

10. Gooding, G. Sonography of the thyroid and parathyroid / G. Gooding // Radiol. Clin. North. Am. — 1993. — Vol. 31. — P. 967–973.

11. Ранняя диагностика непальпируемых узлов ЩЖ / И. Б. Воронцовский [и др.] // Мед. радиол. — 1992. — № 8. — С. 3.

12. Thyroid cancer in Iceland / J. Hrafnkelsson [et al.] // Acta Endocrin. — 1988. — Vol. 118. — P. 566.

13. Contribution of nuclear medicine to the diagnosis and management of extra cranial neck diseases / R. Chisin [et al.] // J. Med. Sci. — 1992. — Vol. 28. — P. 159–254.

Поступила 17.03.2008

УДК 618.2+614.876+616.441-002+616-097.3-053.2
ПОКАЗАТЕЛИ ТИРЕОИДНОГО СТАТУСА У ДЕТЕЙ, ПОДВЕРГШИХСЯ ВОЗДЕЙСТВИЮ РАДИОНУКЛИДАМИ ЙОДА ВО ВНУТРИУТРОБНОМ ПЕРИОДЕ РАЗВИТИЯ

Г. Д. Панасюк, Э. А. Надыров, А. В. Рожко

Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека», Гомель

Проанализировано состояние показателей тиреоидной системы и частота распространенности индивидуальных значений антителоносительства у детей, родившихся в мае 1986 – феврале 1987 гг., которые подверглись воздействию радионуклидов йода во внутриутробном периоде развития из 4 районов Гомельской области (Гомельский, Лоевский, Речицкий, Хойникский). При сравнении частот распространенности антителоносительства к ферменту тиреоидной пероксидазе среди мальчиков и девочек выявлено, что данный показатель статистически значимо определялся чаще в основной группе при сравнении с условным контролем; статистически значимая разница по месту проживания отмечалась в Гомельском районе как среди мальчиков, так и девочек. Показатели состояния тиреоидной системы (тиротропный гормон, свободный тироксин) у детей, подвергшихся облучению в период внутриутробного развития, находились в пределах физиологических значений.

Ключевые слова: щитовидная железа, антитела, ЧАЭС, дети, беременность.

THYROID STATUS PARAMETERS AT CHILDREN'S EXPOSED TO IODINE RADIONUCLIDE'S DURING IN UTERO DEVELOPMENT

G. D. Panasiuk, A. A. Nadyrov, A. V. Rozko

Republican Research Center for Radiation Medicine and Human Ecology, Gomel

There was analyzed the status of thyroid system parameters and frequency of individual values prevalence of antibody — carriage at children's born in May 1986 – February 1987 exposed to iodine radio nuclides in intra-uterine period of development from 4 regions of Gomel Oblast (Gomel, Loev, Rechitsa, Khoyniki). At comparison of prevalence frequency of antibody — carriage to microsomal antigen among young men and girls it is shown that the given parameter statistically significantly is defined more often in the basic group at comparison with the conditional control; also there was marked statistically significant difference in Gomel region among young men and girls. The parameters of thyroid system status (thyrotropic hormone, free thyroxin) at children's exposed to irradiation during intra-uterine development are within physiological values.

Key words: thyroid gland, antibodies, the Chernobyl accident, children.

Введение

Общепризнанно, что авария на Чернобыльской АЭС повлекла за собой разнообразные широкомасштабные социальные последствия и медицинские проблемы. Последствия Чернобыльской катастрофы еще длительное время будут оказывать влияние на состояние здоровья населения республики. Имеющаяся медицинская информация указывает, что в послеаварийный период наблюдается ухудшение здоровья населения, проживающего на загрязненных радионуклидами территориях [1].

Из литературных источников известно, что максимальный риск радиационной патологии щитовидной железы (ЩЖ) приходится на те

периоды онтогенеза (14–35 недель), когда в связи с повышенной потребностью в тиреоидных гормонах наблюдается физиологическое напряжение и наибольшая пролиферативная активность щитовидной железы. Именно этим определяется ее повышенная радиочувствительность у детей. Существует прямая связь поглощенной ЩЖ дозы, полученной за счет радиоизотопов йода, с ее массой и функциональной активностью и обратная — с возрастом ребенка. Радиационное поражение щитовидной железы является начальным звеном вовлечения в патологический процесс других эндокринных желез через систему «щитовидная железа – гипофиз – гипоталамус» [2, 3].

Известно, что одним из основных компонентов радиоактивного выброса в результате аварии на Чернобыльской АЭС были изотопы радиоактивного йода, которые в силу своих биологических и радиоэкологических особенностей оказали избирательное воздействие на щитовидную железу и сформировали высокие дозы облучения, особенно у детей. Воздействие радиоактивного йода усугублялось еще и тем, что облученные лица проживали в районах, эндемичных по зобу, и не получали должной йодной профилактики как до аварии, так и после [1, 4].

Сроки клинического дебюта отдаленных последствий радиационного воздействия на щитовидную железу, в том числе у внутриутробно облученных, оцениваются 10–40 годами после инкорпорации радиойода. Воздействие на тироидные клетки радиоактивного йода при достижении определенного уровня доз может приводить в сроки до четырех десятилетий после инкорпорации изотопов к развитию тироидной патологии, включая онкологическую [2–8].

В детской популяции Российской Федерации, по наблюдениям 1992–1998 гг., частота антителоносительства составляет 2%. Касаткина Э. П., Шилин Д. Е. и ряд других исследователей установили, что частота субклинического антителоносительства к микросомальному антигену (ТПО) и (или) к тироглобулину у детей в зоне радиационного загрязнения в результате аварии на ЧАЭС может превышать контрольные величины в 4–15 раз, особенно среди облученных пренатально [9–13].

Анализ данных официальной статистики РБ за 1998–2003 гг. выявил ряд тенденций в формировании тироидной патологии Гомельской области:

рост заболеваемости приобретенным гипотиреозом в детском и подростковом возрасте, аутоиммунным тиреоидитом в 1992 и 1999 гг. (соответственно, 58,3 и 61,2 на 100 тыс. детского населения).

В связи с вышеизложенным возникает необходимость тщательного обследования детского населения, подвергшегося воздействию ионизирующего излучения вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС, и, в первую очередь, лиц, облученных во внутриутробном периоде развития.

Цель исследования: оценить состояние тироидной системы у детей, подвергшихся воздействию радионуклидами йода во внутриутробном периоде развития.

Материалы и методы исследования

Обследование детского контингента проводилось на базе ГУ «РНПЦ РМиЭЧ», а также специализированными выездными бригадами, в состав которых входили врачи следующих специальностей: педиатр, эндокринолог, врач ультразвуковой диагностики.

В ходе выполнения работы проведен сравнительный анализ показателей состояния тироидной системы у лиц, родившихся в мае 1986 – феврале 1987 гг. (основная группа), и лиц условного контроля, родившихся через 12–18 месяцев после аварии и проживающих в условиях зобной эндемии и действия малых доз радиации, сложившихся в результате Чернобыльской аварии.

Всего обследовано 4423 человек. Из них 2457 облученных внутриутробно и 1966 лиц условного контроля из 4 районов Гомельской области (Гомельский, Лоевский, Речицкий, Хойникский). Распределение детей по районам представлено в таблице 1.

Таблица 1 — Распределение детей по районам Гомельской области

Место проживания (район)	Мальчики		Девочки	
	основная	условный контроль	основная	условный контроль
Гомельский	428	479	419	473
Лоевский	97	65	88	52
Речицкий	621	366	560	354
Хойникский	142	103	102	74
Всего	1288	1013	1169	953

Определение уровней тиротропного гормона (ТТГ), свободного тироксина (cT_4) и антител к ферменту тироидной пероксидазе (анти-ТПО) проводилось следующими методами: ИФА с использованием наборов реактивов ООО «Хема – Медика», Москва и «RIA – kits by BRAHMS, DEMEDITEC and MEDIPAN DIAGNOSTICA» (Германия). Оценка содержания антител проводилась наборами «RIA-kits for TPO – Ab» (MEDIPAN DIAGNOSTICA).

Доверительные интервалы для уровней показателей ТТГ составили 0,3–4,0 мМЕд/л, cT_4 — 11,5–23,0 нмоль /л и анти — ТПО до 30 мМЕ /л.

Ультрасонография щитовидной железы проводилась на аппарате LOGIQ – 100 с частотой трансдюсера 7,5 МГц. Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием пакета прикладных программ «Statistika» 6.0 с применением параметрических и непараметрических критериев.

Результаты исследования

Средние значения показателя уровня концентрации ТТГ в сыворотке крови у мальчиков и девочек основной группы и группы условного контроля приведены в таблице 2.

Средние значения показателя уровня концентрации ТТГ в сыворотке крови у мальчиков и девочек из Гомельского, Лоевского, Речицкого и

Хойникского районов находились в пределах физиологических значений как в основной, так и в группе условного контроля. Значимых различий показателя ТТГ между основной группой обследованных детей и группой условного контроля по всем районам, представленным в таблице 2, как у мальчиков, так и девочек выявлено не было.

Таблица 2 — Средние значения показателя уровня концентрации ТТГ в сыворотке крови у детей различных районов Гомельской области

Место проживания (район)	Пол	ТТГ, мМЕд/л (M ± m)	
		основная	условный контроль
Гомельский	мальчики	2,26 ± 0,06	2,20 ± 0,06
	девочки	2,20 ± 0,06	2,22 ± 0,06
Лоевский	мальчики	2,32 ± 0,13	2,05 ± 0,15
	девочки	2,15 ± 0,20	2,30 ± 0,16
Речицкий	мальчики	2,12 ± 0,05	2,07 ± 0,06
	девочки	2,03 ± 0,05	2,02 ± 0,07
Хойникский	мальчики	2,28 ± 0,10	2,20 ± 0,12
	девочки	2,15 ± 0,12	2,07 ± 0,12
ВСЕГО	мальчики	2,20 ± 0,03	2,15 ± 0,04
	девочки	2,10 ± 0,04	2,16 ± 0,05

При дальнейшем анализе была оценена распространенность субклинического гипотиреоза у мальчиков и девочек основной группы и условно контрольной с использованием χ^2 . При сравнении частот распределения субклинического гипотиреоза значимых различий не наблюдалось.

В дальнейшем были оценены средние значения показателя уровня сТ4 в сыворотке крови у мальчиков и девочек основной группы и группы условного контроля, которые приведены в таблице 3.

Средние значения уровня концентрации сТ4 в сыворотке крови у мальчиков и девочек из Гомельского, Речицкого и Хойникского районов находились в пределах физиологических значений как в основной группе, так и в группе условного контроля (Лоевский район исключен из исследования в связи с непрезентативностью выборки). Значимых различий между основной группой обследованных детей и группой условного контроля по всем районам, представленным в таблице 3, выявлено не было.

Таблица 3 — Средние значения показателя уровня концентрации сТ4 в сыворотке крови у детей различных районов Гомельской области

Место проживания (район)	Пол	сТ4, нмоль/л (M ± m)	
		основная	условный контроль
Гомельский	мальчики	14,65 ± 1,56	13,98 ± 1,13
	девочки	13,20 ± 1,09	13,74 ± 1,07
Речицкий	мальчики	12,35 ± 0,90	13,95 ± 0,92
	девочки	12,80 ± 0,78	12,91 ± 2,15
Хойникский	мальчики	14,95 ± 1,91	13,49 ± 1,76
	девочки	14,22 ± 1,53	13,50 ± 2,70
ВСЕГО	мальчики	13,80 ± 0,70	14,30 ± 0,70
	девочки	13,2 ± 0,6	12,70 ± 0,90

При анализе индивидуальных значений уровней анти-ТПО были выявлены подростки с субклиническим антителонесительством имеющие титр выше 30 мМЕ/л. Данные представлены в таблицах 4 и 5.

При сравнении частот распространенности антителонесительства к тироидному антигену среди мальчиков выявлено, что данный показатель статистически значимо определялся чаще в основной группе при сравнении с условным контролем ($p < 0,001$).

Таблица 4 — Частота распространенности антителоносительства к тиреоидному антигену (ТПО > 30 мМЕ/л) у мальчиков в сравнении с условным контролем

Место проживания (район)	Основная			Условный контроль			χ^2 (таблицы 2×2)
	всего	анти-ТПО	%	всего	анти-ТПО	%	
Гомельский	415	64	15,0	450	8	1,8	p = 0,001
Лоевский	97	14	14,4	64	3	4,7	p = 0,48
Речицкий	621	26	4,2	322	21	6,6	p = 0,1
Хойникский	142	19	13,4	101	8	7,9	p = 0,18
ВСЕГО	1275	123	9,6	937	40	4,2	p = 0,001

Таблица 5 — Частота распространенности антителоносительства к тиреоидному антигену (ТПО > 30 мМЕ/л) у девочек в сравнении с условным контролем

Место проживания (район)	Основная			Условный контроль			χ^2 (таблицы 2×2)
	всего	анти-ТПО	%	всего	анти-ТПО	%	
Гомельский	366	64	17,5	439	53	12,1	p = 0,03
Лоевский	88	19	21,6	43	9	20,9	p = 0,9
Речицкий	560	35	6,3	317	19	5,9	p = 0,87
Хойникский	102	15	14,7	74	8	10,8	p = 0,44
ВСЕГО	1116	133	11,9	873	89	10,2	p = 0,22

При анализе частот распространенности антителоносительства к ферменту тиреоидной пероксидазе по месту проживания отмечено статистически значимая разница в Гомельском районе как среди мальчиков ($p < 0,001$), так и девочек ($p < 0,03$); в то же время в Лоевском, Речицком, Хойникском районах значимого пре-

вышения частот распространенности антителоносительства к тиреоидному антигену выявлено не было.

Данные частот распространенности индивидуальных значений уровней анти-ТПО среди основной группы мальчиков и девочек и контрольной представлены в таблицах 6.

Таблица 6 — Частота распространенности индивидуальных значений антителоносительства к тиреоидному антигену (ТПО > 30 мМЕ/л) среди мальчиков и девочек основной и контрольной группы

Группа	Мальчики			Девочки			χ^2 (таблицы 2×2)
	всего	анти-ТПО	%	всего	анти-ТПО	%	
Основная	1275	123	9,6	1116	133	11,9	p = 0,07
Условный контроль	937	40	4,2	873	89	10,2	p = 0,001

При сравнении частот распространенности антителоносительства к тиреоидному антигену показано, что данный показатель статистически выше в группе условного контроля мальчиков и девочек при сравнении с основной группой ($p < 0,001$).

Заключение

Проведенный анализ данных обследования детей, облученных во внутриутробном периоде развития, проживающих в различных районах Гомельской области, продемонстрировал, что показатели состояния тиреоидной системы (ТТГ, сТ4) у детей, подвергшихся облучению в период внутриутробного развития, находились в пределах физиологических значений и не имели значимых различий с аналогичными показателями в группе условного контроля. При этом частота распространенности антителоносительства к тиреоидному антигену статистически значимо оп-

ределялась чаще в основной группе мальчиков при сравнении с условным контролем. При анализе частот распространенности антителоносительства к тиреоидному антигену по месту проживания отмечена статистически значимая разница в Гомельском районе как среди мальчиков, так и девочек; в то же время в Лоевском, Речицком, Хойникском районах значимого превышения частот распространенности антителоносительства к тиреоидному антигену выявлено не было; при сравнении частот распространенности антителоносительства к тиреоидному антигену было установлено, что данный показатель статистически выше в группе условного контроля мальчиков и девочек при сравнении с основной группой. Полученные данные позволяют предположить повышенный риск развития гипотиреоза у обследованных детей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Конопля, Е. Ф. Последствия Чернобыльской катастрофы в Республике Беларусь / Е. Ф. Конопля, И. В. Ролевич // Национальный доклад. — Минск, 1996.
2. Париков, Е. М. Патогенез радиационно-индуцированного рака ЩЖ у детей, пострадавших вследствие аварии на Чернобыльской АЭС / Е. М. Паршков // Международный журнал радиационной медицины. — 1999. — Vol. 3, № 4. — С. 67–75.
3. Москалев, Ю. И. Щитовидная железа / Ю. И. Москалев // Отдаленные последствия воздействия ионизирующих излучений / Ю. Москалев. — М.: Медицина, 1991. — С. 315–326.
4. Эпидемиология / Е. П. Демидчик [и др.] // Рак щитовидной железы у детей (последствия аварии на ЧАЭС) / Е. П. Демидчик [и др.]. — М.: Медицина, 1996. — Гл. 4. — С. 53–78.
5. Цыб, А. Ф. Медицинские последствия аварии на Чернобыльской АЭС / А. Ф. Цыб // Медицинская радиология и радиационная безопасность. — 1998. — № 1. — С. 18–23.
6. Katayama, S. Radiation-associated thyrotoxicosis / S. Katayama, K. Shimaoko, G. Osman // Surg. Oncol. — 1986. — Vol. 33, № 2. — P. 84–87.
7. Thyroid hyper function after exposure to fallout from a hydrogen bomb / P. Larsen [et al.] // JAMA. — 1982. — Vol. 247. — P. 1571–1575.
8. High frequency of cancer in cold thyroid nodules occurring at young age / A. Belfiore [et al.] // Acta Endocrinol. — 1989. — Vol. 121. — P. 197–202.
9. Drexhage, H. A. The spectrum of thyroid autoimmune diseases: pathogenetic mechanisms / H. A. Drexhage // Thyroid International. — 1994. — № 4. — P. 16.
10. Autoimmune thyroiditis / R. Volpe [et al.] // In: Thyroid function and disease. — 1989. — P. 191–207.
11. Радиационно-индуцированный патоморфоз эндемического зоба у детей и подростков в очаге йодного дефицита (начальные проявления отдаленных последствий Чернобыльской катастрофы) / Э.П. Касаткина [и др.] // Проблемы эндокринологии. — 1995. — Т. 41, № 3. — С. 17–23.
12. Клиническое значение анти тиреоидных антител в крови детей в условиях хронического облучения малыми дозами ионизирующей радиации / Э. П. Касаткина [и др.] // Тезисы докладов 3 Всероссийского съезда эндокринологов. — М., 1996. — С. 244.
13. High frequency of anti-thyroid auto-antibodies in Russian children 6–10 years after Chernobyl disaster. / Kasatkina E. [et al.] // In: Clinical Aspects of Autoimmune Thyroid Disease and Related Disorders / A Satellite Symposium of the 4th European Congress of Endocrinology, Granada, Spain, 7–8 may. 1998 y. — Poster № 79.

Поступила 17.03.2008

КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА

УДК 577.393.599

ВРЕМЯ СМЕНЫ ПАРАДИГМ В РАДИОБИОЛОГИИ

И. К. Коломийцева, А. И. Грицук, О. С. Логвинович

Институт биофизики клетки РАН, Пущино, РФ
Гомельский государственный медицинский университет

В обзоре проанализированы основные радиобиологические концепции, рассмотрены некоторые особенности действия малых доз радиации на организм. Показана неправомерность переноса представлений о действии радиации в высоких дозах на область малых доз. Обсуждаются пути решения проблем радиобиологии малых доз.

Ключевые слова: ионизирующее излучение, парадигмы радиобиологии, малые дозы, доза-эффект.

IT IS TIME TO CHANGE THE PARADIGMS IN RADIOBIOLOGY

I. K. Kolomytseva, A. I. Gritsuk, O. S. Logvinovich

Institute of Cellular Biophysics of RAS, Puschino, Russia
Gomel State Medical University

In the review there are main radiobiological concepts analyzed, and some details of low radiation action on the organism discussed. The transfer of high-dose radiation mechanisms of action on the low-dose radiation is seemed to be incorrect. The ways of low-dose radiobiology problems are discussed.

Key words: ionizing radiation, paradigms in radiobiology, low-dose, dose-effect.

Современное общество находится на границе уже случившихся глобальных ядерных катастроф и угрозы предстоящих. XX век прошел под знаком борьбы против ядерного оружия и анализа резкого повышения радиа-

ционного фона на планете за счет ядерных взрывов и развития ядерной энергетики. Современная политическая ситуация сохраняет угрозу локальных ядерных конфликтов и возможных терактов, а использование «мирного