

УДК 616-006

ОЦЕНКА ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ РАДИАЦИОННО-ИНДУЦИРОВАННЫМ РАКОМ МОЧЕВОГО ПУЗЫРЯ НАСЕЛЕНИЯ БЕЛАРУСИ

Малько М.В.

Институт энергетики НАН Беларуси, г. Минск

В докладе излагаются результаты анализа заболеваемости населения Беларуси раком мочевого пузыря. Анализ выполнен на основе опубликованных данных регистра злокачественных заболеваний Беларуси [1,2]. В соответствии с установленными результатами, в 1990-2010 годах в Беларуси проявилось примерно 874 радиационно-индуцированных раков мочевого пузыря (95% ДИ от 472 до 1283 случаев) как следствие аварии на ЧАЭС. Относительный риск заболеваемости, ОР, оценен равным 1,044 (95% ДИ от 1,024 до 1,064).

Приведенные данные установлены в 2 этапа при использовании модифицированного метода экологических исследований [3]. На первом этапе выполнена оценка избыточного относительного риска, *ERR*, заболеваемости раком мочевого пузыря в Гомельской области. На втором этапе с использованием установленного значения *ERR* выполнены оценки ожидаемой заболеваемости раком мочевого пузыря населения Гомельской области и Беларуси в целом.

Значение ERR рассчитывалось на основе соотношения:

$$ERR = \frac{OP - 1}{h(Gom) - OP \cdot h(Mog)} \quad (1)$$

Здесь OP – относительный риск заболеваемости раком мочевого пузыря в 1990-2010 годах, определенный как отношение числа раков мочевого пузыря, зарегистрированных в этот период в Гомельской области (3408 случаев) к числу ожидаемых раков мочевого пузыря в этот период для Гомельской области (3132 случая), определенному при использовании зарегистрированных заболеваемости раком мочевого пузыря населения Могилевской области, $h(Gom)$ и $h(Mog)$ – усредненные популяционные дозы облучения всего тела населения этих областей, приведенные в работе [4]. Значение ERR, рассчитанное таким образом, составило 13,5/Gy.

Использование зарегистрированной заболеваемости раком мочевого пузыря населения Могилевской области в качестве ожидаемой заболеваемости этим злокачественным заболеванием населения Гомельской области может привести к завышению числа ожидаемых раков мочевого пузыря у население Гомельской области в случае, если возможна манифестация рака мочевого пузыря у жителей Могилевской области.

«Реальное» количество ожидаемых раков мочевого пузыря у населения Гомельской области можно оценить по соотношению:

$$E = \frac{O}{(1 + ERR \cdot h)} \quad (2)$$

подставляя в это соотношение количество раков мочевого пузыря, зарегистрированное в Гомельской области в 1990-2010 гг., т.е. равное 3408 случаям, приведенное выше значение ERR, а также популяционную дозу облучения всего тела населения Гомельской области [4].

Расчеты по этому методу дали количество раков мочевого пузыря, ожидаемое для населения Гомельской области в 1990-2010 гг., или так называемое «реальное» количество ожидаемых раков мочевого пузыря у населения Гомельской области равное 3004 случаям.

Аналогичные расчеты дали для всей страны «реальное» количество ожидаемых раков мочевого пузыря для периода 1990-2010 гг., равное 20064 случаям при количестве раков мочевого пузыря, зарегистрированных в этот период в Беларуси, равном 20938 случаям.

Оцененные описанным образом количества зарегистрированных и ожидаемых раков в период 1990-2010 гг., а также значения коллективных и популяционных доз облучения [4] позволили оценить значения избыточного абсолютного риска, EAR, заболеваемости раком мочевого пузыря и некоторые

другие величины. При расчете этих величин был использован метод, описанный в работе [4]. Результаты расчета представлены в таблице.

Таблица 1 – Оценка радиационного риска заболеваемости раком мочевого пузыря населения Беларуси и жителей Хиросимы и Нагасаки

Население	Гомельская область	Беларусь	АТВ*[6]
Период времени	1990-2010	1990-2010	1958-1998
РУ (человечно-лет)	30722039	210018860	2764731
h, мГр	9,26	3,0	100
Зарегистрировано случаев	3408	20938	1073
Ожидалось	3004	20064	926
Дополнительно	383	874	147
ОР	1,134	1,044	1,159
ОР(мин)	1,080	1,024	-
ОР(мах)	1,192	1,064	-
EAR·10 ⁴ РУGy	14,2	13,9	3,2**
95% ДИ EAR	8,5÷20,2	7,5÷20,4	1,1÷5,4**
ERR/Gy	14,5	14,5	1,23**
95% ДИ ERR/	8,7÷20,7	7,8÷21,3	0,59÷2,1**
AR,%	13,4	4,4	13,7
95% ДИ AR(мин),%	8,0÷19,2	2,4÷6,4	-

Примечания: * – жители Хиросимы и Нагасаки, пережившие атомную бомбардировку, ** – радиационные и атрибутивные риски у лиц, облученных в возрасте 30 лет и достигших возраста 70 лет.

Как следует из сравнения данных, приведенных в таблице, радиационные риски заболеваемости населения Беларуси радиационно-индуцированными раками мочевого пузыря в несколько раз превышают риски радиационных раков мочевого пузыря у населения Хиросимы и Нагасаки, уцелевшего после атомной бомбардировки. Следовательно, использование данных, установленных для жителей Хиросимы и Нагасаки, для оценки количества радиационных раков мочевого пузыря в Беларуси приведет к явному занижению этого количества. Занижение будет еще более значительным, если наряду с радиационным риском жителей Хиросимы и Нагасаки будет использован так называемый фактор DDREF.

Литература

1. Затуцкий, И.В., Аверкин, Ю.И., Артемова, А.А., Машевский, А.А. Эпидемиология злокачественных новообразований в Беларуси. Минск «Зорны Верасень», 2006. – 207 с.
2. Министерство здравоохранения Республики Беларусь. Злокачественные новообразования в Беларуси. Минск, 1993, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011.
3. Малько, М.В. Оценка заболеваемости радиационно-индуцированным раком молочной железы женского населения Беларуси. Доклад на международной конференции «Радиация и Чернобыль: наука и практика», г. Гомель, 13-14 октября 2011 г., Опубликован в материалах конференции «Радиация и Чернобыль: наука и практика», Минск, «Институт радиологии», 2011. – С. 103-107.

4. Malko, M.V.. «Risk assessment of radiation-induced stomach cancer in the population of Belarus». Proceedings of the 3rd International conference of the European Committee on Radiation Risk, Lesvos, Greece. May 5th/6th 2009. Edited by Chrisopher Busby et al. Brussels: European Committee on Radiation Risk. Published in 2011, Aberystwyth UK. – P. 144-184.
5. Preston, D.L., Ron E., Tokukoko S. et al. Solid Cancer Incidence in Atomic Bomb Survivors: 1958-1998. Radiation Research. –Vol. 168, pp. 1-64 (2007).

**ASSESSMENT OF THE INCIDENCE IN RADIATION-INDUCED URINARY BLADDER
CANCERS IN THE BELARUSIAN POPULATION**

Malko M.V.

Results of an analysis of the incidence in urinary bladder cancer in mixed population of Belarus are described in the present report. It was carried out on the basis of published data of the Belarusian Cancer Registry. The analysis demonstrated that approximately 874 radiation-induced urinary bladder cancers (95% CI from 472 to 1283) manifested in Belarus in the period 1990-2010 as a result of the accident at the Chernobyl NPP. The relative risk of the incidence of urinary bladder cancers assessed for 1990-2010 is equal to 1.044 (95% CI from 1.024 to 1.064). It was found that radiation risk of the incidence in urinary bladder cancer in Belarus is by some factors higher than in case of atomic bomb survivors.