

УДК 612.112

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО СТАТУСА НАСЕЛЕНИЯ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ, ПРОЖИВАЮЩЕГО НА ТЕРРИТОРИИ, ЗАГРЯЗНЕННОЙ РАДИОНУКЛИДАМИ

© В.В. Бондарев, Е.В. Малышева, А.В. Гулин

Ключевые слова: радиация; радионуклиды; щитовидная железа; эссенциальный микроэлемент йод; гипотиреоидная система; тиреотропный гормон (ТТГ); свободный тироксин (FT4); свободный трийодтиронин (FT3); тиреоглобулин (ТГ).

Дана оценка состояния микроэlementного статуса у жителей, проживающих на загрязненной радионуклидами территории, которая подвергалась радиационному воздействию в результате аварийной ситуации на Чернобыльской АЭС (жители Сосновского и Петровского районов Тамбовской области). В ходе исследования были оценены микроэlementный статус и функциональное состояние гипотиреоидной системы.

ВВЕДЕНИЕ

Дисбаланс химических элементов в организме человека непосредственно влияет на функционирование практически всех систем и органов, в т. ч. вызывая и значительное напряжение адаптационных механизмов. Процесс поддержания адекватной жизнедеятельности в конкретных условиях среды обитания осуществляется, прежде всего, за счет тесного взаимодействия основных регулирующих систем человеческого организма: эндокринной, иммунной, нервной. Одним из важных звеньев нейроиммунноэндокринной системы является щитовидная железа, для нормальной работы которой абсолютно необходим эссенциальный микроэлемент йод. Дефицит йода в среде приводит к развитию эндемического зоба в популяции.

Авария на Чернобыльской АЭС по степени радиоактивного загрязнения, структурой, спектром излучения и динамикой его реализации, количеством пострадавшего населения, социальными, медицинскими, психологическими последствиями рассматривается как крупнейшая катастрофа современности. Ее особенностью является выброс из разрушенного энергоблока свыше 50 МКИ различных радионуклидов, из которых около 20 % составили изотопы радиойода. Обладая высокой органотропностью, радионуклиды йода, в зависимости от возраста человека и функционального состояния тироцитов, накапливались в щитовидной железе, включались в те же метаболические процессы, что и стабильный йод, вызывая не только функциональные, но и устойчивые структурные изменения, которые в дальнейшем способствовали развитию тиреоидной патологии: диффузного зоба, аутоиммунного тиреоидита, узлового зоба. Работами многих исследователей доказано, что показатели распространенности этих заболеваний среди населения загрязненных нуклидами территорий после аварии на ЧАЭС существенно возросли и остаются высокими в отдаленные сроки послеаварийного периода.

Одним из наиболее весомых факторов, который существенно влияет на накопление радиойода и развитие заболеваний щитовидной железы, является некомпенсированная йодная недостаточность.

В связи с этим значительная часть населения испытала действие ионизирующего излучения на фоне йодной недостаточности, ведь большинство радиоактивно загрязненных территорий оказалось с дефицитом йода в окружающей среде.

Интра-тиреоидный недостаток стабильного йода приводит к активизации пролиферации тироцитов, увеличению массы щитовидной железы, т. е. развитию эндемического зоба. Увеличенная в результате йододефицита щитовидная железа интенсивно поглощала радионуклиды йода, что существенно повлияло на величину дозы ее облучения. У детей, в связи с процессами активного роста и изменениями функционирования органов и систем, высокими потребностями в биосинтезе гормонов, радионуклиды йода поглощаются активнее, чем у взрослых, поэтому у детского населения сформировались более высокие дозы облучения щитовидной железы, что обусловило повышение риска стохастических и детерминированных эффектов.

Кроме ^{131}I и других радионуклидов йода большая часть дозы внутреннего облучения получена от загрязненных продуктов питания, в основном за счет радионуклидов ^{137}Cs , ^{90}Sr и т. д. Хотя эти радионуклиды не аккумулировались в тироцитах, но, проходя с кровью, они прямым или побочным путем вызвали определенный радиобиологический эффект, приводя к активизации свободнорадикальных процессов, угнетению антиоксидантных защитных механизмов, развитию микроэlementарного дисбаланса, что усилило негативное воздействие на щитовидную железу и вызвало более выраженные неблагоприятные последствия.

В фундаментальных исследованиях представлены данные по действию стохастических эффектов облучения щитовидной железы. Значительно меньше освещены отдаленные последствия влияния радиойода и хро-

нического облучения в малых дозах на морфофункциональное состояние увеличенной щитовидной железы у детей и подростков, постоянно проживающих в условиях йодного дефицита. В работах некоторых исследователей показано, что этот экологический фактор усиливает негативное воздействие ионизирующего излучения на щитовидную железу. Поэтому коррекция дефицита йода в организме является наиболее эффективным методом профилактики тиреоидной патологии. Однако проблема ликвидации йодной недостаточности как одного из патогенетических факторов развития тиреоидной патологии остается окончательно нерешенной. Следует подчеркнуть, что разработка оптимальных методов коррекции йодной недостаточности после воздействия ионизирующего излучения требует специальных подходов, учитывая то, что щитовидная железа, на которую воздействовали сенсibilизированные радионуклиды йода, возможно, изменяет свою функциональную чувствительность к препаратам стабильного йода, что может привести к передозировке, а в результате – к повышению риска развития тиреоидной патологии.

Таким образом, актуальность данной работы обусловлена необходимостью определения структурных и функциональных изменений щитовидной железы и разработке оптимальных лечебно-профилактических мероприятий, направленных на снижение тиреоидной патологии у жителей, подвергшихся воздействию ионизирующего излучения в результате аварии на ЧАЭС на фоне нехватки йода в окружающей среде. Необходимо также обосновать и разработать меры системной профилактики зобной эндемии с учетом дисбаланса ряда химических элементов в организме человека. Установление корреляции между степенью йод-дефицита, дисбаланса микроэлементов, структурой патологии щитовидной железы могло бы помочь прогнозировать заболеваемость данной патологией на разных территориях, подвергшихся радиационному заражению в результате аварии на ЧАЭС. Это позволит правильно и своевременно планировать распределение сил и средств, необходимых для профилактики и лечения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Долгое время после катастрофы значения естественного радиационного фона в Тамбовской области сохранялись выше, чем в период до 1986 г.

Авария на Чернобыльской АЭС в апреле 1986 г. привела к радиоактивному загрязнению части территории Сосновского и Петровского районов Тамбовской области. До чернобыльской трагедии естественный радиационный фон в этих районах составлял 8,5 мР/ч, а спустя 5–7 лет после неё колебался в разных районах от 10 до 25 мР/ч. Административное устройство Сосновского района представлено 22 сельскими, 1 поселковым советом с общей численностью населения 38 тыс. человек. В селах района проживают 27,3 тыс. человек, или 71,8 % от общей численности. Общая площадь района 238209 га. Административный центр расположен в рабочем поселке Сосновка. В Сосновский район входят Кулеватовский с/с и с. Русское. Петровский район представлен Новоситовским с/с, с. Михайловка, Никольское, Новоситовка, Петровским с/с,

с. Петровское, Покрово-Чичеренским с/с, с. Покрово-Чичерено.

В настоящее время продолжает иметь место неблагоприятная тенденция в состоянии здоровья детей и беременных женщин, проживающих в зонах с льготным социально-экономическим статусом. В структуре детской заболеваемости существенно вырос удельный вес болезней эндокринной системы, в первую очередь заболеваний щитовидной железы. Большой проблемой в области является рост злокачественных новообразований с 332 до 333,8 на 100 тыс. населения. В структуре заболеваемости ведущее место занимают опухоли легкого, желудка. Слабая материально-техническая база областного онкологического диспансера не позволяет применять новейшие технологии в обследовании больных.

Учитывая высокую социальную значимость проблемы, данное исследование является весьма актуальным в изучении отрицательного влияния естественного природного фона на здоровье человека.

В работе представлены материалы обследования жителей Тамбовской области Российской Федерации. По отношению к облучению все обследованные в рамках представленной работы люди разделены на три группы.

Первая группа включает население, которое подверглось радиационному воздействию в результате аварии на ЧАЭС (жители Сосновского и Петровского районов Тамбовской области).

Вторую группу составили жители Моршанского района Тамбовской области, проживающие на территории, не подвергавшейся пролонгированному внешнему или сочетанному внешнему и внутреннему облучению.

Распространенность и степень йод-дефицита определялись по интегральному показателю йодной обеспеченности организма – экскреции йода с мочой, установленному на основании корреляции между количеством поступающего в организм йода, степенью тяжести йод-дефицитных состояний и экскреции йода с мочой. Определение экскреции йода с мочой выполнялось спектро-отометрическим церий-арсенитным методом, который является стандартом ВОЗ и позволяет получить сопоставимые данные с использованием проточного фотометра CE-1010 (Англия). Использовались реактивы фирмы БиоХимМак. При оценке степени йод-дефицита пользовались стандартными клинико-лабораторными нормативами Международной организации по контролю за йодной недостаточностью:

- до 20 мкг/л – тяжелая йодная недостаточность, предполагает неотложные меры коррекции;
- 20–50 мкг/л – умеренная йодная недостаточность, меры коррекции срочные;
- 50–100 мкг/л – легкая степень йодной недостаточности, минимальные меры коррекции;
- свыше 100 мкг/л – нет дефицита йода.

Для исследования функционального состояния гипоталамико-тиреоидной системы определяли в сыворотке крови уровень **тиреотропного гормона (ТТГ), свободного тироксина (FT4), свободного трийодтиронина (FT3).**

Для оценки аутоиммунного поражения тиреоидной ткани исследовали **тиреоглобулин (ТГ)**, повышенный

уровень которого, по литературным источникам [1–8], (> 79 пмоль/л) является хорошим маркером дефицита йода.

Исследования проводили на иммуноферментном анализаторе BIO RAD. Использовали наборы «ТТГ», «FT4», «ТГ», (FT3) фирмы Monobind (Франция).

ВЫВОДЫ

Установлено, что Тамбовская область может быть отнесена к регионам йодного дефицита средней тяжести – медиана йодурии в первой группе составила 53,7 мкг/л, во второй группе – 54,4 мкг/л.

Средние показатели содержания тиреотропина (1,65–2,38 мкЕд./мл в первой группе и 1,96–2,44 мкЕд./мл во второй) и свободного тироксина (1,19–1,36 нг/дл и 1,32–1,53 нг/дл соответственно) в обеих группах обследованных находились в пределах нормальных колебаний, вместе с тем в каждой возрастной группе лиц, проживающих на загрязненных территориях, уровень свободного тироксина крови был ниже, чем в идентичной возрастной контрольной группе.

У взрослых, проживающих на загрязненных территориях, при нормальных средних показателях отмечены большие индивидуальные колебания уровня тиреотропина крови, чем в контрольной группе: $1,99 \pm 0,23$ мкЕд./мл и $2,38 \pm 0,12$ мкЕд./мл соответственно.

Обобщая данные комплексного обследования тиреоидной системы у жителей контролируемых территорий, следует отметить отсутствие роста явной клинической патологии щитовидной железы.

Однако отличия в средних уровнях свободного тироксина при одинаковых показателях тиреотропина между жителями загрязненных и «контрольных» территорий, при существенном различии в дозах облучения щитовидной железы, и большой разброс индивидуальных показателей тиреотропина у взрослых лиц, проживающих на территориях с высоким загрязнением радиойодом, свидетельствуют о неустойчивости регуляторных механизмов тиреоидной системы.

Данная работа может помочь в определении структурных и функциональных изменений щитовидной железы и разработке оптимальных лечебно-профилактических мероприятий, направленных на

снижение тиреоидной патологии у жителей, подвергшихся воздействию ионизирующего излучения в результате аварии на ЧАЭС, на фоне нехватки йода в окружающей среде. Также полученные данные помогут обосновать и разработать меры системной профилактики зубной эндемии с учетом дисбаланса ряда химических элементов в организме человека.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чебан А.К. Нестохастические тиреоидные эффекты Чернобыльской катастрофы // Международный журнал радиационной медицины. № 3–4. С. 76–93.
2. Абросимов А.Ю., Лушников Е.В., Франк Г.А. Радиогенный (Чернобыльский) рак щитовидной железы // Архив патологии. 2001. Т. 63. № 4. С. 3–8.
3. Иванов С.И. Медицинские последствия Чернобыльской катастрофы в Российской Федерации пятнадцать лет спустя // Международный журнал радиационной медицины. 2002. Т. 4. № 1–4. С. 12–23.
4. Астахова Л.Н. Состояние тиреоидной системы и особенности формирования ее патологии у населения БССР, подвергшегося воздействию радионуклидов йода в связи с аварией на Чернобыльской АЭС // Здравоохранение Белоруссии. 1990. № 1. С. 11–16.
5. Шахтарин В.В. Сочетанное влияние облучения в малых дозах и йодной эндемии на развитие тиреоидной патологии у детей и подростков: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Обнинск, 2000.
6. Дедов И.И., Дедов В.И. Чернобыль: радиоактивный йод-щитовидная железа. М., 1996.
7. Воронцов И.Б. Стандартизованная диагностика заболеваний щитовидной железы: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М., 1989.
8. Василенко И.Я. Канцерогенное действие радиоактивных изотопов йода // Вопр. онкол. 1988. № 6. С. 643–645.

Поступила в редакцию 1 марта 2011 г.

Bondarev V.V., Malysheva E.V., Gulin A.V. The comparative characteristic of the microelement status of the population of the Tambov region living in territory, polluted by radio nuclides

The estimation of a condition of the microelement status at the inhabitants living in territory polluted by radio nuclides which was exposed to radiating influence as a result of emergency situations on the Chernobyl NPP (inhabitants of Sosnovsky and Petrovsky areas of the Tambov region) is given. During research the microelement status and a functional condition of the thyroid systems has been estimated.

Key words: radiation; radionuclides; thyroid gland; essential trace elements iodine; the pituitary-thyroid system; thyroid-stimulating hormone (TSH); free thyroxine (FT4); free triiodothyronine (FT3); thyroglobulin (TG).