

**И.А. Звонова, А.А. Братилова, Г.Т. Почтенная**

## **РИСК РАДИОГЕННОГО РАКА ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ЖИТЕЛЕЙ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ ВСЛЕДСТВИЕ АВАРИИ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС**

**I.A. Zvonova, A.A. Bratilova, G.T. Pochtennaja**

### **Risk of Radiogenic Thyroid Cancer in Population of the Bryansk Region After the Chernobyl Accident**

#### РЕФЕРАТ

**Цель:** Анализ связи заболеваний раком щитовидной железы (ЩЖ) с полученным облучением у жителей Брянской области за 16 лет после аварии на Чернобыльской АЭС, оценка коэффициентов абсолютного и относительного риска для разных возрастных групп жителей.

**Материал и методы:** Использованы официальные данные Брянского областного онкологического диспансера о заболеваемости раком ЩЖ за 1981–2001 гг.; данные переписи 1989 г. о половозрастной структуре заболеваемости раком ЩЖ населения Брянской области за 1986–1995 г. Для расчета частоты ожидаемых заболеваний в качестве исходного спонтанного уровня использованы данные о половозрастной структуре заболеваемости раком ЩЖ населения Брянской области в 1987–1989 гг. Дозы внешнего и внутреннего облучения ЩЖ йодом-131 от долгоживущих нуклидов рассчитаны в соответствии с методическими указаниями Минздрава России.

**Результаты:** Сравнение наблюдаемых и ожидаемых спонтанных раков ЩЖ за 1993–2001 гг. показало, что две трети раков ЩЖ среди лиц, облученных в детском возрасте, вызваны радиационным воздействием. Оценены коэффициенты относительного и абсолютного риска ERR и EAR соответственно для жителей Брянской области разного возраста. Относительный риск ERR снижается с увеличением возраста во время облучения. У детей в возрасте 0–14 лет на момент аварии  $ERR=19$  (95 % доверительный интервал 8–46)  $Gr^{-1}$ , относительный риск у мальчиков примерно в четыре раза выше, чем у девочек. У мужчин в возрасте от 15 до 49 лет  $ERR=27$  (11–64)  $Gr^{-1}$ ; у женщин той же возрастной группы 4,9 (2,1–11)  $Gr^{-1}$ . При облучении в возрасте после 50 лет дополнительных заболеваний, связанных с облучением, не обнаружено.

Абсолютный дополнительный риск у детей:  $EAR = 3,8 (2,5–5,7) \cdot 10^{-4}$  (чел. $\cdot$ Гр $\cdot$ год) $^{-1}$ , у мужчин и женщин от 15 до 49 лет  $EAR=8,9 (5,9–14) \cdot 10^{-4}$  (чел. $\cdot$ Гр $\cdot$ год) $^{-1}$ . Среди женщин EAR в 1,5–2 раз выше, чем у мужчин. Абсолютный риск на единицу дозы для взрослых жителей примерно в два раза выше, чем у детей. Линейная связь дополнительных заболеваний раком ЩЖ за период наблюдения с коллективной дозой облучения ЩЖ выявлена для лиц, возраст которых в 1986 г. был меньше 15 лет.

**Заключение:** После аварии на ЧАЭС заболеваемость раком ЩЖ достоверно возросла среди жителей Брянской области, которые были моложе 50 лет на день аварии. Две трети раков ЩЖ среди лиц, облученных в детском возрасте, вызваны радиационным воздействием. Для оценки и прогноза радиологических последствий облучения ЩЖ следует использовать модель абсолютного риска, которая менее зависит от выбора методики учета спонтанной заболеваемости, чем модель относительного риска.

**Ключевые слова:** Чернобыльская авария, рак щитовидной железы, доза облучения, коэффициенты риска облучения, население, Брянская область

#### ABSTRACT

**Purpose:** Analysis of thyroid cancer morbidity in population of the Bryansk region (Russia) during 16 years after the Chernobyl accident in connection with cumulated exposure; estimation of risk coefficients in different age groups.

**Material and methods:** The following data were used: thyroid cancer morbidity of the Bryansk population in 1981–2001, according to the official data of the Bryansk regional cancer dispenser; age-gender structure of the population of the Bryansk region, according to the 1989 census; age-gender structure of the population's death in 1986–1995. Data on the thyroid cancer morbidity in population of Bryansk region in 1987–1989 were used as initial spontaneous level of thyroid cancer morbidity. Thyroid doses due to iodine-131, external and internal exposure to long-lived radionuclides were calculated in compliance with methods of the Ministry of Public Health.

**Results:** In 1993–2001, two thirds the observed cancers in exposed children were caused by exposure. Risk coefficients, ERR and EAR were estimated for Bryansk residents of different ages. Relative risk falls with the age increase. ERR for children of less than 15 years ages is estimated as 19 with 95 % CI 8–46. Relative risk in boys is four times higher than that in girls. For men of 15–49 years ages,  $ERR=27$  (11–64)  $Gy^{-1}$ ; for women of the same age group,  $ERR=4,9$  (2,1–11)  $Gy^{-1}$ . Excessive thyroid cancers were not found in people exposed at the ages above 50 years.

EAR is  $3,8 (2,5–5,7) \cdot 10^{-4}$  (Man Gy Yr) $^{-1}$  in children under 15 years ages; for men and women in age from 15 to 49 years, EAR has the value of  $8,9 (5,9–14) \cdot 10^{-4}$  (Man Gy Yr) $^{-1}$ . In women, it is 1,5–2 times higher than that in men. Absolute risk for adult men and women is two times higher than that for children. Linear connection between excess thyroid cancer morbidity during period from 1993 to 2001 and received collective thyroid dose was shown for people with age at the accident fewer than 15 years.

**Conclusions:** After the Chernobyl accident thyroid cancer morbidity reliably increased in residents of Bryansk region who were younger than 50 years at the time of accident. Two thirds the observed cancers in exposed children were caused by exposure. The additive model is more suitable for risk and prognosis assessments of radiation induced thyroid cancers in exposed population than multiplicative model.

**Key words:** Chernobyl accident, thyroid cancer, dose, risk coefficients, population, Bryansk region