Контактная информация:

Текущая Елена Евгеньевна — кандидат химических наук, доцент кафедры радиофизики и нанотехнологий ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации

Адрес: 350040, г. Краснодар, Ставропольская ул., д. 149
E-mail: tekytska@mail.ru