

1. человека // Бюллетень Сибирской медицины - 2005.- С. 88-99.
2. Усманов. М. «Радиация. Справочные материалы». - М., 2001. - 231 с.
3. Ярмоненко С. П. Радиобиология человека и животных: Учеб. Пособие // Ярмоненко С.П., Вайсон А.А./ Под ред. Ярмоненко С.П. - М.: Высш. шк. - 2004. - 549 с.
4. Ярмоненко С.П. Современные оценки биологического действия низких уровней ионизирующих излучений. Наследственные эффекты // Астана Медициналық Журналы - 2007. - № 7 (43). - С.7-11.
5. Kneale G., Machado S., Land C. A-bomb survivors: factors that may lead to a reassessment of the radiation hazard // Epidemiol - 2000. - Vol. 29. № 4. - P. 708-714.

6. Tanaka K., Lida S., Takeichi N., Chaizhunusova N. J., Gusev B. I., Apsalikov K. N. Unstable-type Chromosome Abberations in Lymphocytes from Individuals Living near Semipalatinsk Nuclear Test Site // Journal of Radiation Research - 2006. - Vol. 47. Supplement A. - P. 159-164.
7. Taooka Y., Takeichi N., Noso Y., Kawano N., Apsalikov K. N., Hochi M. Increased T-cell receptor mutation frequency in radiation-exposed residents living near the Semipalatinsk nuclear test site // Journal of radiation research - 2006. - Vol. 47. № 2. Supplement A. - P. A179-A181.

Тұжырым

ТІКЕЛІ СӘУЛЕЛЕНУГЕ ҰШЫРАҒАН ТҰЛҒАЛАР МЕН ОЛАРДЫҢ ҰРПАҚТАРЫНАН ҚҰРАЛҒАН РАДИАЦИЯЛЫҚ ҚАУІПТІ ТОПТАРДЫҢ ҚАН ЖҮЙЕСІ ЖӘНЕ ҚАН ТҮЗУ АҒЗА АУРУЛАРЫ ТАРАЛУЫНЫҢ ЭПИДЕМИОЛОГИЯЛЫҚ ПАРАЛЛЕЛІ

Қ.Н. Әпсәлікұев, Б.И. Гусев, Т.И. Белихина, Л.Б. Кенжина

ШҚО Бородулиха ауданы тұрғындарынан құралған, 200 мЗв дозасы көлемінде тікелей радиациялық әсер етуге ұшыраған тұлғалар мен олардың ұрпақтарынан құралған топ арасында, сәулелену дозасы қалыптасқаннан кейін 44-49 жыл өткеннен соң қан жүйесі мен қан түзетін аурулардың таралуына анализ жүргізілді. Зерттелетін екі топта да осы аталған аурулардың радиогендік қаупі тіркелді.

Summary

EPIDEMIOLOGICAL PARALLELS OF PREVALENCE OF ILLNESSES OF BLOOD IN THE GROUPS OF RADIATING RISK PRESENTED BY PERSONS, EXPOSED TO A DIRECT IRRADIATION AND THEIR DESCENDANTS

K.N. Apsalikov, B.I. Gusev, T.I. Belihina, L.B. Kenzhina

The analysis of prevalence of illnesses of blood among the population of the Borodulih area EK presented by persons directly exposed irradiation in a dose 200 mSv and their descendants through 44-49 years after formation of doses is carried out. Radiogenic risks of these diseases in both groups of research are registered.

УДК 616-089-06-614.876-055.62

К.Н. Апсәлікұев, А.В. Липихина, Г.К. Кошпесова, Ж.А. Заурбекова

РГКП «Научно-исследовательский институт радиационной медицины и экологии»
Министерства здравоохранения Республики Казахстан, г. Семей

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ РАДИАЦИОННЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ СРЕДИ ЭКСПОНИРОВАННОГО РАДИАЦИЕЙ НАСЕЛЕНИЯ И ИХ ПОТОМКОВ В ОТДАЛЕННЫЕ СРОКИ ПОСЛЕ ФОРМИРОВАНИЯ ДОЗ ОБЛУЧЕНИЯ

Аннотация

Изучена и проанализирована динамика распространенности болезней системы кровообращения среди экспонированного радиацией населения Бородулихинского района и их потомков через 44-49 после формирования доз облучения. Зарегистрирована сопряженность радиогенных рисков этих заболеваний, в группах лиц непосредственно подвергавшихся облучению и их потомков.

Ключевые слова: эпидемиологические маркеры, радиационное воздействие, уровень заболеваемости, радиогенные риски.

Введение. Отдаленные эффекты воздействия ионизирующих излучений могут проявляться в виде индукции канцерогенеза, генетических аномалий, сокращения продолжительности жизни, возникновения гематологической и иммунологической патологии [1]. Так, в отчете Международной Комиссии по Радиологической защите представлен обзор данных по встречающимся полиэтиологическим заболеваниям, созданию математической модели изучения, прогнозу о влиянии радиационно-обусловленных мутаций на частоту возникновения этих заболеваний среди населения [2]. Авторы рассматривают в общих чертах этио-

логические особенности и примеры полиэтиологических заболеваний, возникающих в результате комбинированного действия генетических факторов и факторов окружающей среды. В отчете рассматриваются концепции и модели, используемые для объяснения наследственной зависимости полиэтиологических заболеваний с особым акцентом на мультифакториальную пороговую модель (МТМ), которая может быть полезна в прогнозе сравнительного риска частоты этих аффектов у населения [3-5].

Эпидемиологический анализ исключительно важен для понимания спектра возможной патологии, индуци-

руемой радиацией, через отдаленный период после радиационного воздействия, как у самих облученных лиц, так и у их потомков. Необходимо проведение детального исследования зависимости популяционных эффектов от дозы облучения, оценки коэффициентов риска и влияния нерадиационных факторов (возраст, пол, этническая принадлежность). Особое внимание вызывают данные по неонкологическим эффектам, полученные на больших по численности когортах: население, вошедшее в Семипалатинскую историческую когорту; Государственный автоматизированный медицинский регистр населения Казахстана, подвергшегося облучению; население, пережившее атомные бомбардировки в Хиросиме и Нагасаки; жители прибрежных сел реки Теча и Алтайского региона России; персонал комбината «Маяк» и др.

Последние данные, опубликованные по этой теме, демонстрируют избыточный риск смертности от неонкологических заболеваний, в основном от сердечно-сосудистых, желудочно-кишечного тракта и заболеваний дыхательной системы, ассоциированных с радиационным воздействием [6-9].

Материалы и методы. Из списочного состава населения Бородулихинского и Кокпектинского районов ВКО, включенного в ГНАМР по состоянию на 2006-2010 гг. были сформированы две репрезентативные группы исследования: для эпидемиолого-статистического анализа распространенности уровней заболеваемости - основная группа представлена первичными медицинскими документами - 1450 человек и контрольная группа (Кокпектинский район) - 994 человека.

Критериями включения в основную группу исследования при эпидемиолого-статистическом анализе были:

- постоянное проживание родителей на изучаемых территориях в период с 1949 по 1962 гг. (по записям в похозяйственных книгах);
- юридическое подтверждение (паспортные данные, данные ЗАГС-а о рождении), родства с лицами, подвергавшимся прямому облучению в установленных дозах;
- наличие записи в похозяйственной книге о проживании в изучаемых населенных пунктах.

Критериями включения в контрольную группу исследования были:

- проживание в Кокпектинском районе не менее 5 лет (по записям в похозяйственных книгах).

Эпидемиолого-статистические методы исследования.

При оценке динамики уровня заболеваний мы рассчитывали коэффициент распространенности PR по формуле:

$$PR = n \times 10^3 / N,$$

где n - число лиц, страдающих данным заболеванием в определенное время (на момент обследования);

N - численность когорты в период осмотра;

10^3 - стандартное число обследований.

Для характеристики уровней распространенности заболеваний рассчитывали интенсивные показатели.

Для исключения влияния демографических отличий проводили последующую стандартизацию этих показателей прямым способом с помощью общепринятых в медицинской статистике методов [10].

В качестве показателя, характеризующего различия в уровнях распространенности между группами населения отдельных районов в целом, отдельными возрастными-половыми группами, использовали величину показателя «относительного сравнения» - относительного риска [11].

$RR = PR \text{ основной группы} / PR \text{ контрольной группы}$.

Статистически значимое повышение относительных рисков было подтверждено построением 95%-доверительных интервалов. Статистическая значимость RR оценивалась с помощью критерия χ^2 , процентные точки распределения которого приведены в виде таблиц в руководствах по статистике. Для исследования взаимосвязи между дискретными качественными признаками анализировали двумерные таблицы сопряженности с вычислением значения критерия Пирсона χ^2 , а также значения коэффициента ассоциации ϕ - показателя силы связи для качественных дихотомических переменных.

Исследование выполнено в рамках НТП «Методы комплексной медико-генетической индикации и профилактики радиационно-индуцированных эффектов среди потомков лиц, подвергшихся облучению» № госрегистрации 01107РК00086.

Результаты и обсуждение. Распространенность уровней болезней системы кровообращения (БСК) у лиц основной группы на всем протяжении исследования достоверно превышала контрольные показатели, составляя 621,5 - 645,4 на 1000 населения, в контрольной группе 439,7 - 461,3 случая (рисунок 1). Среднегодовое значение относительного риска этих заболеваний в основной группе составило 1,41.

Возрастное распределение уровней БСК в исследуемых группах показало наличие их достоверного превышения в основной группе в возрастных стратах 30 и старше лет (рисунок 2).

Относительные риски этих заболеваний среди лиц основной группы составили в возрастной страте 30-39 лет - 1,61; 40-49 лет - 1,72; 50-59 лет - 1,65 и 60 лет и старше - 1,35. Эти результаты демонстрируют определенную закономерность существенного превышения уровней БСК среди лиц подвергавшихся прямому облучению и их потомков во II поколении по сравнению с контрольной группой.

В структуре БСК первое, второе и третье место занимал удельный вес болезни, связанные с повышением АД (в основной группе - 29,0%, в контрольной - 25,0%, $p < 0,05$), ишемическая болезнь сердца (в среднем 20,8%) и цереброваскулярные болезни (в среднем 19,3%) (таблица 1).

Такое распределение структуры БСК и достоверное преобладание их уровней в основной группе предполагало наличие различных функциональных расстройств, особенно, связанных с нарушениями вегетативной регуляции.

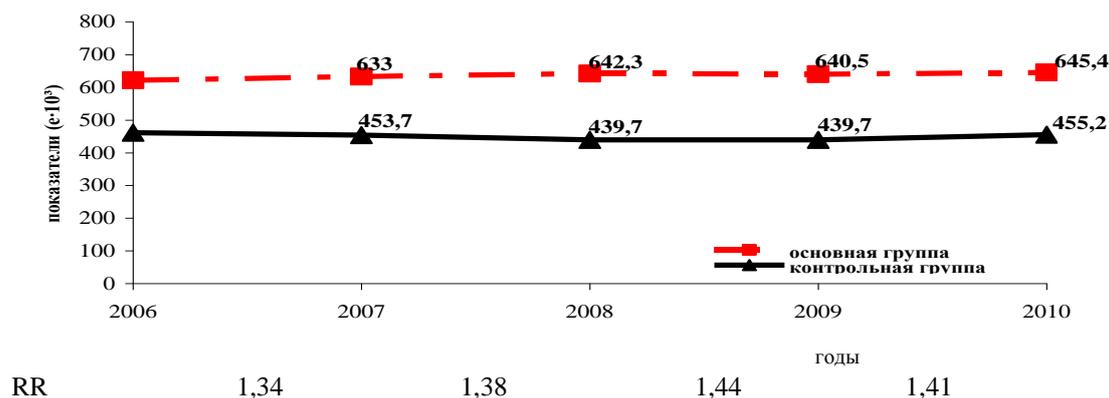


Рисунок 1. Динамика распространенности уровней болезней системы кровообращения в исследуемых группах (случаев на 1000 населения)

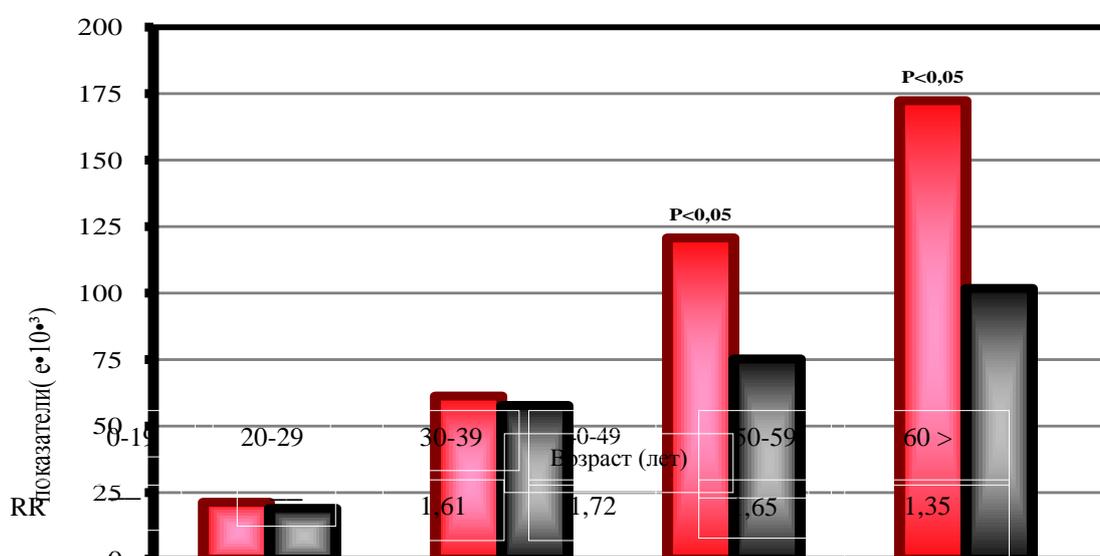


Рисунок 2. Динамика возрастного распределения уровней болезней БСК в исследуемых группах (случаев на 1000 населения)

Таблица 1.

Структура болезней системы кровообращения в исследуемых группах, %

Класс IX I ₀₀ – I ₉₉ болезни системы кровообращения, МКБ-10	Группы исследования	
	Основная группа	Контрольная группа
I ₁₀ – I ₁₅ болезни связанные с повышенным артериальным давлением, в том числе:	29,0*	25,0
Артериальная гипертония	22,1	20,2
Ишемическая болезнь сердца	19,7	21,9
I ₆₀ – I ₆₉ цереброваскулярные болезни	18,1	20,5
I ₇₀ – I ₇₉ болезни артерий, артериол, капилляров	11,4	11,7
I ₈₀ – I ₈₉ болезни вен, лимфососудов, лимфоузлов	11,1	14,5
Гипотензия	10,4	7,0
Всего:	100%	100%

* указанные значения имеют достоверные различия с контрольной группой

Таким образом, через 44-49 лет после формирования ЭЭД облучения населения Бородулихинского района ВКО, в группах лиц, подвергавшихся прямому облучению, зарегистрированы радиогенные риски БСК, которые составляли 1,34-1,44. Скорее всего, в данном случае, полученные результаты, соответствовали закономерностям «доза-эффект», так как в других работах специалистов НИИ радиационной медицины и экологии [12-15] было установлено, что в практически такие же отдаленные сроки после облучения в дозах, превыша-

ющих 250 мЗв, среди экспонированного населения Бескарагайского и Жарминского районов ВКО радиогенные риски были более, чем в 2 раза выше и колебались в пределах 1,86-2,05. Однако факт подтверждения закономерностей «доза-эффект» в экспонированных группах Бородулихинского района ВКО по радиогенным рискам БСК позволяет отнести эти эффекты к эпидемиологическим маркерам радиационного повреждения в отдаленные сроки после формирования ЭЭД.

Установленные нами относительные риски БСК в группах потомков во втором поколении, рожденных от облученных родителей, соответствовавшие 1,61 – 1,72, оказались более высокими, чем в группах лиц, подвергавшихся прямому облучению (родители). Эти результаты подтверждали возможность наследования детерминированных эффектов ионизирующего излучения их потомками и, тем самым, отнесение их к маркерам радиационного повреждения. В НИИ радиационной медицины и экологии проведены цитогенетические исследования по оценке генетических эффектов ионизирующего излучения, не только в группах лиц, подвергавшихся прямому облучению, но и в группах потомков. Установлено, что среди лиц второго и третьего поколения, рожденных от облученных родителей, уровень хромосомных aberrаций хромосомного и хроматидного типов имел двукратное превышение над таковым среди репрезентативных контрольных групп [16,17].

Литература:

- 1 Альбом А., Норелл С. Введение в современную эпидемиологию: Перевод с английского. - Таллинн, 1996. - 145 с.
- 2 Акиро Кимура, Чайжунусова Н. Ж, Апсаликов К. Н., Жарылганова Д, Хинори Харада, Юкка Харада, Гусев Б, Жигалина И. Точечные мутации ALM1/RUNX1 являются частыми в MDS/AML среди жителей Семипалатинского ядерного полигона бывшего СССР. // Экология. Радиация. Здоровье: Матер. IV Междунар. научно-практ. конф., Семей, 2010. - С 160.
- 3 Билялова Г. Н., Ажмуратова Г. К., Гайнуллина Р. С. Радиационные риски болезней системы кровообращения у населения, подвергавшегося воздействию ионизирующего излучения. // Медицинские и экологические эффекты ионизирующего излучения: Матер. Междунар. научно-практ. конф., Северск-Томск, 2010. - С. 14.
- 4 Биглхолл Р., Бонита Р., Кьельстром Т. Основы эпидемиологии. ВОЗ. Женева, 1994. - 87 с.
- 5 Бебешко В. Г., Базыка Д. А., Логановский К. Н. Биологические маркеры ионизирующих излучений // Украинский медицинский часопис - 2004, № 1 (39) – С. 11-14.
- 6 Галич Б. В., Апсаликов К. Н., Билялова Г. Н., Ажмуратова Г. К., Пивина Л. М., Булеуханова Р. Т., Сембаева Г. К. Мониторинг радиационно-индуцированных эффектов преждевременного старения. // Медицинские и экологические эффекты ионизирующего излучения: Матер. Междунар. научно-практ. конф., Северск-Томск 2010. - С. 18-19.
- 7 Кубат И. И., Семенова Ю. В., Литвиненко Т. М., Булашева З. М., Тривоженко А. Б., Карпов А. Б., Тахауов Р. М. Опыт скрининга сердечно-сосудистых заболеваний среди работников радиационно опасных производств Сибирского химического комбината // Бюллетень Сибирской медицины - 2005. - С. 140 - 144.
- 8 Окладникова Н. Д., Сумина М. В., Пестерникова В. С. Хроническая лучевая болезнь человека, вызванная внешним γ -облучением: 50 лет клинического наблюдения // Мед. радиол. и радиац. Безопасность - 2003. - Т. 48, № 1. - С. 84-93.
- 9 Пивина Л. М., Карибаев К. Р., Жанатбекова А. К., Акшукуров М. А., Курумбаев Р. Р., Белихина Т. И. Клинико-эпидемиологические особенности болезней системы кровообращения среди населения, проживающего в условиях радиэкологического неблагополучия // Экология. Радиация. Здоровье: Матер. IV Междунар. научно-практ. конф., Семей, - 2010. - С. 198.
- 10 Чайжунусова Н. Ж, Токанова Ш. Е., Довгаль Г. Д. Результаты исследований здоровья потомков лиц, подвергшихся испытаниям ядерного оружия на СИП. // Экология. Радиация. Здоровье: Матер. IV Междунар. научно-практ. Конф., Семей, - 2010. - С. 246.
- 11 Чепрасов В. Ю., Юдина Н. Л., Рюмина Е. П. и др. Патологические особенности изменений системы кровообращения при воздействии ионизирующего излучения и других факторов аварии // Патология отдаленного периода у ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС/ Под ред. профессора Никифорова. - М.: Изд-во "Бином", 2002. - С. 104-110.
- 12 Цыб А. Ф., Будагов Р. С. и др. Радиация и патология. Уч. Пособие. - М., Высшая школа, 2005. - 110 с.
- 13 Apsalikhov K., Chaizhunusova N., Galich B., Bilyalova G., Azhmuratova G., Buleuhanova R. The Clinical-epidemiological markers of radiation effects of premature aging // 15th Hiroshima International Symposium, Japan, P.10-11, 2010.
- 14 Doyle J. J., Neugut A. I., Jacobson J. S., Wang J., McBride R., Grann A., Grann V.R. & Hershman, D. Radiation therapy, cardiac risk factors, and cardiac toxicity in early-stage breast cancer patients // Int J Radiat Oncol Biol Phys. - 2007.-V.32.-P.123-127.
- 15 Jagsi R., Griffith K.A., Koelling T., Roberts R. & Pierce L. J. Rates of myocardial infarction and coronary artery disease and risk factors in patients treated with radiation therapy for early-stage breast cancer // Cancer. - 2007. - V. 109. - P. 650-657.
- 16 Sasaki H., Wong F. L., Yamada M. & Kodama K. The effects of aging and radiation exposure on blood pressure levels of atomic bomb survivors // J Clin Epidemiol. - 2002. - V. 55. - P. 974-981.
- 17 Villeneuve P. J. & Morrison H. I. Coronary heart disease mortality among Newfoundland fluorspar miners // Scand J Work Environ Health. - 2000. - V. 23. - P. 221-226.

Тұжырым

СӘУЛЕЛЕУДІҢ ДОЗАЛАРЫ ҚАЛЫПТАСЫП БІРШАМА УАҚЫТ ӨТКЕННЕН KEЙІН РАДИАЦИЯМЕН ЭКСПОНДАЛҒАН ТҰРҒЫНДАР МЕН ОЛАРДЫҢ ҰРПАҚТАРЫ АРАСЫНДА РАДИАЦИЯЛЫҚ ЗАҚЫМДАНУДЫҢ ЭПИДЕМИОЛОГИЯЛЫҚ МАРКЕРЛЕРІ

К.Н. Әпсалықов, А.В. Липихина, Г.К. Кошпессова, Ж.А. Заурбекова

Бородулиха ауданының радиациямен экспондалған тұрғындары мен олардың ұрпақтары арасында сәулелену дозалары қалыптасқаннан соң 44-49 жыл өткеннен соң қан жүйесі мен қан түзетін ағзалардың ауруларының таралу динамикасына зерттеу және талдау жүргізілді.

Summary

EPIDEMIOLOGICAL MARKERS OF RADIATING DAMAGES AMONG THE POPULATION EXHIBITED BY RADIATION AND THEIR DESCENDANTS IN THE REMOTE TERMS AFTER FORMATION OF DOSES OF AN IRRADIATION

K.N. Apsalikhov, A.V. Lipihina, G.K. Koshpessova, Zh. Zaurbekova

Dynamics of prevalence of illnesses of system of blood circulation among the population of Boroduliha area exhibited by radiation and their descendants through 44-49 after formation of doses of an irradiation is studied and analysed. The associativity of radiogenic risks of these diseases, in groups of persons directly exposed to an irradiation and their descendants is registered.