

## ЗАВИСИМОСТЬ РОСТА ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ОДНОУЗЛОВЫМ ЗОБОМ ОТ ПОЛА, ВОЗРАСТА И ДОЗЫ ОБЛУЧЕНИЯ У НАСЕЛЕНИЯ, ПОСТРАДАВШЕГО ОТ КАТАСТРОФЫ НА ЧАЭС

ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь

В результате проведенного радиационно-эпидемиологического исследования заболеваемости одноузловым зобом отмечен рост данной патологии с увеличением дозы облучения у мальчиков и девочек, облученных в возрасте 0-18 лет в результате катастрофы на ЧАЭС. Избыточный относительный риск у лиц мужского пола колебался от 0,33 на 1,0 Гр в возрасте 1 лет и старше до 0,68 на 1,0 Гр в возрастной группе 0-3 года. У лиц женского пола ERR составил 0,19 на 1,0 Гр в возрастной группе 0-3 года и 0,51 на 1,0 Гр в возрасте 4-10 лет.

**Ключевые слова:** одноузловой зоб, оценка риска, избыточный относительный риск, атрибутивный риск

В Республике Беларусь в поставарийный период начала прослеживаться устойчивая тенденция роста заболеваемости тиреоидной патологией, особенно среди детей Гомельской области, подвергшихся облучению в первые месяцы после катастрофы на ЧАЭС [1, 2].

**Цель исследования** – оценить роль радиационного фактора в формировании одноузлового зоба у лиц, облученных в возрасте 0-18 лет в результате катастрофы на ЧАЭС.

### **Материалы и методы исследования**

Исследуемая когорта была сформирована из 2916 лиц, облученных в детском и подростковом возрасте в результате аварии на ЧАЭС (Белорусский Государственный регистр лиц, подвергшихся воздействию радиации вследствие катастрофы на ЧАЭС и целевой тиреоидный скрининг 1997-2004 гг.) и стратифицирована по 3 возрастным группам и 4 дозовым интервалам.

Все субъекты исследования находились в возрастном диапазоне 0-18 лет на момент аварии (26.04.1986 г.) и прошли углубленное двукратное обследование за период 1997-2004 гг. На всех субъектов имелась информация о поглощенных дозах облучения щитовидной железы, рас-

считанных на основе прямых измерений в мае-июне 1986 г.

Группа лиц, получивших дозу облучения щитовидной железы менее 1,0 Гр. в возрасте 0-3 года, составила 295 чел., из которых 12 чел. имели одноузловой зоб. В возрасте 4-10 лет было 498 чел., при этом одноузловой зоб был зарегистрирован у 31. Группа лиц 11 лет и старше представлена 624 чел., из них 59 имели одноузловой зоб.

В группе лиц, получивших дозу облучения 1,0-2,0 Гр 226 чел. находилось в возрасте 0-3 года, из них у 15 чел. был зарегистрирован одноузловой зоб. В возрасте 4-10 лет находилось 209 чел., среди которых был зарегистрирован одноузловой зоб у 19. В возрасте 11 лет и старше – 186 чел., из них 22 имели одноузловой зоб.

В группе с дозой облучения 2,0-5,0 Гр распределение было следующим: в возрасте 0-3 года – 266 чел., из них с одноузловым зобом 19 чел.; в возрасте 4-10 лет – 175 чел., одноузловой зоб был зарегистрирован у 15 чел.; в возрасте 11 лет и старше 123 чел., из них с одноузловым зобом 16 чел.

Распределение в группе с дозой облучения более 5,0 Гр было следующим: в возрасте 0-3 года – 217 чел. из них у 26 был зарегистрирован одноузловой зоб; в возрасте 4-10 лет – 70 чел., из них с одноузловым зобом 8 чел.; в возрасте 11 лет и старше – 27

чел. из них у 5 был зарегистрирован одноузловой зоб.

Для проведения сравнительного анализа была сформирована контрольная группа из лиц рожденных в 1987-1988 гг. и не облученных радиоизотопами йода. С целью устранения возрастных различий заболеваемости в сравниваемых группах, конец наблюдения за контрольной группой был сдвинут на 3 календарных года [3].

Таким образом, средний возраст субъектов основной группы к концу периода наблюдения составил 21,0 год, в контрольной группе 20,5 года.

Интенсивный показатель рассчитывался по формуле (1):

$$P_i = \frac{R_i}{N} \times 1000 \quad (1),$$

где  $R_i$  – суммарное количество случаев, накопленных к  $i$ -тому году анализируемого периода,

$N$  – количество лиц в когорте или соответствующей возрастно-половой группе.

Предварительный анализ данных показал, что изучаемая нозологическая форма имеет частоты, не превышающие 10 % от численности когорты, т.е. реализация случаев заболевания подчиняется не нормальному распределению, а распределению Пуассона (закон редких событий). В этой связи оценка статистических различий рассчитанных показателей проведена путем определения 95% доверительных интервалов с использованием равенства [7]:

$$e^{\ln(P_i) \pm 1,96 \sqrt{\text{var}[\ln(P_i)]}} \quad (2),$$

где  $e$  – основание натурального логарифма  $\approx 2,718$ ,

$\text{var}$  – дисперсия, которая рассчитывается по формуле:

$$\text{var}[\ln(P_i)] = 1/R_i \quad (3),$$

где  $P_i$  – показатель (1/1000) в  $i$ -том году наблюдения,

$R_i$  – суммарное количество случаев, накопленных к  $i$ -тому году анализируемого периода.

Основными величинами, характеризующими степень радиационного воз-

действия на популяцию, когда речь идет о стохастических эффектах, являются оценки относительного и абсолютного риска, а также атрибутивного риска. Для оценки указанных величин данные, полученные на предварительных этапах исследования были положены в основу расчетов с использованием специализированного пакета EPICURE (модуль AMFIT). В расчетах использованы следующие модели радиационного риска:

модель избыточного относительного риска, в общем виде представленная как,

$$\lambda = e^\alpha \cdot (1 + \text{ERR} \cdot D) \quad (4),$$

где  $\lambda$  – показатель заболеваемости

$e^\alpha$  – фоновая заболеваемость

ERR – избыточный относительный риск

$D$  – доза облучения.

модель избыточного абсолютного риска

$$\lambda = e^\alpha + \text{EAR} \cdot D \quad (5),$$

где  $\lambda$  – показатель заболеваемости

$e^\alpha$  – фоновая заболеваемость

EAR – избыточный относительный риск

$D$  – доза облучения.

Точность оценок избыточного относительного и абсолютного риска характеризовалась величиной 95% доверительного интервала, рассчитанного по Wald [4] с использованием формулы (6):

$$V = \beta \pm t_{\alpha/2} \cdot \sigma_\beta \quad (6),$$

где  $V$  – истинное значение параметра;

$\beta$  – оценочное значение параметра ;

$t_{\alpha/2}$  – процентиль стандартного нормально распределения;

$\sigma_\beta$  – стандартное среднеквадратическое отклонение.

Следует подчеркнуть, что оценка рисков в исследуемой когорте – крайне сложная задача, поскольку одним из основных параметров в обеих моделях представлен фоновый уровень (спонтанный) заболеваемости (Baseline), прямое определение которого невозможно в силу специфики чернобильского облучения (практически все молодое население РБ в той или иной степени подверглось воздействию радиоизотопов йода). Для решения этой проблемы

использованы следующие процедуры:

а) Для возрастной группы 0-3 года использованы данные по контрольной группе скорректированные с помощью коэффициента, учитывающих эффект скрининга, равного 1,68 [5].

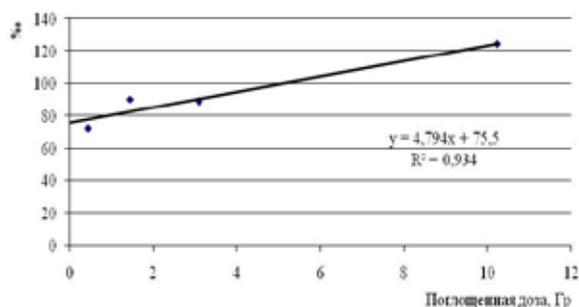
б) Для старших возрастных групп дополнительно использованы коэффициенты, учитывающие рост заболеваемости с увеличением календарного возраста. Расчет указанных коэффициентов проведен путем сравнения уровня накопленной заболеваемости у лиц с одинаковой дозой облучения (менее 1,0 Гр). Полученные коэффициенты составили: в возрастной группе 4-10 лет для мальчиков – 1,5, для девочек – 1,2; в возрастной группе 11 лет и старше для мальчиков – 3,5, для девочек – 1,7;

Полученные при расчетах коэффициенты легли в основу расчета фоновых уровней заболеваемости, которые в свою очередь применены при моделировании радиационного риска.

### Результаты исследования

Из представленного на рисунке 1 уравнения линейной регрессии видно, что в среднем прирост уровня заболеваемости одноузловым зобом составлял 4,8 случая на 1000 чел.Гр или 6,4% на единицу увеличения дозы (1,0 Гр). Высокое значение коэффициента детерминации ( $R^2=0,93$ ) служит подтверждением выявленной зависимости роста уровня заболеваемости с увеличением дозы облучения.

Анализ заболеваемости одноузловым зобом в возрастных группах (0-3 года, 4-10



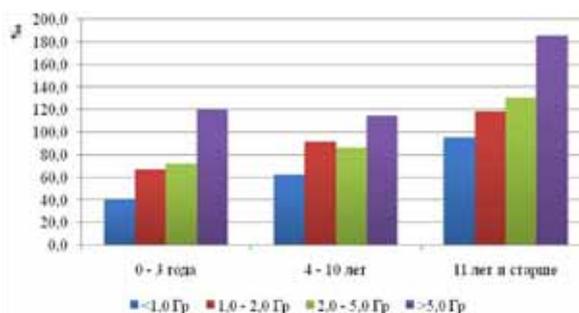
**Рисунок 1** – Зависимость уровня заболеваемости одноузловым зобом от дозы облучения щитовидной железы в исследуемой когорте

лет, 11 лет и старше) показал, что происходил ее рост с увеличением дозы облучения (рисунок 2).

Как видно из рисунка 2, в возрастной группе 0-3 года у лиц, получивших дозу облучения менее 1,0 Гр, уровень заболеваемости одноузловым зобом составил 40,7%, что значительно ниже, чем в группах лиц с дозой облучения 1,0-2,0 Гр (66,4%), 2,0-5,0 Гр (71,4%) и более 5,0 Гр (119,8%). Уровень заболеваемости у лиц с дозой облучения менее 1,0 Гр был статистически значимо ( $\chi^2=10,27$ ;  $p<0,001$ ) ниже, в сравнении с группой лиц, получивших дозу облучения более 5,0 Гр, а соотношение показателей составило 1,0 : 2,9.

В возрастных группах 4-10 лет и 11 лет и старше прослеживалась четкая тенденция роста уровня заболеваемости одноузловым зобом при увеличении дозы облучения, однако, статистически значимые различия отсутствовали. Так, в возрастной группе 4-10 лет у лиц с дозой облучения менее 1,0 Гр уровень заболеваемости составил 62,2%, в более высокодозовых: 1,0-2,0 Гр – 90,9%, 2,0-5,0 Гр – 85,7%, более 5,0 Гр – 114,3%. Соотношение уровней заболеваемости между группой лиц с полученной дозой менее 1,0 Гр и более 5,0 Гр составило 1,0 : 1,8.

В возрастной группе 11 лет и старше произошел рост уровня заболеваемости одноузловым зобом с 94,6% у группы лиц с дозой облучения менее 1,0 Гр до 185,2% у лиц с дозой облучения более 5,0 Гр, а соотношение показателей было 1,0 : 2,0.



**Рисунок 2** – Уровень заболеваемости одноузловым зобом в исследуемой когорте в зависимости от возраста на момент катастрофы и полученной дозы облучения

С целью оценки влияния возраста на выраженность дозовой зависимости проведен сравнительный анализ данных между группами лиц с одинаковой дозой облучения в разном возрасте на момент аварии, который показал, что более высокий уровень заболеваемости отмечался в старшей возрастной группе (11 лет и старше).

Так, у групп лиц, получивших дозу облучения менее 1,0 Гр в возрастной группе 0-3 года уровень заболеваемости одноузловым зобом был статистически значимо ( $\chi^2=7,42$ ;  $p<0,01$ ) ниже, чем в возрастной группе 11 лет и старше, а соотношение между ними было 1,0 : 2,3.

Аналогичная картина наблюдалась и у лиц других дозовых групп.

Если у лиц с дозой 1,0-2,0 Гр в возрастной группе 0-3 года уровень заболеваемости одноузловым зобом составил 66,4%, то в возрастной группе 4-10 лет он был в 1,4 раза выше и в 1,8 раза выше в возрастной группе 11 лет и старше.

Лица с дозой 2,0-5,0 Гр характеризовались теми же особенностями. Отмечено превышение уровня заболеваемости в 1,2 раза в возрастной группе 4-10 лет и в 1,8 раза в возрастной группе 11 лет и старше по отношению к возрастной группе 0-3 года.

У лиц с полученной дозой облучения более 5,0 Гр относительно низкий уровень заболеваемости одноузловым зобом был отмечен в возрастных группах 0-3 года и 4-10 лет в сравнении с возрастной группой 11 лет и старше.

Особый интерес в изучении роли радиационного фактора на формирование заболеваемости одноузловым зобом представляет динамика роста данной патологии в зависимости от пола и дозы облучения.

К окончанию периода наблюдения у лиц женского пола с дозой облучения менее 1,0 Гр уровень заболеваемости был выше в 1,9 раза и в 1,5 раза в группе с дозой облучения 1,0-2,0 Гр, в сравнении с аналогичными показателями у лиц мужского пола. По мере увеличения дозы облучения происходило изменение соотношения показателей заболеваемости мужчин и женщин.

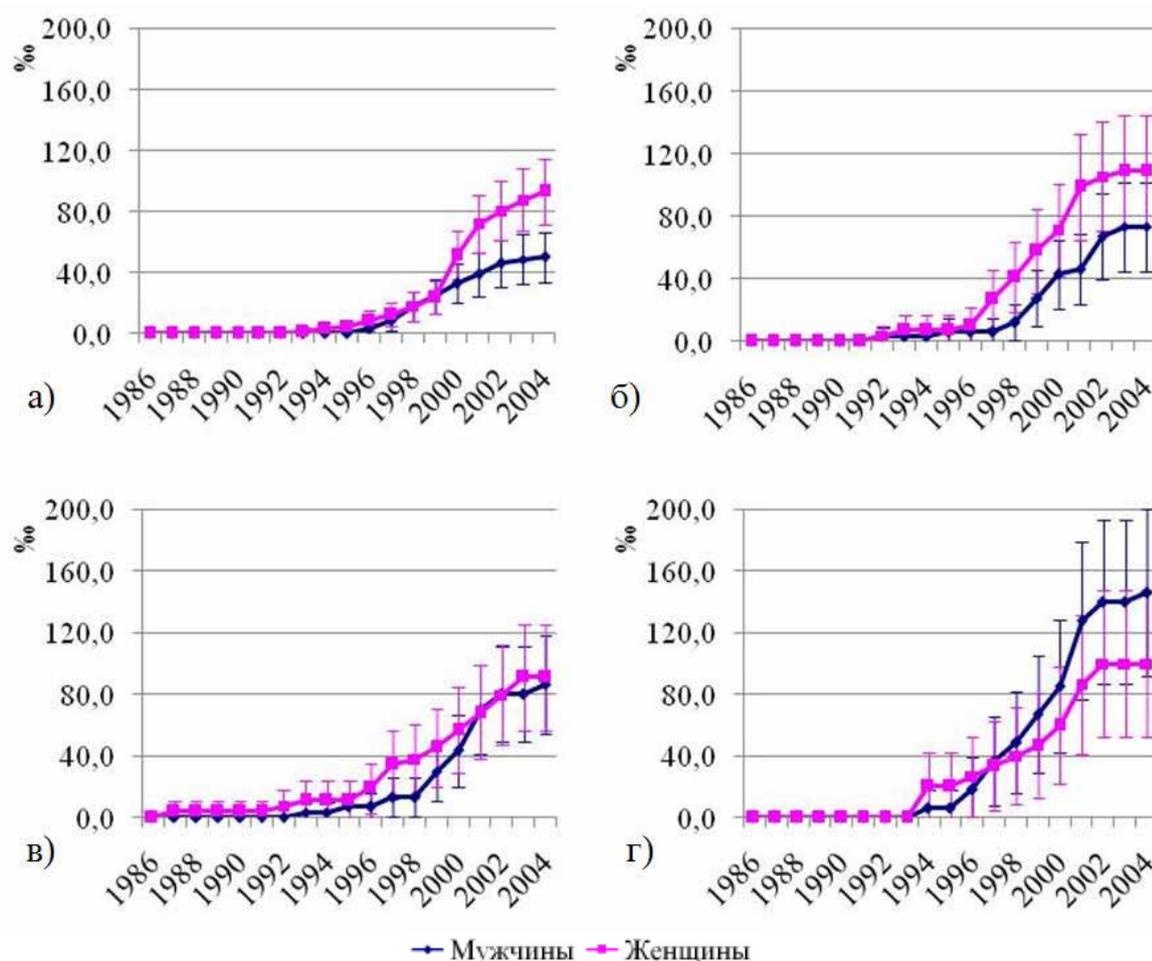
Так, при дозе облучения 2,0-5,0 Гр уровень заболеваемости у обоих полов стал практически равным, а при дозе облучения более 5,0 Гр преобладал в 1,5 раза у мужчин (рисунок 3).

Как видно из рисунка 3 динамика уровня заболеваемости одноузловым зобом в группе с дозой облучения менее 1,0 Гр характеризовалась более выраженным ростом у лиц женского пола в сравнении с мужским начиная с 2000 г., а в 2001 г. уровень заболеваемости у женщин достиг 72,2%, что было статистически значимо ( $p<0,05$ ) выше чем у мужчин (38,7%). Статистически значимые различия наблюдались до конца анализируемого периода. Подобная тенденция прослеживалась в группе с дозой облучения 1,0-2,0 Гр начиная с 1997 г., однако статистическая значимость различий отсутствовала. В группе лиц с дозой облучения 2,0-5,0 Гр практически не было различий по полу в динамике роста уровня заболеваемости на протяжении всего анализируемого периода, а в группе лиц с дозой облучения более 5,0 Гр начиная с 1999 г. отмечался опережающий рост уровня заболеваемости у мужчин.

На следующем этапе анализа была проведена оценка роли радиационного фактора в развитии одноузлового зоба в зависимости от пола и возраста на момент катастрофы.

В возрастной группе 0-3 года к окончанию периода наблюдения было отмечено преобладание уровня заболеваемости одноузловым зобом у лиц женского пола с дозой облучения менее 1,0 Гр в 1,7 раза и в 3,4 раза при дозе облучения 1,0-2,0 Гр в сравнении с лицами мужского пола. В то же время, у мужчин уровень заболеваемости был выше в 1,4 раза в группе с дозой облучения 2,0-5,0 Гр и в 1,5 раза в группе с дозой облучения более 5,0 Гр (рисунок 4).

Как видно из рисунка 4 в возрастной группе 0-3 года более интенсивный рост уровня заболеваемости одноузловым зобом наблюдался у лиц женского пола с 1997 г. в группе с дозой облучения менее 1,0 Гр и с 1993 г. в группе с дозой облучения



а) менее 1,0 Гр, б) 1,0-2,0 Гр, в) 2,0-5,0 Гр, г) более 5,0 Гр

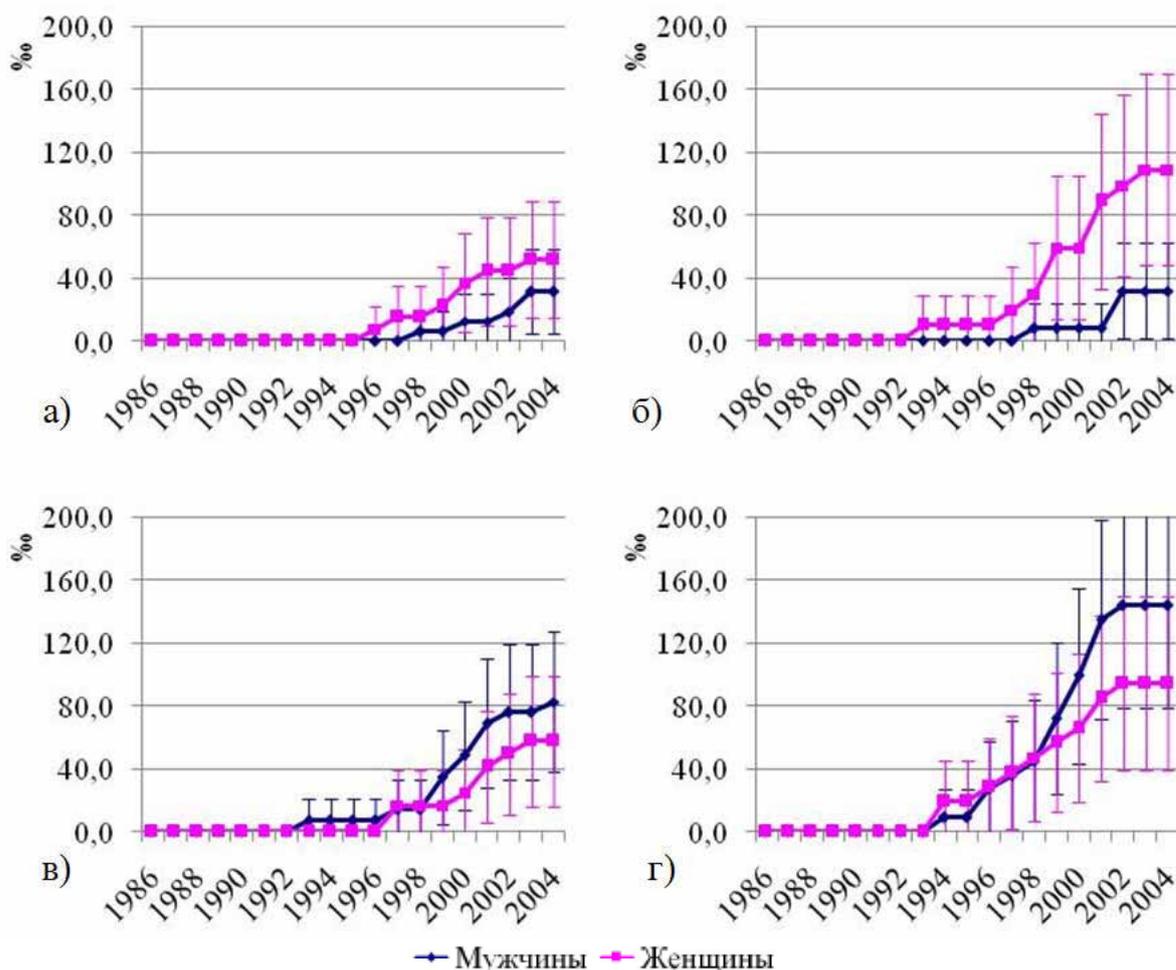
**Рисунок 3** – Динамика уровня заболеваемости одноузловым зобом в исследуемой когорте в зависимости от пола и дозы облучения

ния 1,0-2,0 Гр. В группе с дозой облучения 1,0-2,0 Гр в 1999 г. у женщин уровень заболеваемости достиг 59,4%, что было статистически значимо ( $p < 0,05$ ) выше чем у лиц мужского пола (8,0%). Значимые различия прослеживались и в последующие годы наблюдения. В то же время, была отмечена обратная тенденция в группах с дозой облучения 2,0-5,0 Гр и более 5,0 Гр, когда более выраженный рост заболеваемости был характерен для лиц мужского пола начиная с 1999 г., однако статистическая значимость различий отсутствовала.

Представленные данные динамики уровня заболеваемости одноузловым зобом мужчин с разными дозами облучения в возрастной группе 0-3 года показали, что более интенсивный рост заболеваемости был отмечен при дозах облучения 2,0-5,0 Гр и более 5,0 Гр. На 2004 г. показате-

ли заболеваемости в указанных группах были выше по сравнению с таким же показателем в группе лиц с дозой облучения менее 1,0 Гр в 2,6 и в 4,6 раза соответственно. При этом резкий подъем заболеваемости у лиц мужского пола с дозой облучения более 5,0 Гр был зарегистрирован с 1996 г., а с дозой облучения 2,0-5,0 Гр с 1999 г., в то время как с дозами облучения менее 1,0 Гр и 1,0-2,0 Гр выраженной динамики показателя не наблюдалось. Аналогичная тенденция была отмечена и у лиц женского пола, однако носила менее выраженный характер по сравнению с мужским.

Особый интерес представляло изучение динамики уровня заболеваемости одноузловым зобом в старших возрастных группах, так как известно, что с возрастом заболеваемость увеличивается в особенности у женщин.



а) менее 1,0 Гр, б) 1,0-2,0 Гр, в) 2,0-5,0 Гр, г) более 5,0 Гр

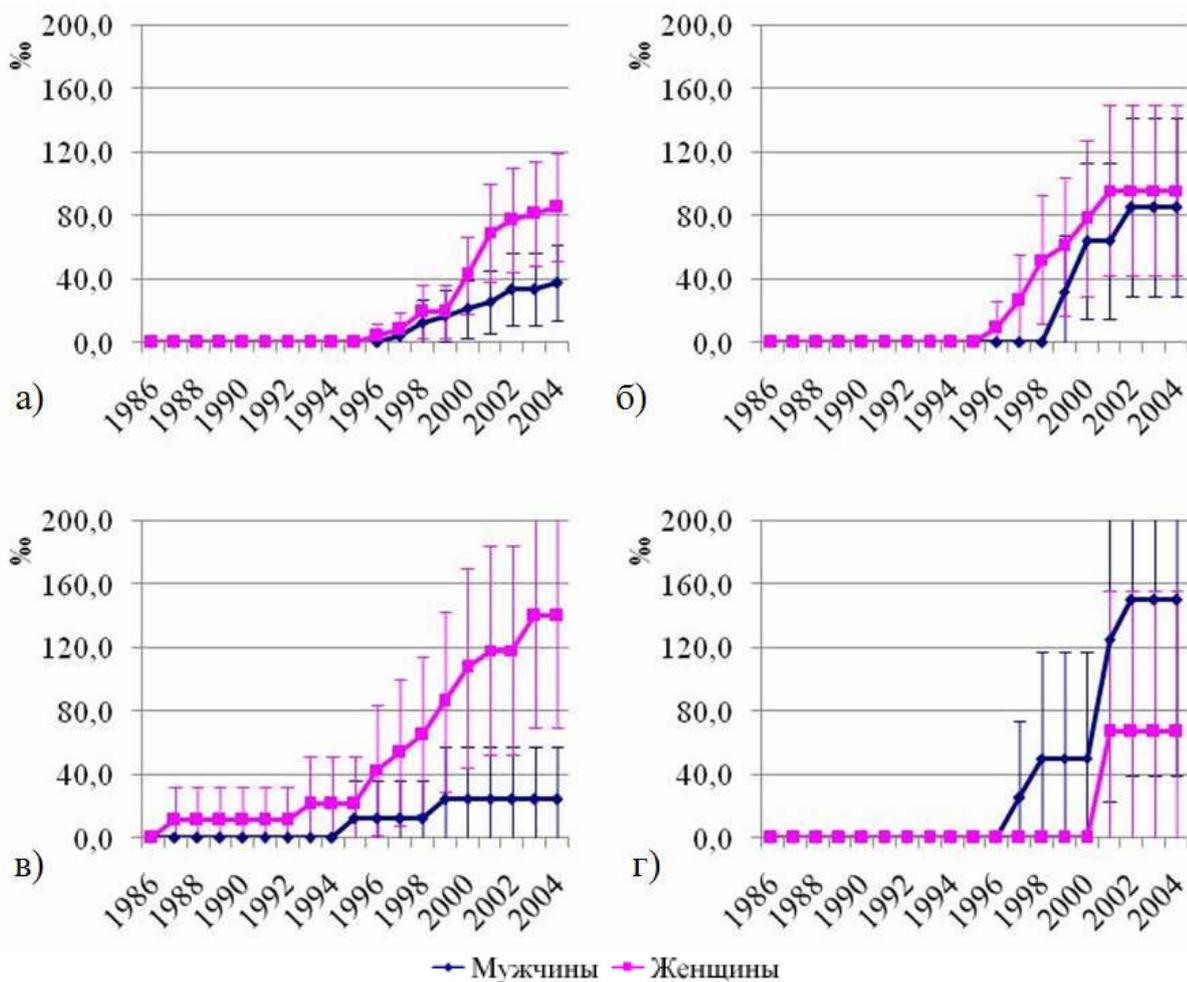
**Рисунок 4** – Динамика уровня заболеваемости одноузловым зобом в возрастной группе 0-3 года в зависимости от пола и дозы облучения

В возрастной группе 4-10 лет к окончанию периода наблюдения уровень заболеваемости одноузловым зобом был выше у лиц женского пола в группах с дозой облучения менее 1,0 Гр в 2,3 раза, с дозой облучения 1,0-2,0 Гр в 1,1 раза и с дозой облучения 2,0-5,0 Гр в 5,7 раза, по сравнению с лицами мужского пола. В группе лиц с дозой облучения более 5,0 Гр уровень заболеваемости в 2,2 раза преобладал у мужчин (рисунок 5).

Как видно из рисунка 5 в возрастной группе 4-10 лет динамика уровня заболеваемости одноузловым зобом у лиц женского пола носила более выраженный характер в группах с дозой облучения менее 1,0 Гр и 2,0-5,0 Гр. В 2001 году уровень заболеваемости у женщин с дозой облучения менее 1,0 Гр достиг 69,5%, что было статистически значимо ( $p < 0,05$ ) выше чем у лиц мужского пола (25,1%). Значимые различия со-

хранялись и в последующие годы наблюдения. У лиц женского пола с дозой облучения 2,0-5,0 Гр уровень заболеваемости в 2000 г. составил 107,5%, что было статистически значимо ( $p < 0,05$ ) выше чем у мужчин (24,4%) и данная закономерность наблюдалась до 2004 г. Примерно одинаковый рост уровня заболеваемости по полу был отмечен в группе с дозой облучения 1,0-2,0 Гр, несмотря на более раннее начало заболеваемости у женщин (1996 г.) по сравнению с мужчинами (1999 г.). Обратная картина прослеживалась в группе с дозой облучения более 5,0 Гр, когда у лиц мужского пола начало заболеваемости было зарегистрировано на 4 года раньше (1997 г.) и рост уровня заболеваемости был более интенсивным.

Как и в возрастной группе 0-3 года, в возрастной группе 4-10 лет прослежи-



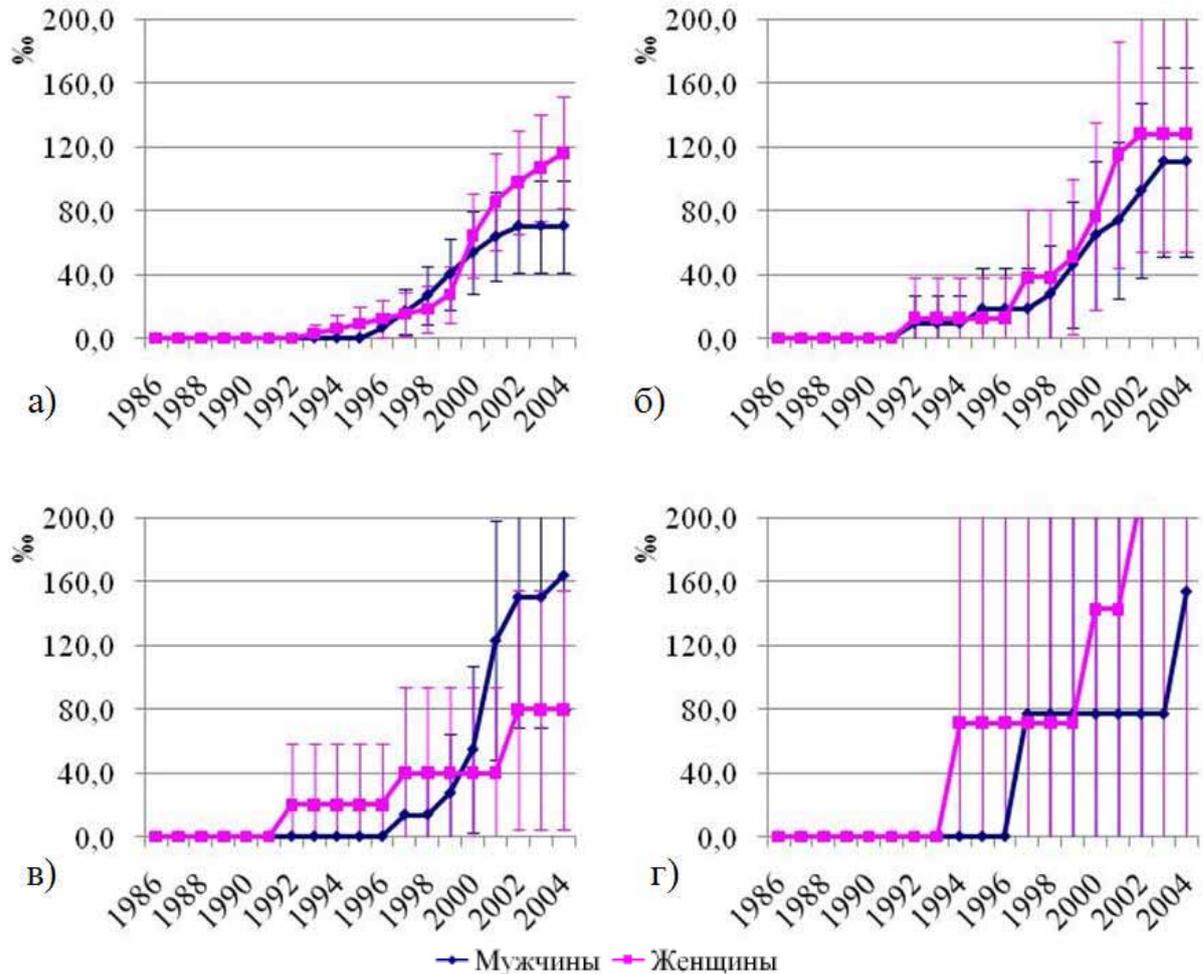
а) менее 1,0 Гр, б) 1,0-2,0 Гр, в) 2,0-5,0 Гр, г) более 5,0 Гр

**Рисунок 5** – Динамика уровня заболеваемости одноузловым зобом в возрастной группе 4-10 лет в зависимости от пола и дозы облучения

влась зависимость уровня заболеваемости одноузловым зобом от пола и полученной дозы облучения. Так при сравнении в динамике уровней заболеваемости мужчин с разной дозой облучения был отмечен более интенсивный рост показателей при дозе облучения 1,0-2,0 Гр и более 5,0 Гр. На 2004 г. показатели заболеваемости в указанных группах были выше по сравнению с таким же показателем в группе лиц с дозой облучения менее 1,0 Гр в 2,3 и в 4,0 раза соответственно. При этом резкий подъем заболеваемости у лиц мужского пола с дозой облучения более 5,0 Гр был зарегистрирован с 1997 г., а с дозой облучения 1,0-2,0 Гр с 1999 г., в то время как с дозой облучения менее 1,0 Гр и 2,0-5,0 Гр уровень заболеваемости рос постепенно. У лиц женского пола наблюдалась анало-

гичная картина, однако носила менее выраженный характер.

Особенностью старшей возрастной группы (11 лет и старше) является значительный возраст, достигнутый к концу периода наблюдения (29-36 лет), когда происходит повышение уровня спонтанной заболеваемости преимущественно у женщин. В указанной возрастной группе к окончанию периода наблюдения у лиц женского пола с дозой облучения менее 1,0 Гр уровень заболеваемости одноузловым зобом был выше в 1,7 раза, в 1,2 раза при дозе облучения 1,0-2,0 Гр и в 1,4 раза при дозе облучения более 5,0 Гр по сравнению с показателями у лиц мужского пола. В группе лиц с дозой облучения 2,0-5,0 Гр уровень заболеваемости в 2,1 раза преобладал у мужчин (рисунок 6).



а) менее 1,0 Гр, б) 1,0-2,0 Гр, в) 2,0-5,0 Гр, г) более 5,0 Гр

**Рисунок 6** – Динамика уровня заболеваемости одноузловым зобом в возрастной группе 11 лет и старше в зависимости от пола и дозы облучения

Как видно из рисунка 6, в возрастной группе 11 лет и старше динамика уровня заболеваемости одноузловым зобом имела более выраженный характер у лиц женского пола в группах с дозой облучения менее 1,0 Гр, 1,0-2,0 Гр и более 5,0 Гр по сравнению с лицами мужского пола. Так у женщин с дозой облучения менее 1,0 Гр более интенсивный рост начался с 2000 г. и к 2004 г. показатель достиг 116,6‰, что было статистически значимо ( $p < 0,05$ ) выше, чем у мужчин (70,5‰). В группе с дозой облучения 1,0-2,0 Гр рост уровня заболеваемости у лиц обоих полов был схож с незначительным преобладанием у женщин. В тоже время, в группе с дозой облучения 2,0-5,0 Гр уровень заболеваемости преобладал у женщин в 1992-1997 гг., а начавшийся в 1997 г. быстрый рост уровня заболеваемости

у мужчин к 2000 г. привел к превышению в 1,4 раза показателя заболеваемости женщин и к 2004 г. достиг 164,4‰ (у женщин 80,0‰). В группе с дозой облучения более 5,0 Гр было отмечено более раннее начало роста заболеваемости у женщин (1994 г.) по сравнению с мужчинами (1997 г.), тогда как в период 1997-1999 гг. уровни заболеваемости были практически одинаковы. С 2000 г. у женщин произошел интенсивный рост показателя заболеваемости, который достиг к 2004 г. 214,3‰.

В возрастной группе 11 лет и старше сравнительный анализ динамики уровня заболеваемости одноузловым зобом мужчин получивших разные дозы облучения показал, что более интенсивный рост заболеваемости был отмечен в группах с дозой облучения 1,0-2,0 Гр, 2,0-5,0 Гр и более 5,0

Гр. На 2004 г. показатели заболеваемости в указанных группах были выше по сравнению с таким же показателем в группе лиц с дозой облучения менее 1,0 Гр в 1,6, в 2,3 и в 2,2 раза соответственно. При этом в 1997 г. был зарегистрирован резкий подъем заболеваемости у лиц мужского пола с дозой облучения более 5,0 Гр, а с дозой облучения 1,0-2,0 Гр и 2,0-5,0 Гр в 1999 г. У лиц женского пола зависимость от дозы была менее выражена.

Анализ результатов, представленных в таблице 1, показал, что в исследуемой когорте у лиц мужского и женского пола во всех возрастных группах имелись значимые оценки риска развития радиационно-обусловленного одноузлового зоба.

В возрастной группе 0-3 года у мужчин ERR составил 0,68 на 1,0 Гр (ДИ=0,37÷0,98), что было статистически значимо ( $p < 0,05$ ) выше чем у лиц женского пола (ERR-0,19 на 1,0 Гр (ДИ=0,05÷0,33)), т.е. практически в 3,5 раза. В тоже время соотношение избыточного абсолютного риска между мужчинами и женщинами выражалось в пропорции 1,9:1,0 (EAR/10<sup>4</sup> чел-лет-Гр у мужчин 9,61 (ДИ=5,25÷13,96); EAR/10<sup>4</sup> чел-лет-Гр у женщин 5,08 (ДИ=1,43÷8,74)), однако статистическая значимость различий отсутствовала. Атрибутивные риски были: у мужчин – 40,5% на 1,0 Гр, у женщин – 16,0% на 1,0 Гр. Приведенные данные оценки рисков

показывают, что у лиц женского пола относительный и атрибутивный риски ниже, чем у лиц мужского пола, ввиду более высокой спонтанной заболеваемости.

Особенностью возрастной группы 4-10 лет являлась практически одинаковая оценка относительного риска у лиц мужского и женского пола (ERR у мужчин – 0,43 на 1,0 Гр (ДИ=0,08÷0,78), у женщин – 0,51 на 1,0 Гр (ДИ=0,19÷0,83)). Соответственно, атрибутивный риск составил у мужчин 30,1% и 33,8 % на 1,0 Гр у женщин. Избыточный абсолютный риск был выше у женщин (EAR/10<sup>4</sup> чел-лет-Гр – 15,77 (ДИ=5,83÷25,70)), чем у мужчин (EAR/10<sup>4</sup> чел-лет-Гр – 8,93 (ДИ=1,70÷16,16)).

В возрастной группе 11 лет и старше также получены статистически значимые оценки избыточного относительного и абсолютного рисков развития одноузлового зоба. У лиц мужского пола ERR составил 0,33 на 1,0 Гр (ДИ=0,05÷0,61), EAR/10<sup>4</sup> чел-лет-Гр – 16,14 (ДИ=2,62÷30,18), что соответствует атрибутивному риску 24,8% на 1,0 Гр. ERR у лиц женского пола был 0,44 на 1,0 Гр (ДИ=0,09÷0,78), соответственно, EAR/10<sup>4</sup> чел-лет-Гр – 19,91 (ДИ=4,41÷35,42) и атрибутивный риск 30,6% на 1,0 Гр.

### Заключение

Полученные данные показали, что оба пола в возрастном интервале 0-18 лет на момент катастрофы являются группой

Таблица 1 – Оценка радиационного риска одноузлового зоба

Возрастная группа	Модель	Пол	Оценка риска	ДИ (95%, Wald)	P	Атрибутивный риск, %
0 – 3 года	ERR	М	0,68	0,37÷0,98	<0,001	40,5
		Ж	0,19	0,05÷0,33	0,006	16,0
	EAR (случаи на 10 <sup>4</sup> ч-лет-Гр)	М	9,61	5,25÷13,96	<0,001	
		Ж	5,08	1,43÷8,74	0,006	
4 – 10 лет	ERR	М	0,43	0,08÷0,78	0,015	30,1
		Ж	0,51	0,19÷0,83	0,002	33,8
	EAR (случаи на 10 <sup>4</sup> ч-лет-Гр)	М	8,93	1,70÷16,16	0,015	
		Ж	15,77	5,83÷25,70	0,002	
11 лет и старше	ERR	М	0,33	0,05÷0,61	0,020	24,8
		Ж	0,44	0,09÷0,78	0,011	30,6
	EAR (случаи на 10 <sup>4</sup> ч-лет-Гр)	М	16,14	2,62÷30,18	0,020	
		Ж	19,91	4,41÷35,42	0,011	

повышенного радиационного риска в отношении одноузлового зоба. Во всех возрастных группах для лиц одного пола относительные и абсолютные риски сопоставимы. Отмечены разнонаправленные возрастные тенденции относительного и атрибутивного рисков в мужской и женской части когорты. Так, если у мальчиков с увеличением возраста ERR и атрибутивный риск имел тенденцию к снижению, то у девочек наблюдалась обратная зависимость, когда с возрастом происходил рост ERR, EAR и атрибутивного рисков.

#### **Библиографический список**

1. Рожко, А.В., Сравнительная характеристика структуры и частоты тиреоидной патологии у жителей Гомельской области различных возрастных групп / Вопросы ор-

ганизации и информатизации здравоохранения. – 2009. №2. – С. 32-36.

2. Рожко, А.В., Динамика первичной и общей заболеваемости щитовидной железы у населения Гомельской области и Республики Беларусь в 1992 – 2008 гг., Проблемы здоровья и экологии. – 2009. №2(70). – С. 7-12.

3. Chernobyl: A Decade / Proceedings of The Fifth Chernobyl Sasakawa Medical Cooperation Symposium. Kiev, Ukraine. 14-15 october 1996. – Elsevier. 1997. – 613 p.

4. Epicure. User's guide. / Dale L. Preston [et al.]. – Hirosoft International corporation. 1993. – 330 p.

5. Masiakin, U.B. Screening effect estimation at analysis of result of thyroid diseases cohort study / U.B. Masiakin, A.V. Rozhko, A.E. Okeanov // International symposium on Chernobyl health effects 2009, 39 (2009). – P. 30.

**A.V. Rozhko**

#### **RELATION OF SINGLE-NODULAR GOITER INCIDENCE RATE TO GENDER, AGE AND EXPOSURE DOSE IN POPULATION AFFECTED BY CHERNOBYL NUCLEAR POWER PLANT ACCIDENT**

As a result of the performed radiation-epidemiological study of single-nodular goiter incidence the growth of this pathology was registered with increase of exposure dose among boys and girls exposed in the age of 0-18 years following the Chernobyl Nuclear Power Plant accident. The excess relative risk in males varied from 0,33 per 1,0 Gy in the age of 11 years and above to 0,68 per 1,0 Gy in the age group of 0-3 years. In females excess relative risk was 0,19 per 1,0 Gy in the age group of 0-3 years and 0,51 per 1,0 Gy in the age group of 4-10 years.

**Key words:** *single-nodular goiter, risk estimation, excess relative risk, attributive risk*

*Поступила 06.04.10*