

## ГИГИЕНИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ПРОБЛЕМЫ ЙОДДЕФИЦИТНЫХ СОСТОЯНИЙ КРИТИЧЕСКИХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ

© 2011 Г.П. Котельников<sup>1</sup>, В.В. Жукова<sup>2</sup>, Л.Н. Самыкина<sup>1</sup>, Е.В. Самыкина<sup>1</sup>,  
В.А. Мирзонов<sup>2</sup>, С.В. Зимина<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Самарский государственный медицинский университет

<sup>2</sup> Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана, г. Москва

Поступила в редакцию 03.10.2011

Проявлениями йодного дефицита в условиях ухудшения экологической обстановки являются не только заболевания щитовидной железы, но и нарушения репродуктивной системы, патология беременности и родов, врожденные пороки развития.

Ключевые слова: *йодный дефицит, гестационный период, критические группы населения*

Дефицит йода в окружающей среде и обусловленные им заболевания формируют широкий спектр медико-социальных проблем во всем мире в связи с высокой распространенностью и различными клиническими проявлениями и последствиями. По данным Г.А. Герасимова и И.И. Дедова увеличение щитовидной железы (эндемический зоб) выявляется более чем у 400 млн. человек, а у 43 млн. лиц диагностирована умственная отсталость в результате йодной недостаточности. Даже незначительный дефицит йода (в среднем на 10%) снижает интеллектуальные способности всего населения, что представляет собой серьезную угрозу экономическому потенциалу и будущему всей нации (Г.А. Мельниченко). Именно этим объясняется то, что особое место в этой проблеме занимают так называемые критические группы населения, к которым относятся беременные женщины и дети. Чрезвычайно важен вопрос о состоянии здоровья потомства от женщин со сниженной йодной обеспеченностью, особенно имеющих клинически явную тиреоидную патологию. На сегодняшний день недостаточно исследованы закономерности изменений тиреоидного статуса беременных в условиях йодной недостаточности и повышенной антропогенной нагрузки.

*Котельников Геннадий Петрович, академик РАМН, доктор медицинских наук, профессор, ректор  
Жукова Валентина Владимировна, доктор медицинских наук, профессор, ученый секретарь  
Самыкина Лидия Николаевна, доктор биологических наук, профессор, директор НИИ гигиены и экологии человека  
Самыкина Елена Владимировна, кандидат медицинских наук, заведующая лабораторией НИИ гигиены и экологии человека  
Мирзонов Владислав Александрович, старший научный сотрудник отдела координации и анализа научных проблем  
Зимина Светлана Владимировна, старший научный сотрудник НИИ гигиены и экологии человека*

Заболевания, связанные с дефицитом йода – медико-социальная проблема Самарской области, которая относится к геохимическим провинциям с недостатком йода в окружающей среде. В связи с этим, проведение комплексных гигиенических и эпидемиологических исследований с изучением роли факторов среды обитания в формировании йоддефицитных состояний на региональном уровне является актуальным.

**Цель работы:** научное обоснование системы профилактических мероприятий по снижению риска формирования йоддефицитных заболеваний у критических групп населения, обусловленных воздействием неблагоприятных факторов среды обитания.

Для ее достижения, решались следующие задачи:

- комплексная гигиеническая оценка состояния среды обитания;
- выявление распространенности патологии щитовидной железы у критических групп населения, проживающих на контрастных территориях;
- изучение основных показателей состояния репродуктивного здоровья и факторов риска его нарушения у женского контингента обследуемых районов;
- выявление причинно-следственных связей влияния факторов среды обитания на показатели эндокринной заболеваемости населения;
- обоснование комплекса профилактических мероприятий по обеспечению здоровья беременных женщин в условиях йодного дефицита с учетом техногенного загрязнения окружающей природной среды.

Город Самара – крупный промышленный, административный центр Среднего Поволжья, входит в число наиболее экологически неблагоприятных городов России. Состояние среды обитания г. Самары обусловлено высокой концентрацией предприятий химической, нефтеперерабатывающей, машиностроительной, авиационной,

металлургической, энергетической промышленности; наличием большого количества единиц грузового и легкового автотранспорта; высокой плотностью населения; широким охватом территории хозяйственной деятельностью. Анализ санитарно-гигиенической ситуации на территории г. Самары показал, что приоритетным фактором для здоровья населения является атмосферный воздух.

За период с 2008 по 2010 гг. в атмосферный воздух от стационарных источников поступало ежегодно от 110 до 380 тыс. тонн токсических веществ. Приоритетными загрязнителями атмосферного воздуха являются: оксид углерода – 46,3%, окислы азота – 19,7%, диоксид серы – 14,7%, углеводороды – 11,7%.

Удельный вес проб питьевой воды, не отвечающих нормативным требованиям по санитарно-химическим показателям в целом по Самаре составил 43,2%, по микробиологическим – 28,7%. Качество питьевой воды является неудовлетворительным по содержанию кадмия (0,2-0,4 ПДК), фенолов (0,5-1,2 ПДК), цинка – до 2 ПДК, соединений марганца – до 3 ПДК, меди – до 4 ПДК.

Источником загрязнения почвы как по интенсивности, так и по разнообразию загрязняющих веществ являются промышленные производства, вблизи которых в почвенном покрове обнаружены тяжелые металлы в концентрациях, превышающих ПДК. Среднее содержание кадмия – 2,8-3,6 ПДК, меди – 1,2-3,8 ПДК, молибдена – 4,7-5,1 ПДК, никеля – 5,5-12,3 ПДК, свинца – 1,4-3,0 ПДК.

Проведенная комплексная оценка питания населения показала низкий уровень потребления наиболее ценных в биологическом отношении пищевых продуктов: мяса и мясопродуктов – 64,1%; рыбы и рыбопродуктов – 45%; молока и молочных продуктов – 65,4%; овощей и бахчевых – 72,1% от их потребности при одновременном завышенном уровне потребления сахара и кондитерских изделий – на 39,5%, хлеба и хлебобулочных изделий – на 25,2%. Данные лабораторных исследований 53 суточных рационов свидетельствуют о 30% дефиците поступления йода в организм человека от суточной потребности.

На внутригородской территории сложилась неравномерная антропогенная нагрузка, как по объему выбросов, так и по уровню загрязнения атмосферного воздуха. Из 9 административных районов максимальные значения приоритетных загрязнителей определялись в Кировском районе, минимальные – в Самарском. Степень напряжения санитарно-гигиенической ситуации в Кировском районе характеризуется как критическая. Наблюдается превышение ПДК по оксиду углерода до 1,2-1,6 раз; диоксиду азота – в 1,7 раз, диоксиду серы – в 2,2 раза, углеводорода – в 4,8 раз. Коэффициент комплексной нагрузки по атмосферному воздуху составил 9,8;

по почве – 7,3; по воде – 4,2. По степени напряжения санитарно-гигиенической ситуации селитебные территории Самарского района можно характеризовать как относительно благоприятной. Величина комплексных показателей состояния атмосферного воздуха, питьевой воды и почвы соответственно составили:  $K_{\text{атм.}} = 4,5$ ;  $K_{\text{воды}} = 3,7$ ;  $K_{\text{почвы}} = 3,6$ .

Природный дефицит йода, техногенное загрязнение среды обитания способствуют формированию экологически обусловленных заболеваний. Для изучения особенностей течения беременности и родов проведен ретроспективный анализ со статистической обработкой 570 индивидуальных карт развития беременности у женщин г. Самары с 2008 по 2010 гг. и около 380 историй родов за тот же период. В контрольной группе такому же анализу подвергнуто 220 индивидуальных карт развития беременности и 305 историй родов. Подбор основной и контрольной групп осуществлялся по принципу «случай-контроль» по следующим параметрам: возраст, место жительства, место работы, семейное положение, паритет родов и беременности. Была изучена йодная обеспеченность беременных женщин основной и контрольной групп. Контрольная группа беременных женщин проживала в «условно чистом» районе (Самарском).

Исследованиями было установлено, что йодная обеспеченность беременных женщин обеих групп снижена почти в 2 раза, о чем свидетельствовали значения медианы и моды йодурии. Учитывая, что физиологические механизмы адаптации организма к беременности предусматривают усиление клиренса йода, можно утверждать, что истинный дефицит йода у беременных существенно больше. При анализе патологии гестационного периода выявлено, что у беременных основной группы существенно чаще беременность осложняется гестозами (32% против 23%,  $p < 0,025$ ), гестационным пиелонефритом (22% против 14%,  $p < 0,01$ ). Среди осложнений течения родов было выявлено статистически значимое увеличение удельного веса дискоординции родовой деятельности (22% против 5% в контроле,  $p < 0,01$ ), патологического прелиминарного периода (6% против 3% в контроле,  $p < 0,05$ ).

Выявлена обратная корреляционная зависимость между снижением клиренса йодурии у женщин в районе с повышенной антропогенной нагрузкой от суммарного загрязнения атмосферы ( $KH$ ) –  $r_{xy} = -0,675$ . Рассчитаны коэффициенты корреляции между содержанием йода в моче и концентрациями приоритетных ксенобиотиков в атмосферном воздухе: оксид углерода, диоксид азота, оксид серы. Коэффициент корреляции соответственно составил:  $r_{xy} = -0,892$ ;  $r_{xy} = -0,785$ ;  $r_{xy} = -0,854$ . То есть имеется выраженная обратная корреляционная зависимость между степенью йодурии и содержанием указанных ксенобиотиков в атмосферном воздухе

исследуемых районов проживания беременных женщин. При высокой степени загрязнения окружающей среды усиливается йодная недостаточность и, как следствие, величина йодурии уменьшается.

Корреляционные связи средней силы характеризуют зависимость экстрагенитальной патологии беременных женщин: гестационный пиелонефрит, болезни системы кровообращения, тиреоидной патологии от комплексной антропогенной нагрузки при коэффициентах нелинейной корреляции соответственно  $r_{xy} = 0,575$ ,  $r_{xy} = 0,584$ ,  $r_{xy} = 0,601$ . Оценка взаимосвязи качества питьевой воды и заболеваемости беременных и новорожденных не позволило выявить достоверные корреляционные связи. Зависимость показателей, характеризующих загрязнение почвы селитебных территорий, с заболеваемостью беременных и новорожденных менее выражена, чем уровень загрязнения атмосферы. Наиболее существенные связи отмечены с содержанием свинца, кадмия, марганца в почвах селитебных территорий с диффузным увеличением щитовидной железы у беременных  $r_{xy} = 0,438$ ;  $r_{xy} = 0,512$ ,  $r_{xy} = 0,475$  соответственно, врожденными аномалиями развития ( $r_{xy} = 0,485$ ); внутриутробной гипоксией ( $r_{xy} = 0,471$ ).

На основании проведенных исследований была предложена система обеспечения гигиенической безопасности населения, направленная на укрепление репродуктивного здоровья женщин и антенатальную охрану плода в условиях эндемического йоддефицита, включающая в себя мониторинг состояния окружающей среды, состояния тиреоидной системы и анализа репродуктивного здоровья женщин, оценку влияния факторов риска на развитие йоддефицитных заболеваний, выработку управленческих решений с формированием комплекса профилактических мероприятий, направленных на оптимизацию среды обитания и профилактику тиреоидной патологии у критических групп населения.

Разработан алгоритм профилактики йоддефицитных заболеваний у беременных и новорожденных на эндемичных территориях с повышенной антропогенной нагрузкой, включающий в себя обязательный УЗИ-скрининг щитовидной железы и 3-кратный контроль уровней йодурии на протяжении всего гестационного периода. Наличие дефицита йода или изменений при УЗИ требует обязательного контроля показателей тиреоидного статуса и проведение коррекции возможного дистиреоза.

#### Выводы:

1. Город Самара характеризуется высокой степенью антропогенной нагрузки и нерациональным планировочным зонированием селитебных территорий. Ведущим фактором, обуславливающим химическое загрязнение окружающей среды для г. Самары является атмосферный воздух, к приоритетным загрязнителям

которого относятся окислы углерода до 6,5 ПДК, окислы азота до 2,2 ПДК, соединения серы до 2,8 ПДК, углеводороды до 8,0 ПДК, формальдегид до 3,2 ПДК, бенз(а)пирен до 2,4 ПДК, аммиак до 0,9 ПДК, фенол до 1 ПДК. В питьевой воде отмечается наличие кадмия до 0,2-0,4 ПДК, фенолов до 0,5-1,2 ПДК, цинка до 2 ПДК, соединений марганца до 3 ПДК, меди до 4 ПДК. Источником загрязнения почвы являются промышленные производства, вблизи которых в почвенном покрове обнаружены тяжелые металлы (кадмий, свинец, медь) в концентрациях, превышающих ПДК. Радиационный фон не превышает рекомендуемые фоновые значения.

2. По степени загрязнения окружающей среды наиболее неблагоприятной территорией является Кировский район, расположенный в котловине Безымянской промзоны. Приоритетными загрязнителями атмосферного воздуха являются формальдегид – до 3,6 ПДК, бенз(а)пирен – до 2,2 ПДК, диоксид азота – до 1,2 ПДК, углеводороды – в 1,1 ПДК. Основными загрязнителями питьевой воды в районе являются кадмий – до 0,3 ПДК, фенол – до 1,2 ПДК. В почве на территориях вблизи промышленных предприятий выявлены тяжелые металлы – кадмий, свинец, ванадий, марганец, концентрации которых в отдельных пробах превышают ПДК в 1,1-1,5 раза. Комплексный показатель антропогенной нагрузки в Кировском районе  $K_{атм.} = 9,6$ ;  $K_{воды} = 4,2$ ;  $K_{почвы} = 7,3$ .

3. Самарский район является «условно-чистым», расположен на возвышенности. В атмосферном воздухе концентрации определяемых веществ не превышают допустимых величин, за исключением формальдегида и диоксида азота, (2,6 и 1,2 ПДК соответственно). В воде Самарского района наблюдалось незначительное превышение ПДК по содержанию железа и марганца (до 1,1 ПДК). Приоритетными загрязнителями почвы района являются медь (1,2 ПДК) и свинец (1,3 ПДК). Комплексный показатель антропогенной нагрузки в Самарском районе –  $K_{атм.} = 4,5$ ;  $K_{воды} = 3,7$ ,  $K_{почвы} = 3,6$ .

4. Несбалансированность питания жителей Самары по макро- и микронутриентному составу обусловлена принадлежностью Самарской области к геохимическим провинциям с недостатком йода в окружающей среде. Рацион питания населения на 85% состоит из продуктов питания, производимых на территории области. Абсолютный недостаток йода в суточных рационах населения составляет 25-30%. В рационе жителей города отмечается относительный дефицит мяса, мясопродуктов, овощей и фруктов, потребление которых составляет 82,4% и 78,5% соответственно от рекомендуемых норм.

5. Медико-демографическая ситуация г. Самары характеризуется депопуляционными процессами за счет отрицательного естественного прироста –6,3%, при уровнях рождаемости 9,1‰, и

смертности 15,4%. В Кировском районе – абсолютные значения отрицательного прироста населения – 8,8‰, в Самарском – 3,2‰. В Кировском районе показатели общей и младенческой смертности превышают (12,7-23,1 на 1000 населения и 9,4-14,8 на 1000 родившихся) соответствующие показатели по Самарскому району (8,5-13,6 на 1000 населения и 3,5-7,3 на 1000 родившихся) и в целом по городу (12,8-16,4 и 9,5-13,4 соответственно).

6. Установлена прямая линейная зависимость показателей общей заболеваемости ( $R_2$  от 0,38 до 0,44), заболеваемости эндокринной системы взрослого населения ( $R_2$  от 0,65 до 0,89) и подростков ( $R_2$  от 0,51 до 0,75) от уровней содержания в атмосферном воздухе двуокиси азота и сернистого газа; а также показателей общей заболеваемости ( $R_2=0,42$ ) и заболеваемости детского населения эндокринной патологией ( $R_2=0,38$ ) от уровней содержания в атмосферном воздухе формальдегида.

7. В Кировском районе у обследованных беременных женщин дефицит содержания йода выявлялся в 100% случаев, в Самарском районе – в 82,4% случаев; частота умеренного йоддефицита достоверно преобладала в Кировском районе по сравнению с Самарским – 34,2 и 2,4% случаев соответственно ( $p=0,001$ ). Число случаев выявления увеличения щитовидной железы (41,2% случаев), и снижения тиреоидной функции (уровень тиреотропного гормона (ТТГ)  $> 5,0$  мМЕ/мл – в 14,4% случаев) в Кировском районе

достоверно выше, чем в Самарском районе (26,5% и 8,3% случаев соответственно,  $p<0,05$ ).

8. Долевой вклад антропогенной нагрузки в Кировском районе в риск формирования у беременных женщин диффузного увеличения щитовидной железы, составил 46,8%, в развитие у новорожденных внутриутробной гипоксии – 57,1%, гипотрофии – 63,4%, врожденных аномалий – 30,6%, а в Самарском районе соответственно – 27,2%, 38,4%, 28,4% и 21,4%.

9. Научно обоснована система обеспечения гигиенической безопасности критических групп населения в условиях природного йоддефицита, включающая в себя мониторинг среды обитания с комплексным анализом антропогенной нагрузки и ранжированием территориальных факторов риска, с анализом медико-демографической ситуации и причинно-следственных связей в системе «среда обитания – репродуктивное здоровье женщины – здоровье новорожденного».

10. Рекомендовано динамическое наблюдение и прогнозирование здоровья новорожденных и репродуктивной функции женщины, с выявлением особенностей йодной обеспеченности продуктов питания населения; выработку управленческих решений по формированию гигиенических и медико-профилактических мероприятий с разработкой целевых комплексных программ, направленных на улучшение качества окружающей среды и снижение риска заболеваемости населения.

## HYGIENIC SAFETY AND PROBLEMS OF IODIC DEFICIENCY CONDITIONS AT CRITICAL GROUPS OF POPULATION

© 2011 G.P. Kotelnikov<sup>1</sup>, V.V. Zhukova<sup>2</sup>, L.N. Samykina<sup>1</sup>, E.V. Samykina<sup>1</sup>,  
V.A. Mirzonov<sup>2</sup>, S.V. Zimina<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Samara State Medical University

<sup>2</sup> Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman, Moscow

Implications of iodine deficiency in the conditions of deterioration of ecological conditions are not only thyroid gland diseases, but also infringement of reproductive system, pathology of pregnancy and sorts, congenital developmental anomalies.

Key words: *iodine deficiency, gestational period, critical groups of the population*

Gennadiy Kotelnikov, Academician of RAMS, Doctor of Medical Sciences, Professor, Rector

Valentina Zhukova, Doctor of Medical Sciences, Professor, Scientific Secretary

Lidiya Samykina, Doctor of Biology, Professor, Director of the Scientific Research Institute of Hygiene and Human Ecology

Elena Samykina, Candidate of Medicine, Chief of the Laboratory at the Scientific Research Institute of Hygiene and Human Ecology

Vladislav Mirzonov, Senior Research Fellow at the Department of Coordination and Analysis of Scientific Problems

Svetlana Zimina, Senior Research Fellow of the Scientific Research Institute of Hygiene and Human Ecology