

УДК 61+312+612.014.482
© 2003

СМЕРТНОСТЬ ОТ ЛЕЙКОЗА СРЕДИ НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДА ОЗЕРСКА

И.С. Кузнецова, Н.А. Кошурникова
Россия, г. Озерск, Южно-Уральский институт биофизики

В работе проанализировано влияние профессионального родительского облучения на смертность от лейкоза у детей. Анализ проведен в когорте лиц 1934–1988 гг. рождения, которые родились или приехали в город Озерск, начиная с 1 января 1948 г., в возрасте до 14 лет и прожили в нем не менее одного года. Для потомков матерей, подвергавшихся профессиональному облучению, найдено увеличение риска смертности (избыточный относительный риск составил 1,3 на 1 Гр), связи лейкомогенного риска и облучения отцов не установлено. В связи с малой статистикой при анализе внутриутробного облучения можно сделать вывод только о том, что риск смертности у внутриутробно облученных детей в 2,2 раза выше, чем у необлученных, но отсутствует возможность проанализировать дозовую зависимость.

К настоящему времени проведены многочисленные исследования по оценке риска развития рака и, в частности, лейкоза, у потомства родителей, подвергавшихся действию ионизирующей радиации: результаты анализа данных переживших атомную бомбардировку в Хиросиме и Нагасаки [1, 2]; исследования потомков рабочих Селафильдовских заводов [3], а также других радиационно-опасных предприятий Великобритании и Канады [4, 5]; анализ лейкомогенного риска у потомков жителей реки Теча [6]. Результаты, полученные в этих исследованиях, не дают однозначного ответа о связи лейкоза с ионизирующей радиацией. Известно, что кроме мужчин, особенно в первые годы деятельности ПО «Маяк» женщины репродуктивного возраста допускались на радиационно-опасные рабочие места, причем не только до зачатия ребенка, но также и в первые месяцы беременности. В связи с этим представляется необходимым выяснить существует ли повышенный риск смертности от лейкозов среди потомков людей, подвер-

гавшихся профессиональному облучению на ПО «Маяк».

Исследование выполнено на основе так называемого «Детского регистра», созданного в лаборатории эпидемиологии Южно-Уральского института биофизики и включающего всех жителей города Озерска, которые, начиная с 1 января 1948 г., родились здесь или приехали в город в возрасте до 14 лет и прожили не менее одного года [7]. Характеристика регистра представлена в табл. 1.

Регистр включает 72756 лиц 1934–1988 гг. рождения. Как видно из данных, представленных в табл. 1, удельный вклад как матерей, так и отцов, подвергавшихся профессиональному облучению, также как и их суммарные дозы, накопленные до зачатия со временем уменьшаются. Это связано с тем, что улучшились условия труда, и резко ограничился прием женщин репродуктивного возраста на радиационно-опасные участки.

Анализ лейкомогенного риска в изучаемой когорте проводился с использованием про-

ВОПРОСЫ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, ЮУРИБФ — 50 ЛЕТ

Таблица 1

Характеристика Детского регистра лиц 1934–1988 гг. рождения (по состоянию на 31.12.2000)

Показатели	1934–1947	1948–1959	1960–1973	1974–1988
Количество лиц	5728	26149	19708	21171
Процент людей с известным жизненным статусом	58,5 %	66,8 %	74,5 %	89,1 %
Количество чел.-лет наблюдения	231612	856070	543505	377619
Количество детей, матери которых имели профессиональное облучение	0	3722 (14,2 %)	1740 (8,8 %)	399 (1,9 %)
Средняя суммарная доза до зачатия у матери, сГр [*]	0	112,6	87,5	4,1
Количество детей, отцы которых имели профессиональное облучение	0	3197 (12,2 %)	1931 (9,8 %)	534 (2,5 %)
Средняя суммарная доза до зачатия у отца, сГр [*]	0	126,2	97,1	35,3

^{*}) Для лиц с данными ИФКУ.

Таблица 2

Смертность от лейкоза и относительные риски в зависимости от года рождения

Показатели	1934–1947	1948–1959	1960–1973	1974–1988
Количество чел.-лет наблюдения	231612	856070	543505	377619
Число лиц, умерших от лейкоза (без хронического лимфолейкоза (ХЛЛ))	7	25	12	12
Относительный риск	0,95 (p>0,5)	1	0,74 (p>0,3)	0,97 (p>0,5)

грамммы Epicure (Amfit), моделирующей функцию риска для эпидемиологических данных [8]. Лейкозы — редкое явление, поэтому можно предположить, что их возникновение описывается распределением Пуассона. Вследствие этого, для оценки коэффициентов модели использовалась Пуассоновская регрессия.

К настоящему времени, по данным Регистра, 56 человек умерли от лейкоза. Случаи смерти от хронического лимфолейкоза (ХЛЛ) не учитывались, так как нет подтверждений тому, что возникновение ХЛЛ связано с действием радиации. На конец 2000 г. срок наблюдения даже с 1988 г. составляет более 10

лет, т.е. покрывает латентный период лейкозов.

В табл. 2 представлены данные о смертности от лейкоза и относительные риски в зависимости от года рождения. В связи с тем, что радиационная обстановка на ПО «Маяк» со временем изменялась, данные разделены по году рождения ребенка следующим образом: 1934–1947 гг. — годы до пуска в действие ПО «Маяк», следовательно, и отсутствия лиц, подвергавшихся профессиональному облучению; 1948–1959 гг. — годы освоения технологии и, соответственно, наиболее тяжелого облучения работников; 1960–1973 гг. —

Таблица 3

Характеристика облучения детей, матери которых подвергались профессиональному облучению

Показатели	Не облучалась	Доза матери до зачатия, сГр		
		0,1–49,9	50,0–199,9	>200,0
Количество детей	68401	2977	978	400
Средняя доза матери, сГр	0	11,1	102,4	327,9
Количество лейкозов (без ХЛЛ)	49	4	2	1
Избыточный относительный риск (90 % доверительный интервал)	0	0,97 (-0,3; 3,3)	1,78 (-0,4; 6,6)	2,48 (-0,6; 12,1)

годы, когда работали все производства ПО «Маяк», но радиационная обстановка удовлетворяла требованиям безопасности; 1974–1988 гг. — годы современной работы предприятия, когда максимальные дозы работников не превышали самых строгих норм радиационной безопасности.

Как видно из табл. 2, риск в группе лиц, родившихся в наиболее радиационно-опасный период с 1948 по 1959 годы хотя и не достоверно, но выше, чем в трех других.

В связи с тем, что служба радиационной безопасности ПО «Маяк» располагает достаточно точными сведениями о дозовых нагрузках работников предприятия, мы имеем возможность проводить исследование влияния дозы гамма-облучения матери, отца, а также обоих родителей на риск смертности их потомков.

В результате анализа было получено, что риск смертности от лейкозов у детей, матери которых подвергались профессиональному облучению, в 2,3 (1,1; 4,3)* выше, чем у детей, матери которых не работали в контакте с радиацией. В тоже время не найдено увеличения риска смертности в зависимости от наличия дозовой нагрузки у отцов: избыточный относительный риск составил –0,3 (-0,6; 0,2). Не получено доказательств того, что сочетан-

ное облучение матери и отца отличается от случая, когда облучалась только мать. В табл. 3 представлены данные анализа смертности от лейкозов в зависимости от дозы облучения матери. Видна тенденция к росту риска смертности с увеличением суммарной дозы матери до зачатия, несмотря на то, что избыточные риски не достоверно отличаются от нуля.

Для оценки риска на единицу дозы мы использовали линейную зависимость. На рисунке отображены результаты линейной аппрок-

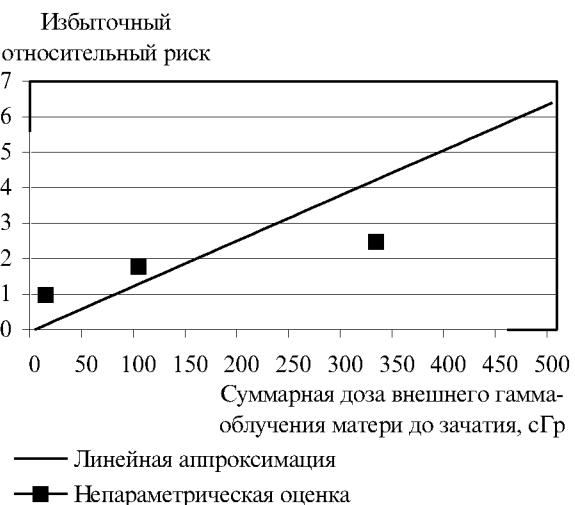


Рисунок. Зависимость избыточного относительного риска смертности от лейкоза у потомков от дозы матери

* 90% доверительный интервал.

симации. Избыточный относительный риск составил 1,3 на 1 Гр.

Далее была проведена попытка исследовать влияние внутриутробного облучения на смертность от лейкозов. Из литературных источников известно, что даже малые дозы, полученные в период антенатального развития, могут приводить к увеличению частоты лейкемии и раковых заболеваний [6]. В табл. 4 представлена характеристика антенатального облучения детей и результаты анализа.

Хотя антенатальному облучению подвергалось относительно малое количество детей и в группе антенатально облученных возникло только шесть лейкозов, избыточный риск облученных по отношению к необлученным достоверно отличается от нуля и составляет 1,7.

В заключение следует отметить, что существуют неопределенности в количественной оценке рисков, связанные с малой статистикой, а также с отсутствием данных об уровнях техногенного радиационного воздействия на население города. Известно, что особенно в первые годы действия предприятия в связи с отсутствием эффективной газоочистки имело место загрязнение территории города газо-аэрозольными радиоактивными выбросами [9]. Следовательно, все население, в том числе и группа так называемых необлученных родителей, а также их дети имели дополнительное радиационное воздействие, которое мы не учитывали в анализе. В будущем после реконструкции доз техногенного облучения населения города за счет проживания анализ может быть проведен повторно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Delongchamp R.R., Mabuchi K., Yoshimoto Y. et al. Mortality among atomic bomb survivors exposed in utero or as young children, October 1950 – May 1992 // Radiat. Res. – 1997. – № 147. – P.385–395.
2. Yoshimoto Y., Neel J.V., Shull W.J. et al. Malignant tumors during the first two decades of life in the offspring of atomic bomb survivors // Am. J. Hum. Genet. – 1990. – №46. – P. 1041–1052.
3. Health and Safety Executive. HSE Investigation of Leukemia and Other Cancers in the Children of Male Workers at Sellafield. United Kingdom Health and Safety Executive, Sudbury, 1993, цит. по Sources and Effects of Ionizing Radiation, United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, UNSCEAR 2000 Report to the General Assembly, with Scientific Annexes. Volume II: Effects, United Nations. – New York, 2000.
4. Draper G.J., Little M.P., Sorahan T. et al. Cancer in the offspring of radiation workers: a record linkage study // Br. Med. J. – 1997. – №315. – P.1181–1188.
5. McLaughlin J.R., King W.D., Anderson T.W. et al. Paternal radiation exposure and leukemia in offspring. The Ontario case-control study // Br. Med. J. – 1993. – №307. – P.959–966.
6. Медико-биологические и экологические последствия радиоактивного загрязнения реки Теча // Под ред. А.В. Аклеева, М.Ф. Киселев

Таблица 4

Характеристика и результаты анализа антенатального облучения

Показатели	Не облучались антенатально	Облучались антенатально
Количество детей	69624	3132
Средняя доза антенатального облучения, сГр	0	8,0
Количество лейкозов (без ХЛЛ)	50	6
Избыточный относительный риск (90 % доверительный интервал)	0	1,7 (0,2; 4,2)

лева. – М. – 2001.

7. Кошурникова Н.А., Кабирова Н.Р., Болотникова М.Г. и др. Характеристика регистрация лиц, проживавших в детском возрасте вблизи ПО «Маяк» // Медицинская радиология и радиационная безопасность. (В печати).

8. Preston D. Epicure User's Guide. USA. –

Р.330.

9. Хохряков В.В., Дрожко Е.Г. Выбросы в атмосферу йода-131 из источников ПО «Маяк». Результаты многолетнего мониторинга и опыт ретроспективного восстановления // Вопросы радиационной безопасности. – 2000. – № 1. – С.31–36.