

Медико-биологические проблемы жизнедеятельности

Научно-практический рецензируемый журнал

№ 2(20)

2018 г.

Учредитель

Государственное учреждение
«Республиканский научно-
практический центр
радиационной медицины
и экологии человека»

Журнал включен в Перечень научных изданий Республики Беларусь для опубликования диссертационных исследований по медицинской и биологической отраслям науки (31.12.2009, протокол 25/1)

Журнал зарегистрирован

Министерством информации
Республики Беларусь,
Свид. № 762 от 6.11.2009

Подписано в печать 28.09.18
Формат 60×90/8. Бумага мелованная.
Гарнитура «Times New Roman».
Печать цифровая. Тираж 200 экз.
Усл. печ. л. 16,5. Уч.-изд. л. 9,13.
Зак. 69.

Издатель ГУ «Республиканский
научно-практический центр
радиационной медицины и
экологии человека»
Свидетельство N 1/410 от 14.08.2014

Отпечатано в КУП
«Редакция газеты
«Гомельская праўда»
г. Гомель, ул. Полесская, 17а

ISSN 2074-2088

Главный редактор, председатель редакционной коллегии

А.В. Рожко (д.м.н., доцент)

Редакционная коллегия

В.С. Аверин (д.б.н., профессор, зам. гл. редактора),
В.В. Аничкин (д.м.н., профессор), В.Н. Беляковский (д.м.н., профессор), Н.Г. Власова (д.б.н., доцент, научный редактор),
А.В. Величко (к.м.н., доцент), И.В. Вейкин (к.б.н., доцент),
А.В. Воропаева (к.м.н., доцент), В.В. Евсеенко (к.пс.н.),
С.В. Зыблева (к.м.н., отв. секретарь), С.А. Игумнов (д.м.н., профессор), И.Н. Коляда (к.м.н.), А.В. Коротаев (к.м.н., доцент), А.Н. Лызикив (д.м.н., профессор), А.В. Макавич (к.м.н., доцент), С.Б. Мельнов (д.б.н., профессор),
Я.Л. Навменова (к.м.н.), Э.А. Надзыров (к.м.н., доцент),
И.А. Новикова (д.м.н., профессор), Э.Н. Платошкин (к.м.н., доцент), Э.А. Повелица (к.м.н.), Ю.И. Рожко (к.м.н., доцент), И.П. Ромашевская (к.м.н.), М.Г. Русаленко (к.м.н.),
А.П. Саливончик (к.б.н.), А.Е. Силин (к.б.н.), А.Н. Стожаров (д.б.н., профессор), А.Н. Цуканов (к.м.н.), Н.И. Шевченко (к.б.н., доцент), Ю.И. Ярец (к.м.н., доцент),

Редакционный совет

В.И. Жарко (Минск), А.В. Аклеев (д.м.н., профессор, Челябинск), С.С. Алексанин (д.м.н., профессор, Санкт-Петербург), Д.А. Базыка (д.м.н., профессор, Киев), А.П. Бирюков (д.м.н., профессор, Москва), Е.А. Богдан (Начальник Главного управления организации медицинской помощи МЗ РБ, Минск), Л.А. Бокерия (д.м.н., академик РАН и РАМН, Москва), А.Ю. Бушманов (д.м.н., профессор, Москва), И.И. Дедов (д.м.н., академик РАМН, Москва), М.П. Захарченко (д.м.н., профессор, Санкт-Петербург), Л.А. Ильин (д.м.н., академик РАМН, Москва), К.В. Котенко (д.м.н., профессор, Москва), В.Ю. Кравцов (д.б.н., профессор, Санкт-Петербург), Н.Г. Кручинский (д.м.н., Пинск), Т.В. Мохорт (д.м.н., профессор, Минск), Д.Л. Пиневиц (Первый заместитель министра здравоохранения РБ, Минск), В.Ю. Рыбников (д.м.н., профессор, Санкт-Петербург), Н.Д. Тронько (д.м.н., профессор, Киев), В.А. Филонюк (к.м.н., доцент, Минск), Р.А. Часнойть (к.э.н., Минск), В.Е. Шевчук (к.м.н., Минск), В.Д. Шило (Минск)

Технический редактор

С.Н. Никонович

Адрес редакции 246040 г. Гомель, ул. Ильича, д. 290,

ГУ «РНПЦ РМ и ЭЧ», редакция журнала

тел (0232) 38-95-00, факс (0232) 37-80-97

<http://www.mbp.rcrm.by> e-mail: mbp@rcrm.by

© Государственное учреждение

«Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека», 2018

№ 2(20)

2018

Medical and Biological Problems of Life Activity

Scientific and Practical Journal

Founder

Republican Research Centre
for Radiation Medicine
and Human Ecology

Journal registration
by the Ministry of information
of Republic of Belarus

Certificate № 762 of 6.11.2009

© Republican Research Centre
for Radiation Medicine
and Human Ecology

ISSN 2074-2088

Обзоры и проблемные статьи

Е.С. Пашинская, В.В. Поляржин, В.М. Семенов

Роль микроРНК одноклеточных типа *Apicomplexa* в системе паразит-хозяин (обзор литературы)

6

Медико-биологические проблемы

И.В. Веялкин, С.Н. Никонович, А.А. Чешик, А.В. Рожко

Заболеваемость злокачественными новообразованиями детей, рожденных в семьях родителей, облученных вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС, в Республике Беларусь

17

Н.Г. Власова

Оценка средней годовой эффективной дозы внешнего облучения жителей населенных пунктов Республики Беларусь для зонирования территории

25

Ж.А. Гладкова, Н.Е. Алейникова, Т.Е. Кузнецова, А.В.Бойко, В.В.Пономарев, А.М. Устемчук, Д.Б. Нижегородова

Ротеноновые модели синдрома паркинсонизма *in vivo*.

31

Е.Ф. Мицура, Л.И. Волкова

Наследственный сфероцитоз в структуре гемолитических анемий у детей и его клиническое течение в Республике Беларусь

39

А.Е. Силин, Д.К. Новик, В.Н. Мартинков, В.В. Кошкевич, А.В. Воропаева, А.А. Силина, И.Б. Тропашко, С.М. Мартыненко

Молекулярно-генетическая диагностика Ph-негативных хронических миелопролиферативных заболеваний

45

Р.К. Спиров, А.Н. Никитин

Конверсионные дозовые коэффициенты трансураниевых элементов для растений зоны отчуждения Чернобыльской АЭС

52

Reviews and problem articles

E.S. Pashinskaya, V.V. Pabiarzhyn, V.M. Semenov

The role of single-celled Apicomplexa microRNAs to the parasite-host system

Medical-biological problems

I.V. Veyalkin, S.N. Nikonovich, A.A. Cheshik, A.V. Rozhko

The cancer incidence in children born of parents affected by Chernobyl disaster in the Republic of Belarus

N.G. Vlasova

Assessment of the average annual effective external exposure doses of the settlements of the Republic of Belarus for territory zoning

Z.A. Hladkova, N.Y. Aleinikava, T.Y. Kuznetsova, A.V. Boika, V.V. Ponomarev, A.M. Ustiamchuk, D.B. Nizheharodava

Rotenon models of parkinsonism syndrome *in vivo*

E.F. Mitsura, L.I. Volkova

Hereditary spherocytosis in the structure of hemolytic anemia in children and its clinical course in the Republic of Belarus

A.Silin, D. Novik, V. Martinkov, V. Koshkevich, A. Voropaeva, A. Silina, I. Tropashko, S. Martynenko

Molecular genetic testing of Ph-negative chronic myeloproliferative diseases

R.K. Spirov, A.N. Nikitin

Conversion dose coefficients of transuranium elements for plants in the exclusion zone of the Chernobyl NPP

Клиническая медицина**Clinical medicine**

А.В. Величко, В.В. Похожай, З.А. Дундаров, С.Л. Зыблев

Клинико-экономическое обоснование использования новых алгоритмов диагностики и хирургического лечения пациентов с первичным гиперпаратиреозом 58

**С.В. Зыблева, С.Л. Зыблев, О.П. Логинова, М.Г. Шитикова, А.В. Величко, Б.О. Кабешев, Д.Л. Дугин, Е.М. Бредихин, Е.А. Сви-
стунова**

Диагностикум для оценки иммунологической реактивности при трансплантации почки 66

А.Г. Карапетян

Оценка функционального состояния дыхательной системы у армянских ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС 72

Ф.Л. Кутарев, С.А. Игумнов

Особенности социального функционирования лиц, злоупотребляющих алкоголем 78

А.Б. Малков

Доклиническая диагностика дистальной диабетической полинейропатии нижних конечностей 84

Л.П. Мамчиц

Территориально-временная характеристика заболеваемости туберкулезом населения Гомельской области в пост-чернобыльский период 92

О.В. Пархоменко, Э.А. Повелица, В.А. Доманцевич, В.Н. Подгайский, А.М. Шестерня

Артериальный тромбоз эпигастрико-пенильного анастомоза после реконструктивных операций при артериогенной эректильной дисфункции 99

А.С. Подгорная, А.Ю. Захарко, Н.Н. Шибяева, А.И. Козлова, Л.П. Коршунова, А.В. Марченко, О.В. Мурашко

Тамоксифен-индуцированная патология эндометрия 105

A.V. Velichko, V.V. Pokhozhay, Z.A. Dundarov, S.L. Zyblev

Clinical and economic substantiation of the use of new algorithms of diagnostics and surgical treatment of patients with primary hyperparathyroidism

S. Zybleva, S. Zyblev, O. Loginova, M. Shytikova, A. Velichko, B. Kabeshev, D. Dugin, E. Bredyhin, A. Svistunova

Diagnosticum for assessment of immunological reactivity at kidney allotransplantation

A.G. Karapetyan

Evaluation of the respiratory system functional state in the Armenian liquidators of Chernobyl NPP accident

F. L. Kutarev, S.A. Igumnov

Peculiarities of social functioning of the alcohol abusers

A. Malkov

Preclinical diagnostics of distal diabetic polyneuropathy of lower extremities

L.P. Mamchits

Territorial-time characteristics of the incidence of tuberculosis Gomel region population in the post-chernobyl period

O.V. Parhomenko, E.A. Povelitsa, V.A. Domantsevich, V.N. Podgaysky, A.M. Shesternya

Arterial thrombosis of epigastric-penile anastomosis after reconstructive operations with arteriogenic erectile dysfunction

A. Podgornaya, A. Zakharko, N. Shybaeva, A. Kozlova, L. Korshunova, A. Marchenko, O. Murashko

Tamoxifen-induced endometrial pathology

**Н.Н. Усова, А.Н. Цуканов, А.П. Савостин,
М.Л. Струк**

Терапевтические возможности Тио-
колхикозида при болях в спине

112

**N.N. Usova, A.N. Tsukanov, A.P. Savostin,
M.L. Struk**

Therapeutic possibilities of Thiocolchico-
side for back pain

Обмен опытом

Experience exchange

О.К. Доронина, Э.Н. Дейлидко

Основные методы диагностики храни-
ческого эндометрита у женщин с бес-
плодием

118

O. Doronina, E. Dailidka

The main methods of diagnostics of
chronic endometritis in women with in-
fertility

**С.А. Цуканова, А.В. Жарикова, А.Н. Цука-
нов, О.В. Кобылко**

Мультифокальная моторная невропа-
тия: клинический случай из практики

123

**S.A. Tsukanova, A.V. Zharikova, A.N. Tsu-
kanov, O.V. Kobylko**

Multifocal motor neuropathy: clinical
case from practice

**ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫМИ
НОВООБРАЗОВАНИЯМИ ДЕТЕЙ, РОЖДЕННЫХ В СЕМЬЯХ
РОДИТЕЛЕЙ, ОБЛУЧЕННЫХ ВСЛЕДСТВИЕ КАТАСТРОФЫ НА
ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС, В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

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

Всего под диспансерным наблюдением в Республике Беларусь в 2017 г. состояло 1 520 797 человек, к которым, помимо лиц, участвовавших в ликвидации последствий катастрофы, эвакуированных из зоны эвакуации и проживающих на территориях с высокой плотностью радиоактивного загрязнения, отнесены и дети, рожденные от вышеперечисленных лиц, за исключением детей, отнесенных к этим группам. Эти дети были рождены в различное время после катастрофы от родителей, подвергшихся облучению в результате аварии, и не подвергались интенсивному воздействию радиационного фактора. Целью данной работы было провести эпидемиологический анализ заболеваемости злокачественными новообразованиями в Беларуси у потомков пострадавшего населения. В работе были использованы данные Государственного регистра лиц, пострадавших от аварии на ЧАЭС, и данные Белорусского канцер-регистра за период с 1987 по 2015 гг. Проведенное исследование показало, что наиболее частыми локализациями злокачественных новообразований у потомков пострадавшего населения являются рак щитовидной железы и лейкозы, для которых показан статистически значимо высокий риск их развития. Наиболее высокий риск развития рака щитовидной железы был отмечен в 2005-2015 гг., особенно у мужчин, рожденных в первые 5 лет после аварии. Также в исследуемой группе был отмечен значимо высокий риск острых лимфобластных лейкозов у женщин, острых и хронических миелоидных лейкозов у мужчин. Обращает на себя внимание значительное увеличение доли лиц с одним или двумя родителями-ликвидаторами среди пациентов с раком щитовидной железы (81,0 (58,1-94,6)%, $p < 0,05$) и острым миелобластным лейкозом, (71,4 (29,0-96,3)%, $p > 0,05$).

Ключевые слова: авария на ЧАЭС, злокачественные новообразования, радиационный фактор, заболеваемость, риск, потомки пострадавшего населения

В результате катастрофы на Чернобыльской АЭС произошел выброс большого количества радионуклидов в окружающую среду, что привело к радиоактивному загрязнению территорий, в большей степени Республики Беларусь, Украины и Российской Федерации. Два радионуклида, короткоживущий ^{131}I (порядка $1,7 \times 10^{18}$ Бк) [1] и долгоживущий ^{137}Cs , внесли самый большой вклад в дозу облучения населения. Всего под диспансерным наблюдением в Республике Беларусь в 2017 г. состояло 1 520 797 человек, к которым, помимо лиц, участвовавших в ликвидации последствий

катастрофы, эвакуированных из зоны эвакуации и проживающих на территориях с высокой плотностью радиоактивного загрязнения, отнесены и дети, рожденные от вышеперечисленных лиц, за исключением детей, отнесенных к этим группам. Эти дети были рождены в различное время после катастрофы от родителей, подвергшихся облучению в результате аварии, и не подвергались интенсивному воздействию радиационного фактора. Анализ литературных источников не позволил получить четкого представления о риске развития злокачественных новообразований у потомков

облученного населения как в СНГ, так и в Республике Беларусь. В то же время, имеются отдельные работы, в которых отмечается более высокая соматическая заболеваемость в целом у потомков населения, облученного в результате аварии на ЧАЭС [2, 3] и проживающего на территориях, прилегающих к Семипалатинскому ядерному полигону [4], по сравнению с контрольной группой. Однако в научной литературе недостаточно работ, характеризующих риск развития злокачественных новообразований у потомков населения, подвергшегося воздействию ионизирующего излучения. Высокий риск развития острых лейкозов был показан у детей в г. Северск, расположенном вблизи Сибирского химического комбината, крупнейшего комплекса, связанного с производством в атомной промышленности, однако выводы базировались на небольшом количестве случаев и статистически значимое превышение заболеваемости острыми лейкозами было отмечено только у мальчиков в возрастной группе 0-4 года [5]. В Белорусском государственном регистре лиц, подвергшихся воздействию радиации вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС, на данный момент накоплен большой объем данных (31 227 записей) о заболеваемости потомков лиц, подвергшихся воздействию радиационного фактора в результате аварии на ЧАЭС (4 группа первичного учета (ГПУ 4), что позволяет провести сравнительный анализ заболеваемости в этой группе за длительный период времени.

Материал и методы исследования

Исходным материалом для исследования послужили данные Белорусского канцер-регистра (за период с 1987 по 2015 гг.) и Государственного регистра лиц, подвергшихся воздействию радиации вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС (за период с 1987 по 2015 гг.). Всего в анализ было включено 28 751 человек (порядка 484 688 человеко-лет наблюдения, стратифицированных по полу и месту жительства). Датой вступления в исследова-

ние была дата рождения, датой выхода из исследования – дата выхода из-под наблюдения. Случаи ЗН, которые были отмечены в канцер-регистре после выбытия человека из-под наблюдения Госрегистром, не учитывались.

Для оценки риска развития злокачественных новообразований (ЗН) был использован непрямой метод стандартизации данных: по возрасту, календарному времени и месту проживания. Были рассчитаны стандартизованные соотношения заболеваемости (SIR), представленные отношением установленных случаев злокачественных новообразований к ожидаемому числу случаев, рассчитанному на основании референтных, популяционных уровней заболеваемости за период с 1987 по 2015 гг. Статистическая значимость показателя определялась согласно распределению Пуассона [6, 7]. Оценка возраста на момент диагноза проводилась с использованием медианы и 1, 3 квартилей. Оценка долей проводилась с использованием точного критерия Фишера. Различия признавались статистически значимыми при вероятности ошибки $p < 0,05$.

Результаты исследования

Проанализированная когорта потомков была неоднородна по ряду показателей: из 28 751 человека 48,8% были женщины, 64,6% – жители города, 33,0% родились в период с 26.04.1986 по 25.04.1991 гг. (61,1% родились в первые 10 лет после аварии), наибольшее количество исследуемых (45,38%) проживало в Гомельской области.

Поскольку изучаемая когорта представлена в основном молодыми людьми (самому старшему субъекту в 2015 г. было 29 лет), то количество установленных онкологических заболеваний в этой группе было относительно не велико. За весь анализируемый период было зарегистрировано 107 случаев ЗН, которые были характерны для детского возраста. В таблице 1 приведено распределение количества случаев ЗН по локализациям и показатель стандартизованного по возрасту соотношения за-

Таблица 1 – Распределение количества случаев ЗН по локализациям и показатель стандартизованного по возрасту соотношения заболеваемости у мужчин и у женщин, скорректированный по месту жительства

Локализация	Оба пола		Женщины		Мужчины	
	Н	SIR(95%ДИ)*	Н	SIR(95%ДИ)	Н	SIR(95%ДИ)
Все (C00-C96)	107	1,3 (1,05-1,55)*	48	1,2 (0,86-1,54)	59	1,4 (1,06-1,80)*
Все лейкозы (C91-C95)	31	1,7 (1,18-2,47)*	16	2,1 (1,19-3,39)*	15	1,5 (0,83-2,44)
C73 щитовидная железа	20	2,1 (1,26-3,19)*	10	1,4 (0,68-2,62)	10	3,8 (1,80-6,91)*
C71 головной мозг	12	1,1 (0,54-1,84)	4	0,8 (0,22-2,05)	8	1,2 (0,54-2,46)
C81 болезнь Ходжкина (лимфогранулематоз)	8	0,9 (0,37-1,68)	4	0,9 (0,24-2,23)	4	0,8 (0,23-2,15)
C64 почка	6	1,5 (0,57-3,36)	3	1,5 (0,30-4,32)	3	1,6 (0,33-4,71)
C49 другие типы соединительной и мягких тканей	4	1,4 (0,37-3,46)	0	0,0 (0,00-2,65)	4	2,5 (0,69-6,48)
C69 глаз и его придаточный аппарат	4	2,5 (0,69-6,44)	2	2,6 (0,32-9,51)	2	2,4 (0,29-8,7)
C62 яичко	3	1,7 (0,36-5,10)	0	–	3	1,7 (0,36-5,1)
C83 диффузная неходжкинская лимфома	3	0,9 (0,20-2,77)	0	0,0 (0,00-4,14)	3	1,3 (0,27-3,85)
C38 сердце, средостение и плевра	2	2,2 (0,27-7,94)	1	3,0 (0,08-16,88)	1	1,7 (0,04-9,61)
C43 меланома кожи	2	1,4 (0,16-4,88)	1	1,1 (0,03-6,26)	1	1,7 (0,04-9,44)
C67 мочевого пузыря	2	4,9 (0,59-17,62)	0	0,0 (0,00-36,89)	2	6,5 (0,78-23,31)
C72 спинной мозг, черепные нервы и другие отделы ЦНС	2	1,9 (0,23-6,88)	0	0,0 (0,00-6,83)	2	3,9 (0,47-14,17)

Примечание: во всех таблицах * – $p < 0,05$

болеваемости у мужчин и у женщин, скорректированный по месту жительства. Наибольший удельный вес в структуре заболеваемости ЗН занимают лейкозы (27,9%), рак щитовидной железы (РЩЖ) (19,2%) и ЗН головного мозга (11,5%). Для ЗН всех локализаций в целом наблюдалось статистически значимое отличие (+30%) от популяционного уровня заболеваемости (SIR=1,3 (1,05-1,55)). Риск развития ЗН у мужчин (1,4 (1,06-1,8)) был статистически значимо выше популяционного и незначительно выше, чем у женщин, для которых статистически значимых различий отмечено не было. При исключении из анализа 20 случаев РЩЖ статистически значимые различия исчезают (SIR=1,1 (0,91-1,41)), поэтому можно предположить, что высокий риск развития ЗН в ГПУ4 обусловлен преимущественно РЩЖ. Из таблицы 1 видно, что заболеваемость РЩЖ в ГПУ4 значимо превышает популяционный уровень в 2,1 (1,26-3,19) раза, в основном за счет мужчин, у которых риск был выше по-

пуляционного в 3,8 (1,8-6,91) раза, у женщин риск РЩЖ был незначимо выше популяционного в 1,4 (0,68-2,62) раза. При сравнении жителей города и села риск развития РЩЖ у мужчин – жителей города (7 случаев из 10) был статистически значимо выше популяционного в 4,6 (1,83-9,43) раза, риск выше популяционного также был у женщин города и мужчин села в 1,9 (0,80-3,66) и в 2,7 (0,55-7,82) раза соответственно, однако статистически незначимо. Как видно из рисунка 1, максимально высокий риск РЩЖ отмечался в период с 2005-2009 гг. (4,0 (1,84-7,65)) и был значимо выше популяционного как у мужчин (6,0 (1,24-17,64)), так и у женщин (3,5 (1,26-7,51)). В период с 2010 по 2015 гг. риск РЩЖ снизился, оставаясь статистически значимо высоким у мужчин (3,8 (1,80-11,02)). Следует отметить, что изучаемая когорта в основном состоит из лиц, рожденных после того, как произошел полный распад радиоактивного ^{131}I , с которым связывают увеличение заболевае-

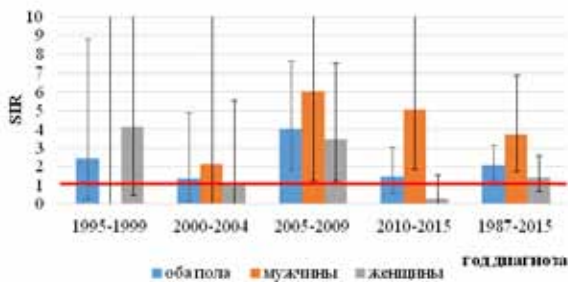


Рисунок 1 – Стандартизованное соотношение заболеваемости РЦЖ в зависимости от даты установления диагноза

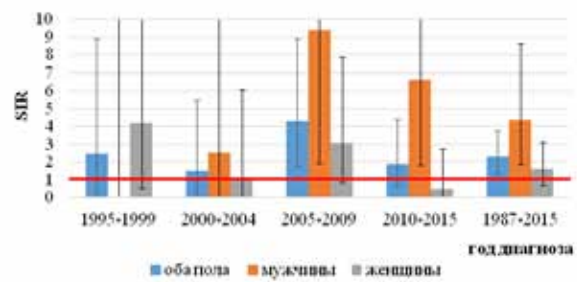


Рисунок 2 – Стандартизованное соотношение заболеваемости РЦЖ в зависимости от даты установления диагноза для лиц, рожденных в период с 26.04.1986 до 26.04.1991

мости РЦЖ в Республике Беларусь после аварии на ЧАЭС. Только одна пациентка с РЦЖ была рождена в июне 1986 г. В то же время из 20 отмеченных случаев РЦЖ 15 случаев (75%) были установлены у лиц, рожденных в первые 5 лет после аварии. На рисунке 2 приведены стандартизованные соотношения заболеваемости для потомков, рожденных в период до 26.04.1991. Как видно из рисунка, для лиц, рожденных до 26.04.1991 максимальный риск РЦЖ отмечается также в 2005-2009 гг. у мужчин и статистически значимо превышает популяционный уже в 9,4 (1,93-27,46) раза. В 2010-2015 гг. риск у мужчин данной группы снизился до 6,6 (1,81-17,01), оставаясь при этом статистически значимым.

При анализе распределения пациентов с РЦЖ по месту жительства было установлено, что 7 из 20 случаев (35,0 (15,4-59,2)%) были выявлены в Гомельской области и все 7 пациентов родились в первые 5 лет после аварии (46,7 (21,3-73,4)%), что соответствует удельному весу в Гомельской области как лиц данной возрастной группы, так и всей ГПУ 4 в целом.

Другой локализацией, для которой был отмечен статистически значимо высокий риск, являются лейкозы (1,7 (1,18-2,47)). При этом значимо высокий риск был отмечен у женщин (2,1 (1,19-3,39)), у мужчин риск лейкозов был незначительно выше популяционного. В то же время анализ заболеваемости лейкозами в зависимости от морфологических форм позволил установить ряд особенностей. В таблице 2 приве-

дены стандартизованные соотношения заболеваемости лейкозами в зависимости от морфологических форм. В исследуемой когорте из 31 случая лейкозов было выявлено 23 острых лимфобластных лейкоза (ОЛЛ), 6 острых миелобластных лейкоза (ОМЛ) и 2 хронических миелоцитарных лейкоза. Других морфологических форм лейкозов отмечено не было. Как видно из таблицы 2, статистически значимое увеличение риска ОЛЛ было отмечено только для женщин (15 случаев, SIR=1,8 (1,1-2,7)). 9 из 23 случаев ОЛЛ было выявлено в период с 2005 по 2009 г., риск развития ОЛЛ в этот период у женщин составил 7,5 (3,0-15,5) (7случаев). При этом максимальный статистически значимый риск был в этот период отмечен для девочек, родившихся в первые 5 лет после аварии (27,3 (5,6-79,7)), также значимо высокий уровень заболеваемости ОЛЛ в это время был отмечен и для девочек 1996-2001 года рождения (SIR=9,5 (1,2-34,4)). Следует отметить, что медиана возраста заболевших ОЛЛ детей составила 4,0 [3,0;10,0] года на момент диагноза ОЛЛ, минимальный возраст был менее года. При анализе распределения пациентов с ОЛЛ по месту жительства не было показано преимущественного проживания их на загрязненных территориях. Так если из всех лиц ГПУ 4 в Гомельской области проживает 45,3 (44,7-45,8)%, то доля пациентов с ОЛЛ составляла 39,1 (19,7-61,5)%. Также ранее нами было показано отсутствие высокого риска развития лейкозов у

Таблица 2 – Распределение количества случаев лейкозов по годам диагноза и дате рождения и показатель стандартизованного по возрасту соотношения заболеваемости у мужчин и у женщин, скорректированный по месту жительства, где был отмечен статистически значимый риск

Лейкоз	Период	Дата рождения	Оба пола			Женщины			Мужчины		
			Наб.	Ож.	SIR (95%ДИ)	Наб.	Ож.	SIR (95%ДИ)	Наб.	Ож.	SIR (95%ДИ)
Острый лимфобластный	2005-2009	Все	9	2,05	4,4 (2,0-8,3)*	7	0,93	7,5 (3,0-15,5)*	2	1,12	1,8 (0,2-6,5)
		26.04.86-25.04.91	3	0,41	7,3 (1,5-21,4)*	3	0,11	27,3 (5,6-79,7)*	0	0,29	0,0 (0,0-12,7)
		26.04.96-25.04.01	2	0,47	4,3 (0,5-15,4)	2	0,21	9,5 (1,2-34,4)*	0	0,26	0,0 (0,0-14,2)
		26.04.01-25.04.06	3	0,59	5,1 (1,1-14,9)*	1	0,29	3,4 (0,1-19,2)	2	0,30	6,7 (0,8-24,1)
		26.04.96-25.04.01	2	0,34	5,9 (0,7-21,3)	0	0,11	0,0 (0,0-33,5)	2	0,22	9,1 (1,1-32,8)*
		Все	23	12,9	1,8 (1,1-2,7)*	15	5,61	2,7 (1,5-4,4)*	8	7,29	1,1 (0,5-2,2)
	1987-2015	26.04.86-25.04.91	8	4,88	1,6 (0,7-3,2)	6	1,88	3,2 (1,2-7,0)*	2	3,00	0,7 (0,1-2,4)
		26.04.96-25.04.01	6	1,83	3,3 (1,2-7,1)*	4	0,78	5,1 (1,4-13,1)*	2	1,05	1,9 (0,2-6,9)
		26.04.96-25.04.01	1	0,01	100 (2,5-557,2)*	1	0,004	243,9 (6,2-1358,9)*	0	0,01	0,0 (0,0-368,9)
		Все	3	0,61	4,9 (1,0-14,4)*	0	0,25	0,0 (0,0-14,8)	3	0,36	8,3 (1,7-24,4)*
Острый миелобластный	1995-2000	26.04.91-25.04.96	2	0,20	10 (1,21-36,1)*	0	0,08	0,0 (0,0-46,1)	2	0,12	16,7 (2,0-60,2)*
		Все	6	2,55	2,4 (0,9-5,1)	1	1,14	0,9 (0,0-4,9)	5	1,41	3,5 (1,2-8,3)*
	1987-2015	26.04.91-25.04.96	3	0,78	3,8 (0,8-11,2)	0	0,35	0,0 (0,0-10,5)	3	0,43	7,0 (1,4-20,4)*
Хронический миелоцитарный	2015	Все	2	0,24	8,3 (1,0-30,1)*	0	0,09	0,0 (0,0-41,0)	2	0,14	14,3 (1,7-51,6)*
		26.04.86-25.04.91	2	0,14	14,3 (1,7-51,6)*	0	0,05	0,0 (0,0-73,8)	2	0,10	20,0 (2,4-72,3)*
	1987-2015	Все	2	0,65	3,1 (0,37-11,1)	0	0,24	0,0 (0,0-15,4)	2	0,41	4,9 (0,59-17,6)

лиц, проживающих на территориях с высокой плотностью загрязнения [8].

При анализе заболеваемости ОМЛ в отличие от ОЛЛ значимо более высокие показатели заболеваемости были отмечены у мужчин (5 случаев из 6, SIR=3,5 (1,2-8,3)). Максимальный риск (16,7 (2,0-60,2), $p < 0,05$) был отмечен у мальчиков, заболевших в 2000-2004 гг. и рожденных через 5-9 лет после аварии (2 случая из 5). У девочек был отмечен 1 случай ОМЛ в 1998 г. в возрасте менее 1 года (SIR=243,9 (6,2-1358,9; $p < 0,001$). В целом медиана возраста пациентов с ОМЛ составила 11,0 [7,5; 15,3] лет на момент диагноза.

Вероятность развития ХМЛ в молодом возрасте очень мала, однако в нашем исследовании было отмечено 2 случая у мужчин в возрасте 22 года, родившихся в первые 5 лет после аварии. Не смотря на столь незначительное количество случаев, риск развития ХМЛ в этой группе составил 20,0 (2,4-72,3) и был статистически значим. Ни один из заболевших не проживал на загрязненной территории.

Особое внимание при анализе заболеваемости в ГПУ 4 уделялось исследованию отнесения родителей группам первичного учета. Как видно из таблицы 3, во всей ГПУ 4 доля лиц, у которых хотя бы один из родителей относился к ликвидаторам, составляет 41,2 (40,6-41,7)%, к эвакуированному населению – 8,9 (8,6-9,2)% и к лицам, проживающим на загрязненных территориях, – 50,7 (50,1-51,2)%. При этом обращает на себя внимание значительное увеличение доли лиц с одним или двумя родителями-ликвидаторами среди пациентов с РЦЖ (81,0 (58,1-94,6)%, $p < 0,05$). Схожая картина наблюдается и для пациентов с ОМЛ, где доля лиц потомков ликвидаторов составляет 71,4 (29,0-96,3)%, при этом статистическая значимость отсутствует.

По данным ряда исследований развитие лейкозов может быть связано с воздействием химических факторов, ионизирующей радиации, отдельных вирусных ин-

фекций [9]. Наследственная предрасположенность к развитию лейкозов просматривается не четко и скорее может быть связана с различными наследственными заболеваниями, которые ведут к общей нестабильности генома и нарушению функций репарации и элиминации мутаций [10-12]. О наследственной составляющей может свидетельствовать молодой возраст заболевших и более ранняя их манифестация (как было отмечено выше некоторым пациентам с острыми лейкозами не было и года). В представленном исследовании показан высокий риск лейкозов у потомков пострадавшего населения, при этом родителями в случае ОМЛ были в основном ликвидаторы последствий аварии (таблица 3). Как было отмечено, доля пациентов с лейкозами, проживающих в загрязненных районах, была сопоставима с таковой у здоровых людей. Случаи ОЛЛ были отмечены в возрастной группе лиц, рожденных в первые 5 лет после аварии, а ОМЛ в первые 5-9 лет. Таким образом, не смотря на небольшое количество случаев, можно предположить наличие определенных закономерностей между развитием острых лейкозов и дозой облучения, полученной

Таблица 3 – Распределение родителей пациентов с ОЛЛ, ОМЛ, РЦЖ и в целом во всей ГПУ 4 по группам первичного учета (p ($\pm 95\%$ ДИ)%)

	ГПУ одного из родителей		
	ГПУ 1	ГПУ 2	ГПУ 3
ОЛЛ	8	3	10
	38,1 (18,1-61,6)%	14,3 (3,0-36,3)%	47,6 (25,7-70,2)%
ОМЛ	5	0	2
	71,4 (29,0-96,3)%	0,0 (0,0-41)%	28,6 (3,7-71,0)%
РЦЖ	17	3	1
	81 (58,1-94,6)%	14,3 (3,0-36,3)%	4,8 (0,1-23,8)%
Все лейкозы	13	4	12
	44,8 (26,4-64,3)%	13,8 (3,9-31,7)%	41,4 (23,5-61,1)%
Вся ГПУ 4	12548	2717	15439
	41,2 (40,6-41,7)%	8,9 (8,6-9,2)%	50,7 (50,1-51,2)%

их родителями, для доказательства которых требуется дальнейшее наблюдение за данной когортой и проведение дозиметрических исследований их родителей на основе реконструированных доз.

Заключение

Проведенное исследование показало, что наиболее частыми локализациями ЗН у потомков пострадавшего населения являются рак щитовидной железы и лейкозы, для которых показан статистически значимо высокий риск их развития. Наиболее высокий риск развития РЩЖ был отмечен в 2005-2015 гг., особенно у мужчин, рожденных в первые 5 лет после аварии. Следует отметить, что лица, отнесенные к ГПУ4, родились после завершения йодного периода и не могли быть подвержены высоким дозам облучения щитовидной железы радиоактивным йодом. Также в исследуемой группе был отмечен значимо высокий риск лейкозов: ОЛЛ у женщин, ОМЛ и ХМЛ у мужчин. Обращает на себя внимание значительное увеличение доли лиц с одним или двумя родителями-ликвидаторами среди пациентов с РЩЖ (81,0 (58,1-94,6)%, $p < 0,05$) и с ОМЛ, (71,4 (29,0-96,3)%, $p > 0,05$).

Библиографический список

1. Williams, E.D. Chernobyl and Thyroid Cancer / E.D. Williams // *Journal of Surgical Oncology*. – 2006. – N 94. – P. 670-677.
2. Нестеренко, З.В. Соматическая патология у детей, подвергшихся радиационному воздействию в результате аварии на ЧАЭС, и их сиблингов / З.В. Нестеренко, Е.Ю. Иванина // *Український журнал клінічної та лабораторної медицини*. – 2011. – Т6, №4. – С. 98-101.
3. Корнев, Н.М. Состояние здоровья детей, рожденных в семьях родителей, облученных вследствие аварии на Чернобыльской АЭС / Н.М. Корнев, Г.А. Бориско, В.Л. Кашина-Ярмак // *Клінічна педіатрія*. – 2012. – Т6, №41. – С. 66-70.
4. Заболеваемость и смертность среди жителей Казахстана, подвергавшихся ра-

диационному воздействию, и их потомков / Б.С. Ашимова [и др.] // *Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины*. – 2016. – №24. – С. 115-118.

5. Оценка распространенности гемобластозов среди детского населения г. Северска / Н.В. Королева [и др.] // *Бюллетень сибирской медицины*. – 2007. – №2. – С. 103-109.

6. Breslow, N.E. Statistical methods in cancer research. The design and analysis of cohort studies / N.E. Breslow, N.E. Day. – Lyon: IARC, 1987. – Vol. 2. – 404 p.

7. Моисеев, П.И. / Эпидемиология злокачественных новообразований: принципы и методы / П.И. Моисеев, И.В. Веялкин, Ю.Е. Демидчик // *Руководство по онкологии: учебник* / О.Г. Суконко [и др.]; под ред. О.Г. Суконко. – Мн., 2015. – С. 51-82.

8. Веялкин, И. Особенности формирования заболеваемости злокачественными новообразованиями крови и лимфатической системы у населения Беларуси, постоянно (преимущественно) проживающего на территории радиоактивного загрязнения в зонах первоочередного и последующего отселения / И.В. Веялкин, А.А. Чешик, П.А. Чаховский // «Здоровье и окружающая среда», посвященный 90 летию РУП «Научно-практический центр гигиены». – 26-27 октября 2017 г., Минск; – Т.1. С. 69-71.

9. Mitchell, C. Acute leukaemia in children: diagnosis and management / C. Mitchell, G. Hall, R. Clarke // *BMJ* – 2009. – Vol. 338. – P. 1491-1495.

10. Trisomy 13 in a patient with common acute lymphoblastic leukemia: description of a case and review of the literature / F.R. Spirito [et al.] // *Cancer Genet Cytogenet*. – 2003. – N. 144. – P 69-72.

11. Congenital abnormalities in children with acute leukemia: a report from the Children's Cancer Group / A. Mertens [et al.] // *J Pediatr*. – 1998. – N 133. – P. 617-623.

12. Zipursky, A. Leukemia in Down syndrome: a review / A. Zipursky, A. Poon, J. Doyle // *Pediatr Hematol Oncol*. – 1992. – Vol. 9. – P. 139-149.

I.V. Veyalkin, S.N. Nikonovich, A.A. Cheshik, A.V. Rozhko

**THE CANCER INCIDENCE IN CHILDREN BORN OF PARENTS AFFECTED
BY CHERNOBYL DISASTER IN THE REPUBLIC OF BELARUS**

In total, 1,520,797 people were under dispensary supervision in the Republic of Belarus in 2017, which, in addition to those who participated in the liquidation of the consequences of the disaster, evacuated from the evacuation zone and living in areas with high density of radioactive contamination, include children born from the above persons, except for children belonging to these groups. These children were born after the accident from parents who were exposed to radiation due to the accident and were not exposed to intense radiation factor. The aim of this work was to carry out an epidemiological analysis of the incidence of cancer in Belorussian offspring the affected population. The data of the State Chernobyl Register and the data of the Belarusian Cancer Register for the period from 1987 to 2015 were used in the work. The study shown that the most frequent localization in the investigated cohort were thyroid cancer and leukemia, for which a statistically significant high risk of their development was shown. The highest risk of developing thyroid cancer was observed in 2005-2015, especially in men born within the first 5 years after the accident. Also there was a significantly high risk of acute lymphoblastic leukaemia in women, acute and chronic myeloid leukaemias in men. Noteworthy there was shown increase in the proportion of persons with one or two parents-liquidators among patients with thyroid cancer (81,0 (58,1-94,6)%, $p < 0,05$) and acute myeloblastic leukemia, (71,4 (29,0-96,3)%, $p > 0,05$).

Key words: *Chernobyl accident, cancer, radiation, incidence rates, risk, offspring of affected population*

Поступила 20.09.2018