

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ И СОЦИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
РАДИАЦИОННОЙ МЕДИЦИНЫ И ЭКОЛОГИИ

**ПРИМЕНЕНИЕ ПЕРЕЧНЯ ЗАБОЛЕВАНИЙ, ИМЕЮЩИХ СВЯЗЬ С
ОПОСРЕДОВАННЫМ РАДИАЦИОННЫМ ВОЗДЕЙСТВИЕМ У ЛИЦ,
РОЖДЕННЫХ ОТ ОБЛУЧЕННЫХ РОДИТЕЛЕЙ В РЕЗУЛЬТАТЕ
ИСПЫТАНИЙ ЯДЕРНОГО ОРУЖИЯ НА СЕМИПАЛАТИНСКОМ
ЯДЕРНОМ ПОЛИГОНЕ В РАБОТЕ МЕЖВЕДОМСТВЕННЫХ
ЭКСПЕРТНЫХ СОВЕТОВ**

(Методические рекомендации)

Астана, 2014

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ И СОЦИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ РАДИАЦИОННОЙ
МЕДИЦИНЫ И ЭКОЛОГИИ

«Согласовано»

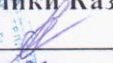
Руководитель Центра научных
исследований, экспертизы и
инновационной деятельности в
здравоохранении РГП «РЦРЗ»
МЗиСР РК

 В. Койков
«15» сентября 2014 г.

«Утверждаю»

Директор Департамента науки
и человеческих ресурсов
Министерства здравоохранения
и социального развития
Республики Казахстан



 А. Сыздыкова
«16» сентября 2014 г.

**ПРИМЕНЕНИЕ ПЕРЕЧНЯ ЗАБОЛЕВАНИЙ, ИМЕЮЩИХ СВЯЗЬ С
ОПОСРЕДОВАННЫМ РАДИАЦИОННЫМ ВОЗДЕЙСТВИЕМ У ЛИЦ,
РОЖДЕННЫХ ОТ ОБЛУЧЕННЫХ РОДИТЕЛЕЙ В РЕЗУЛЬТАТЕ
ИСПЫТАНИЙ ЯДЕРНОГО ОРУЖИЯ НА СЕМИПАЛАТИНСКОМ
ЯДЕРНОМ ПОЛИГОНЕ, В РАБОТЕ МЕЖВЕДОМСТВЕННЫХ
ЭКСПЕРТНЫХ СОВЕТОВ**

(Методические рекомендации)

Астана
2014

УДК 614.876:612.6.05(07)

ББК 28.707.1:53.6 я7

П764

Апсаликов К.Н., Гусев Б.И, Белихина Т.И., Мулдагалиев Т.Ж, Байбусинова Ж.Т., Булеуханова Р.Т. Применение перечня заболеваний, имеющих связь с опосредованным радиационным воздействием у лиц, рожденных от облученных родителей в результате испытаний ядерного оружия на Семипалатинском ядерном полигоне в работе Межведомственных Экспертных Советов /НИИ РМиЭ, - г. Семей, 2014. - 24с.

Авторы:

Апсаликов К.Н. – д.м.н., проф., директор НИИ радиационной медицины и экологии (k.n.apsalikov@mail.ru)

Гусев Б.И. – д.м.н., главный научный сотрудник НИИ радиационной медицины и экологии (nv_emel@pisem.net)

Белихина Т.И. – к.м.н., зав. отделом выполнения научных исследований НИИ радиационной медицины и экологии (tatyan-ivanovn@yandex.ru)

Мулдагалиев Т.Ж. – к.м.н., зам. директора по научно-клинической работе НИИ радиационной медицины и экологии (muldagaliev@mail.ru)

Байбусинова Ж.Т. – к.м.н., старший научный сотрудник НИИ радиационной медицины и экологии (kdc_rirme@mail.ru)

Болеуханова Р.Т. - к.м.н., старший научный сотрудник НИИ радиационной медицины и экологии (roza-060@mail.ru)

Рецензенты:

1. Манамбаева З.А – д.м.н., профессор кафедры онкологии и визуальной диагностики Государственного медицинского университета г. Семей (oncology_sgm@mail.ru)

2. Молдагалиева Ж.Т. – д.м.н., директор КГП на ПХВ «Консультативно-диагностический центр г. Семей (skdc@mail.ru)

Настоящие методические рекомендации предназначены для работы Экспертных советов по установлению причинной связи индуцированных радиацией заболеваний у потомков лиц, рожденных от облученных родителей и оказания адресной медико-социальной помощи гражданам Казахстана.

Основу методических рекомендаций составляют принципы и методы клинико-генетической индикации индуцированных радиацией заболеваний среди потомков и последующим их ранжированием по социально-значимым нозологическим формам.

Утверждено и разрешено к изданию типографским способом Республиканским центром развития здравоохранения

© Апсаликов К.Н., Гусев Б.И, Белихина Т.И., Мулдагалиев Т.Ж,
Байбусинова Ж.Т., Булеуханова Р.Т., 2014

Перечень сокращений, условных обозначений, символов, применяемых в работе

АГ – артериальная гипертония

БСК – болезнь системы кровообращения

ВКО – Восточно-Казахстанская область

Зв - зиверт

ИБС – ишемическая болезнь сердца

МЗ РК – Министерство здравоохранения Республики Казахстан

мЗв – миллизиверт

МКБ – Международная классификация болезней

НИИ РМиЭ – Научно-исследовательский институт радиационной медицины и экологии

ПЩЖ – патология щитовидной железы

СИЯП – Семипалатинский испытательный ядерный полигон

ЦНС – центральная нервная система

ЧАЭС – Чернобыльская атомная электростанция

ЭЭД – эффективные эквивалентные дозы

RR – Relative Risk (относительный риск)

Оглавление

Введение	5
Основная часть	7
1. Нормативно - правовая база о порядке работы Межведомственных Экспертных Советов по установлению причинной связи заболеваний у лиц, подвергавшихся радиационному воздействию.....	7
2. Клинико-эпидемиологические и генетические маркеры ионизирующего излучения среди населения, подвергавшегося прямому облучению и их потомков	8
3. Юридические критерии регистрации групп радиационного риска, представленных потомками II и III поколения, рожденных от облученных родителей	16
Заключение	19
Список использованной литературы	22

Введение

Указом Президента Казахстана Нурсултана Назарбаева № 409 от 29 августа 1991 года был закрыт Семипалатинский испытательный ядерный полигон (СИЯП).

На 52-й и 53-й сессиях Генеральной Ассамблеи ООН были приняты резолюции, согласно которым проблемам санации Семипалатинского региона придан международный статус.

Комментируя эти решения, Глава Государства Нурсултан Абишевич Назарбаев отметил, что прекращение ядерных испытаний стало возможным благодаря самоотверженности, бесстрашию и энтузиазму миллионов казахстанцев, положивших конец преступлению против жизни и здоровья целого народа. Люди, пережившие испытания, продолжают испытывать на себе их трагические последствия. Более миллиона казахстанцев подверглись воздействию радиоактивного излучения. Более 300 тысяч квадратных километров вокруг Семипалатинского полигона находятся в зоне экологического бедствия. Для восстановления нарушенного состояния окружающей среды потребуются столетия.

Для решения проблемы ликвидации деятельности Семипалатинского полигона были приняты такие судьбоносные решения, как закрытие СИЯП и прекращение испытаний ядерного оружия, принятие Закона РК от 18.12.1992 г. № 1787-ХП, «О социальной защите граждан, пострадавших вследствие испытаний на Семипалатинском ядерном полигоне», Постановление Правительства РК № 336 от 17.03.1997 г. «О программе медицинской реабилитации населения, пострадавшего вследствие ядерных испытаний на бывшем Семипалатинском ядерном полигоне в 1949-1990 гг.», Постановление Правительства Республики Казахстан от 20 сентября 2005 года № 927 «Об утверждении Программы по комплексному решению проблем бывшего Семипалатинского испытательного ядерного полигона на 2005-2007 годы» определены основные объемы и характер медицинской помощи пострадавшему населению.

Все принятые решения, в какой-то мере выполняются, однако появились новые проблемы, связанные с изменившейся динамикой демографической ситуации на территориях, прилегающих к СИЯП, в результате которых при естественном сокращении численности подвергавшихся прямому облучению более чем в 3 раза возросла численность групп радиационного риска, представленных потомками во втором и третьем поколении [3].

По разработанным в Научно-исследовательском институте радиационной медицины и экологии (НИИ РМиЭ) алгоритмам движения населения, контролируемых районов Восточно-Казахстанской области, было установлено, что предположительно группы радиационного риска из числа населения 2 городов и 10 районов, где в прошлые годы выпадали радиоактивные осадки, составляют 356 000 человек, из них – лица, подвергавшиеся прямому облучению – 30,1%, их потомки во втором и третьем поколениях – 69,9%

человек [4,5]. Естественно, сложившаяся ситуация, требует постоянного контроля и решений экономического, медицинского и социального характера.

В этих условиях МЗ РК утвердило, соответствующие научно-технические программы по проблемам территорий и населения Казахстана, прилегающих к СИЯП, во главу угла поставив задачи по изучению и комплексной оценке состояния здоровья потомков лиц, подвергавшихся прямому облучению. Выполнение данных задач с научной точки зрения, направлено на изучение причинно-следственных механизмов опосредованного радиационного воздействия на формирование патогенетических механизмов, реализация которых, приводит к увеличению уровней заболеваний.

В кругу этой проблемы особое место занимают цитогенетические исследования, направленные на поиск патогенных субстратов в хромосомном аппарате клеток, являющихся причиной состояний, определяемых как – нестабильность генома [6,7]. Результаты этих исследований помогут прояснить картину, с возможным наследованием детерминированных эффектов ионизирующего излучения среди лиц, подвергавшихся прямому радиационному воздействию их потомками [8]. Немаловажную роль в эпидемиологической и клинической объективизации эффектов опосредованного радиационного воздействия на организм детей, рожденных от облученных родителей должны сыграть исследования, направленные на поиск и индикацию биологических маркеров этих повреждений [9]. В результате будут разработаны алгоритмы диагностики, лечения, индуцированных радиацией заболеваний и реабилитации декретированного населения Казахстана.

Предложенные методические рекомендации разработаны на основании, полученных в НИИ РМиЭ результатах по клинко-эпидемиологической, инструментальной и лабораторной индикации маркеров прямого и опосредованного радиационного воздействия в группах радиационного риска, представленных населением Восточно-Казахстанской, подвергавшихся прямому радиационному воздействию и их потомков.

Основная часть

I Нормативно-правовая база о порядке работы Межведомственных Экспертных Советов по установлению причинной связи заболеваний у лиц, подвергавшихся радиационному воздействию

После закрытия Семипалатинского ядерного полигона и прекращения испытаний (1990 – 1991 гг.) Приказом № 312 от 28.07.1993г. «О мерах по выполнению постановления Кабинета Министров Республики Казахстан от 26.05.1993г. № 431 введен в действие Закон Республики Казахстан от 22.12.1992г. № 1788-ХІІ «О порядке введения в действие Закона Республики Казахстан «О социальной защите граждан, пострадавших вследствие ядерных испытаний на Семипалатинском ядерном полигоне», по которому определялся статус лиц, подвергавшихся радиационному воздействию и пострадавших от испытаний ядерного оружия, юридически закреплялось территориальное распределение различных зон радиационного риска и диапазоны эффективных эквивалентных доз облучения населения.

Одновременно разрабатывались научно-обоснованные методы установления причинной связи заболевания у лиц пострадавших от испытаний ядерного оружия, формирования специальных межведомственных советов, которые были введены в действие Приказом № 240 от 14.03.2001г. «О порядке работы межведомственных экспертных Советов по установлению причинной связи заболеваний у лиц, пострадавших от ядерных испытаний, Чернобыльской и других радиационных аварий».

Постановлением Правительства РК № 34 от 13.01.2004г. «Об утверждении перечня заболеваний, связанных с воздействием ионизирующих излучений, и Правил установления причинной связи заболеваний с воздействием ионизирующих излучений» был утвержден перечень заболеваний, возникновение которых связано с радиационным воздействием.

В целях реализации данного Постановления и решения вопроса о дозовых зависимостях онкологических и общесоматических заболеваний, среди населения, проживающего в различных зонах радиационного риска, конкретизации статуса пострадавшего населения в 2005 г. Министерством здравоохранения РК утверждены Методические рекомендации «По организации и работе Межведомственных Экспертных Советов по определению причинной связи заболеваний с воздействием ионизирующей радиации». В данных Методических рекомендациях прописаны основные критерии связи онкологических и общесоматических заболеваний с величинами эффективных эквивалентных доз (ЭЭД) лиц, проживавших в различных зонах радиационного риска. В контексте этих рекомендаций критерии связи опосредованного радиационного воздействия с заболеваниями среди потомков лиц, рожденных от облученных родителей, определены недостаточно и не для всех категорий групп радиационного риска.

В НИИ РМиЭ проведены расчеты численного и возрастно-полового состава групп радиационного риска из наиболее пострадавших районов ВКО по

состоянию на 2010 г., которые показали, что ожидаемое число потомков лиц, подвергавшихся прямому облучению, во втором и третьем поколениях составляет около 250 000 человек. В этой связи возникает, помимо прочих, довольно острая проблема по определению связи опосредованного радиационного воздействия с онкологическими и общесоматическими заболеваниями, что подтверждает актуальность предлагаемых нами методических рекомендаций.

II Клинико-эпидемиологические и генетические маркеры ионизирующего излучения среди населения, подвергавшегося прямому облучению и их потомков

В современной радиобиологии и радиационной медицине довольно широко дискутируется вопрос о возможном наследовании детерминированных эффектов ионизирующего излучения среди потомков лиц, рожденных от облученных родителей. Сторонники наследования детерминированных эффектов признают роль дозовых зависимостей в этом процессе и считают, что это возможно только при эффективной эквивалентной дозе облучения родителей, превышающей 250 мЗв. Основными аргументами в пользу этих утверждений приводятся данные по существенному повышению уровня хромосомных aberrаций хроматидного и хромосомного типа у лиц, подвергавшихся облучению и их потомков в этом диапазоне доз, что в свою очередь способствует развитию нестабильности генома, повышению радиочувствительности и росту уровней онкологических и общесоматических заболеваний [9,10].

В НИИ РМиЭ при выполнении трех научно-технических программ, за период с 2000 по 2010 гг. накоплены данные по изучению и оценке медико-демографических последствий действия ионизирующего излучения среди лиц, подвергавшихся прямому облучению в установленных и ожидаемых дозах 0,05 - 0,25 и более Зв и их потомков во II и III поколениях [11-13].

При этом эпидемиологические исследования по изучению распространенности заболеваний и показателей смертности выполнялись с применением когортного и дескриптивного методов статистического анализа.

Наиболее объективным при расчетах радиогенных рисков общей, и онкологической смертности и смертности от неонкологических заболеваний среди контролируемого населения (I-поколение) является когортный метод, т.к. для всех членов экспонированной когорты рассчитываются индивидуальные дозы облучения и время пребывания под риском. Дескриптивный метод (наличие предполагаемого или ожидаемого эксцесса — фактора риска) нами применялся при анализе данных по амбулаторным, скрининговым обследованиям значительных по численности групп населения, проживающих в районах, прилегающих к СИЯП и представленных тремя дозовыми группами: 0,05 — 0,199 Зв; 0,2 — 0,249 Зв и 0,25 и более Зв. Совокупные возрастно-половые страты основных (наличие эксцесса) и контрольных групп в этих случаях были представлены: I-поколением, лицам, подвергавшемся прямому

облучению (старше 45 лет) и их потомками — II-поколением (20-44 лет) и III-поколением (0-19 лет) (рисунок 1).



Рисунок 1 - Группы радиационного риска, проживающих на территориях, прилегающих к СЯП

Принималось во внимание, что результаты исследования с применением этого метода статистического анализа, как правило, изобилуют значительными неопределенностями, особенно в части установления зависимостей «доза-эффект» и генетической составляющей в случаях возможного наследования детерминированных эффектов ионизирующего излучения родителей. Поэтому, для устранения некоторой части существующих неопределенностей, параллельно во всех дозовых группах проводились цитогенетические исследования (определение уровней хромосомных aberrаций и микроядер в лимфоцитах и эритроцитах крови) с последующим установлением их сопряженности среди родителей (непосредственно подвергавшихся облучению) и их потомков во II и III-поколениях.

Представляем краткие результаты выполненных научно-технических программ института за 2000-2009 г.г., составивших основу интерпретации развития патогенетических механизмов формирования онкологических и соматических эффектов ионизирующего излучения среди лиц, подвергавшихся прямому облучению и их потомков.

Сбор данных по изучению исторической когорты проводился с начала 1960-х годов, когда сотрудники Диспансера №4, преемником которого является НИИ радиационной медицины и экологии, в рамках долгосрочного изучения

состояния здоровья населения Семипалатинской области, подвергшегося облучению в результате ядерных испытаний.

Как медицинские, так и радиационно-гигиенические исследования были выполнены в Абайском, Бескарагайском, Жана-Семейском, Бородулихинском, Абралинском и Кокпектинском районах Семипалатинской области. В 10 населенных пунктах, вблизи от Семипалатинского ядерного полигона, и 6 населенных пунктах в сравниваемых районах проводилось интенсивное медицинское обследование для отбора в когорту.

Целью когортного исследования являлось изучение соответствующих групп населения в экспонированных населенных пунктах, которые были здоровы в конце периода атмосферных ядерных испытаний и отличались по степени радиационного воздействия.

Критериями включения конкретных лиц в экспонированную когорту были дата рождения до 31 декабря 1960 и постоянное место жительства в экспонированном населенном пункте в течение полного периода атмосферных ядерных испытаний с 1949 до 1962.

Экспонированная когорта включает 9 850 человек, рожденных до 1960, из тех, кто жил постоянно в населенных пунктах Черемушки, Долонь, Кайнар, Канонерка, Караул, Каскабулак, Кундызды, Мостик, Саржал, Знаменка в период атмосферных ядерных испытаний. Средневзвешенная эффективная эквивалентная доза облучения лиц этой когорты составила 0,63 Зв.

Когорта сравнения включает 9604 человек из шести деревень (Преображенка, Улгули-Малши, Ивановка, Кокпекты, Большая Буконь и Карандыколь) Кокпектинского района, расположенного на расстоянии нескольких сотен километров юго-восточнее от Семипалатинского испытательного полигона. Прослеживание за жизненным статусом членов когорты проводилось через 1-2 года.

Для каждого члена экспонированной когорты в НИИ РМиЭ были рассчитаны эффективные кумулятивные дозы облучения на основании данных по восьми дозообразующим ядерным взрывам (мощность, высота над землей, метеорологические условия во время испытания) с учетом места проживания, возраста, диетических привычек.

Исследование исторической когорты основано на данных смертности. Причины смерти были зарегистрированы, с использованием информации из актов регистрации смерти (обычно основанных на медицинских свидетельствах о смерти, заполненных врачами) для полной когорты. Помимо причины смерти, заявленной в акте регистрации смерти, были использованы результаты вскрытия трупа (если проводилось). Причины смерти были закодированы согласно МКБ-9.

Радиогенные риски, связанные с возрастом и полом, рассчитаны по всем причинам смерти.

На первой ступени выполнено дихотомическое сравнение между экспонированной группой (наблюдаемой) и группой сравнений (ожидаемой). Показатели экспонированной группы сравнивались с таковыми группами

сравнения с вычислением полных относительных рисков, возрастной стандартизацией (возрастные категории в 10-летних возрастных интервалах) с использованием показателя человеко-лет под риском в знаменателе.

На второй ступени результаты проанализированы для четырех дозовых групп в рамках экспонированной группы (данные основаны на предварительной дозовой реконструкции НИИ РМиЭ: I дозовая группа: 70-250 мЗв, II дозовая группа: 250-500 мЗв, III дозовая группа: 500-750 мЗв, IV дозовая группа: 750+ мЗв) в сравнении с облученной низкими дозами (20 мЗв) группой. Для сравнения показателей смертности в экспонированной когорте с облученной в низких дозах группой были рассчитаны стандартизированные возрастные отношения показателей и доверительные интервалы с использованием программы AMFIT в Эпикуре для регрессии Пуассона. В порядке проверки дозовой зависимости были выполнены вычисления отношения Likelihood.

Конструкция человек-лет под риском было выполнено, используя ДАТАВ процедуру в Эпикуре, суммируя количество человеко-лет под риском от начала до конца прослеживания, до смерти или эмиграции. Вычисление оценок риска было выполнено, используя AMFIT пакет в Эпикуре для регрессии Poisson в сгруппированных данных выживания. Доверительные интервалы были вычислены, используя подход вычисления χ^2 к методу отношения вероятности.

Краткие результаты анализа и оценки показателей смертности среди лиц экспонированной когорты и контрольной когорты за период 1949 - 1999 гг.

Среди лиц экспонированной когорты радиогенный риск общей смертности составил 1,83 (1,80 – для мужчин; 1,86 – для женщин). Радиогенный риск для всех зарегистрированных локализаций злокачественных новообразований составил 2,42 (2,21 – для мужчин; 2,79 – для женщин). Наиболее высоким радиогенный риск регистрировался среди мужчин и женщин по раку пищевода (3,29), желудка (2,28), легких (2,77) и молочной железы среди женщин (1,85).

Установлено модифицирующее влияние на величину относительного риска смертности от онкологических заболеваний возраста членов когорты на момент облучения, времени от начала облучения и величины дозы облучения. Наиболее высокий радиогенный риск онкологической смертности зарегистрирован в возрастных группах 0-19 и 20-39 лет на момент облучения, а также через 30-39 и более лет от начала облучения.

Модифицирующее влияние величины дозы облучения на избытки радиогенного риска установлено как по онкологической смертности от всех зарегистрированных локализаций рака, так и по отдельным локализациям. В дозовой группе 750 мЗв и более среди женщин радиогенный риск онкологической смертности от всех зарегистрированных локализаций новообразований оказался наибольшим и составил 5,46. Среди женщин дозовая зависимость относительного риска зарегистрирована по раку пищевода,

желудка, легких и молочной железы (11,6; 7,71; 5,72; 3,43 соответственно); среди мужчин – по раку легких (5,7).

Более подробные результаты исследования были опубликованы в самом престижном международном журнале по радиобиологии, радиационной медицине, радиационной безопасности [14-16].

Полученные результаты объективно подтверждали наличие эффектов ионизирующего излучения, проявляющиеся довольно высокими рисками общей и онкологической смертности среди лиц, подвергавшихся прямому облучению в установленных дозах облучения. Учитывая сравнительно небольшую численность экспонированной когорты, экстраполяция полученных результатов возможна только на население контролируемых регионов с такими же дозами облучения. В этой связи в институте при выполнении научно-технических программ особое внимание уделялось оценкам состояния здоровья (заболеваемость и смертность) среди экспонированного населения контролируемых районов и их потомков в более низких диапазонах эффективных доз.

При выполнении научно-технической программы по изучению и оценке динамики заболеваемости и смертности населения Восточно-Казахстанской, Павлодарской и Карагандинской областей Казахстана, подвергавшихся радиационному воздействию в результате испытаний ядерного оружия за период 1962 - 2008 гг. исследованы и оценены данные по материалам амбулаторных и скрининговых обследований двух дозовых групп населения (0,2-0,249; 0,25 и более Зв) с общей численностью 15985 человек и контрольной группы – 6346 человек, представленных населением Абайского, Бескарагайского, Бородулихинского, Жанасемейского районов ВКО и Лебяжинского, Шадринского районов Павлодарской области.

Краткие результаты.

На всем протяжении исследования в 1-й и 2-й основных группах уровни распространенности заболеваний достоверно превышали показатели контроля. Относительные риски в период с 1965 по 1984 гг. составили 1,22-1,56, а с 1985 по 2007 гг. – 1,18 и 1,52 соответственно. В первые 20 лет после формирования ЭЭД в структуре онкологических заболеваний экспонированного радиацией населения преобладал удельный вес рака пищевода и желудка (58,5 %). В последующие до 2007 годы их удельный вес снижается вдвое (29,4 %), при этом удельный вес рака легких и бронхов увеличился более чем в три раза и составил 19,3 %. Такая же динамика зарегистрирована в отношении рака молочной железы у женщин.

Установлен 10-15-летний латентный период, когда уровни онкологических заболеваний в основной и контрольной группах не имели существенных различий.

Относительные риски онкологических заболеваний в основных группах составили 1,94-2,44, в том числе рака пищевода и желудка от 1,3 до 2,25; рака легких и бронхов для мужчин 2,48-3,6; для женщин – 2,17-3,44; рака молочной железы у экспонированных женщин - 2,92-5,39.

Средний возраст экспонированных лиц был ниже, чем у лиц контрольной группы на 6,9 лет по раку пищевода и желудка, 9,4 лет по раку легких и бронхов и 8,9 лет по раку молочной железы у женщин.

Через 10-42 лет от формирования доз облучения относительные риски БСК среди мужчин и женщин 1-й основной группы составляли 1,44-1,95; 2-й основной группы - 1,25-1,46.

В структуре БСК на всем протяжении исследования первое, второе, третье и четвертое ранговые места занимали АГ (24,5-27,7 %), ИБС (13,4-16,3 %), острый инфаркт миокарда (10,4-13,7 %), геморрагический и ишемический инсульты (8,5-16,2 %). Относительные риски в основных группах по АГ составляли 1,55-1,95; по ИБС – 1,57-1,94.

На протяжении всего исследования дополнительное число случаев индуцированных радиацией БСК, в среднем, для мужчин составляло 145,7, для женщин – 102,6 на 1000 населения в год; случаев АГ – 57,2 и 48,2; ИБС – 40,5 и 35,1 случаев на 1000 населения в год соответственно. Средний возраст экспонированных мужчин с впервые диагностированными АГ и ИБС на 4,7; женщин – на 2,3 лет; с инфарктом миокарда – на 6,1 и 5,0 соответственно и с ОНМК – на 5,4 и 4,5 лет соответственно был ниже, чем в контрольной группе.

Через 10-15 лет после формирования доз облучения относительные риски ПЩЖ для мужчин составили 1,69-2,02, для женщин – 1,48-2,17. Установлена корреляционная зависимость увеличения случаев БСК среди экспонированных радиацией мужчин и женщин с патологией щитовидной железы.

Установлен достоверный вклад модифицирующего действия величины дозы облучения (8,6-13,2 %), возраста на момент формирования дозы (7,8-10,2 %), времени нахождения под риском (2,9-6,9) и сочетанного их действия (6,3-13,0 %) на увеличение числа дополнительных случаев онкологических заболеваний, БСК и ПЩЖ.

Установлено, что основными патогенетическими факторами формирования количественных и качественных маркеров преждевременного старения явились нарушения липидного обмена и вегетативной регуляции.

Относительные риски общей смертности мужчин через 15 лет после формирования эффективных доз облучения составляли 1,33-1,62; женщин – 1,34-1,43. Относительные риски смертности от БСК для мужчин составляли 1,73-1,95, женщин – 1,35-1,71; онкологической смертности женщин - 1,32-1,7, мужчин – 1,45-1,88.

Существенное снижение средней продолжительности жизни экспонированного радиацией населения ВКО было зарегистрировано в период с 1995 по 2008 гг. В Абайском районе в целом средняя продолжительность жизни мужчин на 5,2-7,3 лет, а женщин – на 2,3-3,4 лет была ниже, чем в контрольном районе и составляла 51,3-61,8 и 67,2-70,3 лет соответственно. В Жанасемейском и Бескарагайском районах эти показатели практически соответствовали показателям Абайского района.

Полученные результаты были опубликованы в различных журналах [17-21]. Одновременно проведено исследование по оценке состояния здоровья

(заболеваемость, смертность) населения Шемонаихинского, Глубоковского и Таврического районов ВКО по состоянию на 1965 — 2008 г.г.

Всего подверглось статистическому анализу и проанализирована динамика заболеваемости (по амбулаторным и скрининговым обследованиям) среди 12375 человек по двум основным группам с дозами облучения от 0,05 до 0,249 и 0,25-0,499 Зв. Контрольную группу — 5327 человек составило население Кокпектинского района ВКО.

Краткие результаты.

На всем протяжении исследования среди экспонированных мужчин и женщин I основной группы с дозой облучения 250 и более мЗв уровни болезней системы кровообращения достоверно превышали показатели контроля. Относительный риск этих заболеваний среди мужчин колебался в пределах 1,44-1,74 ($p < 0,05$); среди женщин — 1,35-1,76 ($p < 0,05$). В структуре болезней системы кровообращения среди лиц I основной группы преобладали гипертоническая болезнь и ишемическая болезнь сердца, уровни которых через 3-43 лет после формирования дозы среди экспонированных мужчин и женщин достоверно превышали показатели контроля (для артериальной гипертонии среди мужчин $RR=1,57-1,83$, среди женщин $RR=1,3-2,1$; для ишемической болезни сердца среди мужчин $RR=1,56-2,15$, среди женщин $RR=1,33-2,5$).

Установлено модифицирующее влияние величины дозы облучения (>250 мЗв), возраста и времени пребывания под риском на формирование избытков болезней системы кровообращения.

Среди мужчин в возрасте 30-59 лет вклад этих факторов риска в увеличение уровня артериальной гипертонии и ишемической болезни сердца составил 9,6 % ($p=0,0013$); возраста и времени пребывания под риском — 12,9 % ($p=0,00046$); среди женщин — 7,9 % ($p=0,0049$); 10,8 % ($p=0,0001$) соответственно.

Среди лиц II поколения, рожденных от облученных родителей, уровни злокачественных новообразований ($RR=1,6-1,8$), врожденных аномалий ($RR=1,61-1,91$), болезней системы кровообращения ($RR=1,6-1,75$), а также психических расстройств ($RR=1,45-2,08$) на всем протяжении исследования достоверно превосходили показатели контроля. Среди этой группы населения относительный риск рака легких и бронхов составил 1,35-2,0, рака молочной железы среди женщин — 1,53-2,03 и лейкозов — 1,5-3,33.

Среди лиц III поколения основной группы показатели распространенности общей заболеваемости ($RR=1,38-1,42$), инфекционных и паразитарных заболеваний ($RR=1,23-1,86$), болезней системы дыхания ($RR=1,4-1,68$), нервной системы и органов чувств ($RR=1,44-1,74$), а также психических расстройств ($RR=1,73-2,52$) достоверно превосходили показатели контроля. Относительные риски лейкозов в этой группе составили 1,81-2,17, рака глаза, головного мозга и других отделов ЦНС — 1,72-1,86; злокачественных новообразований лимфоидной, кроветворной ткани — 1,95-2,07.

Приведенные результаты исследований, а также данные по генетическим исследованиям позволили установить (включить в Перечень) постоянно

регистрируемые относительные риски онкологических и общесоматических заболеваний и показателей смертности в группах радиационного риска населения контролируемых районов Казахстана с установленными эффективными эквивалентными дозами облучения, превышающими 0,25 Зв.

I-поколение, лица подвергавшиеся прямому радиационному воздействию в результате атмосферных испытаний ядерного оружия (1949-1962 гг.)

Относительные риски по онкологическим заболеваниям:

- рак пищевода – 1,92;
- рак желудка – 2,07;
- рак кишечника – 1,68;
- рак печени – 1,63;
- рак легких – 2,27;
- рак молочной железы – 1,9.

Относительные риски по общесоматическим заболеваниям:

- болезни системы кровообращения – 1,82, в том числе:
- артериальная гипертония – 1,95;
- ишемическая болезнь сердца – 1,83.

Потомки во II и III поколениях, рожденные от облученных родителей в дозе, превышающей 0,25 Зв.

Относительные риски по онкологическим заболеваниям:

- лейкозы (за исключением хронического лимфоидного лейкоза) – 2,05;
- злокачественные новообразования глаза, головного мозга и других отделов ЦНС – 2,11;
- злокачественные новообразования лимфоидной, кроветворной тканей – 1,95;
- злокачественные новообразования мезотелиальных и мягких тканей – 1,85;
- рак легкого – 2,15;
- рак молочной железы – 1,86.

Относительные риски по общесоматическим заболеваниям:

- артериальная гипертония – 1,9;
- ишемическая болезнь сердца – 1,81.

Относительные риски по врожденным порокам развития:

- пороки развития нервной системы – 2,27;
- пороки развития лицевого черепа – 1,87;
- пороки сердца – 1,53;
- пороки развития костно-мышечной системы – 1,55;
- умственная отсталость (легкой и умеренной степени) – 1,82.

Представленные данные по относительным рискам онкологических и общесоматических заболеваний в группах потомков, хотя и содержат значительные неопределенности, в основном, связанные с верификацией диапазонов доз облучения, регистрацией закономерностей «доза-эффект» и других, не уточненных факторов риска, однако постоянно регистрировались в

различных контролируемых районах при достижении соответствующих доз облучения родителей и имели достоверную корреляционную зависимость «родитель-ребенок».

Таким образом, основными критериями подтверждения наследования онкологических и общесоматических эффектов ионизирующего излучения потомками лиц, подвергавшихся прямому облучению могут быть:

- объективное подтверждение развития нестабильности генома;
- установление достоверной корреляционной зависимости «родитель-ребенок» наследуемости патологических состояний в отдельных системах организма.

Выполненные в институте цитогенетические исследования позволили констатировать существенное повышение уровня аберраций хромосом (хроматидный и хромосомные типы), увеличение частоты микроядер в лимфоцитах и эритроцитах среди потомков во II и III поколениях, родители которых подвергались радиационному воздействию в дозе 250 и более мЗв.

Установлена высокая корреляционная зависимость наследования детерминированных онкологических и общесоматических эффектов по:

- лейкозам (за исключением хронического лимфоидного лейкоза) (II и III поколение);
- злокачественным новообразованиям глаза, головного мозга и других отделов ЦНС (III поколение);
- злокачественным новообразованиям лимфоидной, кроветворной тканей (III поколение);
- раку легкого (II поколение);
- раку молочной железы (II поколение);
- артериальная гипертония – (II поколение);
- ишемическая болезнь сердца – (II поколение).

Учитывая вышеизложенное, хотелось бы отметить, что согласно Рекомендациям Международной Комиссии по радиационной защите (МКРЗ, 1994), основными эффектами внешнего облучения эмбриона и плода являются: гибель зародыша; пороки развития; умственная отсталость; наследуемые эффекты (хромосомные и генные мутации); злокачественные новообразования. В этой связи особого внимания заслуживают дети, которые подверглись воздействию радиации в различные сроки после воздействия ионизирующего излучения, в том числе во внутриутробном периоде, так как детский организм отличается усиленной пролиферацией и дифференцировкой клеток. Поэтому наиболее выраженные изменения наблюдаются в ранние сроки постнатальной жизни, когда организм еще не успел сформировать совершенные механизмы регуляции и адаптации. Опасность радиационного облучения заключается не только в возможном влиянии на состояние здоровья самого ребенка, но и на его потомство в виде генетических последствий [22].

По данным исследований, проведенных после аварии на ЧАЭС, была выявлена зависимость между состоянием здоровья детей и

продолжительностью периода воздействия радиации на материнский организм [23-25].

На основе динамического наблюдения выявлены особенности в структуре заболеваний детей, облученных внутриутробно в различные сроки после аварии на Чернобыльской АЭС, установлено увеличение удельного веса болезней нервной и эндокринной систем, врожденных пороков развития, обнаружено преобладание эндокринных болезней. У детей, рожденных от родителей-подростков в момент аварии на Чернобыльской АЭС, выявлено увеличение удельного веса психических заболеваний, генетически детерминированных болезней. Выявлены изменения структуры врожденных аномалий с превалированием пороков костной системы, что может свидетельствовать о неблагоприятном воздействии ионизирующего излучения [26-27].

У детей, родители которых в момент аварии в Чернобыле были в подростковом возрасте, диагностированы моногенные, доминантно наследуемые заболевания, возникшие в результате мутации *de novo*.

У всех детей, облученных внутриутробно в различные сроки после аварии на Чернобыльской АЭС и проживающих в радиационно-загрязненных территориях, установлено нарушение репарационной способности геномной ДНК к гамма-излучению, что сопровождается появлением хромосомных aberrаций в лимфоцитах периферической крови обследованных. В группе детей, родившихся в 1986-1987 годах, выявлено наибольшее количество детей с хроматидными и хромосомными aberrациями.

Последние результаты исследований, посвященных раковым и нераковым рискам у переживших атомную бомбардировку в Хиросиме показали, что риск от нераковых заболеваний превышает примерно на 10% (от всей популяции) при дозах 1 Зв, однако смертность от нераковых заболеваний среди лиц, рожденных от облученных родителей составляет 75%, избыточный риск нераковой смертности в течение жизни сопоставим с риском для солидных опухолей [28,29].

Исследования, проведенные учеными об отдаленных последствиях радиационного воздействия на население Алтайского края РФ, вследствие испытаний ядерного оружия на Семипалатинском полигоне выявили рост уровня смертности от злокачественных новообразований различной локализации и болезней системы кровообращения [30-32].

Анализ публикаций об оценке последствий облучения населения и их детей в прибрежных районах р. Течи свидетельствует об увеличении канцерогенных эффектов малых и средних доз облучения. Было установлено увеличение смертности от рака пищевода и желудка за первые 9 лет после облучения, риск смерти от рака шейки матки составил – 2,1, отмечено увеличение риска смертности от лейкемии [33-35].

Таким образом, дети, родившиеся после прекращения испытаний ядерного оружия на Семипалатинском ядерном полигоне, сами непосредственно не подвергались воздействию облучения. Но дозовая нагрузка, полученная родителями за относительно короткий промежуток

времени, в большинстве случаев может превышать прогнозируемую пожизненную дозу радиационного воздействия для населения, проживающего на загрязненных радионуклидами территориях.

Системное поражение организма родителей, возникшее в результате перенесенного облучения, могло, с высокой вероятностью привести к появлению мутаций у последующих поколений, способствующих ослаблению соматического здоровья. У детей, родившихся от облученных родителей можно ожидать реализацию отдаленных последствий, проявляющихся врожденными пороками развития, генетическими повреждениями соматических клеток, радиационным преждевременным старением и радиационным канцерогенезом.

Проведенное цитогенетическое обследование детей (в семейном аспекте), рожденных от облученных родителей, отражает наличие геномной нестабильности в виде увеличения количества сложных и стабильных хромосомных aberrаций в отличие от детей, рожденных от необлученных родителей. Среди наблюдаемых нами потомков, рожденных от облученных родителей, в 90% случаев выявлен дисбаланс клеточного и гуморального звеньев иммунитета, отмечены нарушения со стороны неспецифических факторов защиты (нарушение фагоцитарной активности нейтрофилов). В ряде случаев зарегистрирован пролиферативный тип иммунного ответа, что косвенно может подтверждать повышенный риск канцерогенеза. Снижение активности защитных и компенсаторно-восстановительных систем организма способствует также усилению процессов мутагенеза, накоплению хромосомных aberrаций и формированию геномной нестабильности, которая может приводить к физиологической функциональной неполноценности различных органов и систем.

III Юридические критерии регистрации групп радиационного риска, представленных потомками II и III поколения, рожденных от облученных родителей

При формировании групп радиационного риска, представленных потомками II и III поколения, рожденных от облученных родителей должен соблюдаться семейный принцип, при котором, во-первых, юридически подтверждается время и место проживания лиц до 1962 года рождения (дедушки, бабушки, родители - I - поколение), во вторых, регистрируются их дети и внуки.

I - поколение составляют лица, подвергшиеся прямому облучению в период атмосферных испытаний (год рождения до 31.12.1962 г) и проживающие в различных зонах радиоактивного загрязнения;

II – поколение дети, рожденные с 01.01.1963 г. по 31.12.1982 г;

III – поколение, дети и внуки, рожденные от облученных родителей (одного, двух), (год рождения с 01.01.1983).

Важной стороной комплексной проблемы оценки состояния здоровья потомков, рожденных от облученных родителей, является установление связи заболевания или патологического состояния каждого конкретного индивида с

воздействием радиационного фактора и подготовка документов в Центральный Межведомственный Экспертный Совет по установлению причинно-следственной связи заболевания, инвалидности и смерти с воздействием радиационного фактора.

Для рассмотрения в Центральном (Региональном) Межведомственном Экспертном Совете по установлению причинной связи заболеваний, инвалидности и смерти с воздействием радиации у потомков во II и III поколениях лиц, подвергшихся радиационному воздействию (проживавших в районе Семипалатинского ядерного полигона и других полигонов), требуется предоставить следующую информацию:

1. Направление органов здравоохранения.
2. Копия полигонного удостоверения (в том числе родителей) заявителя.
3. Выписка из медицинской документации (истории болезни, амбулаторной карты), содержащая информацию о состоянии здоровья лица, обратившегося в Экспертный Совет, содержащую обоснование диагноза, выносимого на рассмотрение Совета, информацию о начале и динамике заболевания, результаты проведенных обследований.
4. Копия справки МСЭ (при наличии инвалидности у ребенка)
5. Полигонные удостоверения и медицинские заключения о состоянии здоровья родителей (бабушек, дедушек) подвергшихся воздействию радиационного фактора.

Основным критерием связи заболевания (у лиц II и III поколения) конкретного лица с действием ионизирующего излучения является - **величина эффективной эквивалентной дозы родителей (дедушек, бабушек).**

Дополнительным объективным подтверждением правомочности установления связи заболевания могут быть:

- выявление в семейном анамнезе случаев наследственных заболеваний и новообразований;
- результаты цитогенетического обследования, демонстрирующие существенное повышение уровня хроматидных и хромосомных aberrаций;
- увеличение частоты клеток с микроядрами.

Перечень

заболеваний, при возникновении или прогрессировании которых у потомков лиц, рожденных от облученных родителей (во II и III поколениях) может быть установлена причинная связь с действием ионизирующего излучения.

1. **Эффективные эквивалентные дозы облучения родителей от 0,1 и более зиверта.**

II и III поколение

- Острые миелоидные и лимфоидные лейкозы
- Хронический миелоидный лейкоз

2. Эффективные эквивалентные дозы облучения родителей от 0,25 и более зиверга.

II поколение

- Острые миелоидные и лимфоидные лейкозы
- Хронический миелоидный лейкоз
- Рак легкого
- Рак молочной железы
- Гипертоническая болезнь с прогрессирующим течением, частыми кризами и другими осложнениями
- Ишемическая болезнь сердца прогрессирующая, с частыми приступами стенокардии напряжения и покоя, осложненная острыми расстройствами коронарного кровообращения, тяжелыми нарушениями сердечного ритма, острой или нарастающей хронической сердечной недостаточностью
- Микроцефалия
- Пороки развития лицевого черепа
- Умственная отсталость (легкой и умеренной степени) не обусловленная энцефалопатией травматического, сосудистого и инфекционного генеза

III поколение

- Острые миелоидные и лимфоидные лейкозы
- Хронический миелоидный лейкоз
- Злокачественные новообразования глаза, головного мозга и других отделов ЦНС
- Злокачественные новообразования лимфоидной, кроветворной тканей
- Пороки развития нервной системы
- Пороки развития лицевого черепа
- Умственная отсталость (легкой и умеренной степени) не обусловленная энцефалопатией травматического, сосудистого и инфекционного генеза

Заключение

Применение «Перечня заболеваний, при возникновении или прогрессировании которых у потомков лиц, рожденных от облученных родителей (во II и III поколениях) может быть установлена причинная связь с действием ионизирующего излучения» специалистами Региональных Межведомственных советов должно проводиться индивидуально для каждого конкретного лица и консолидации экспертных заключений.

При этом решающее значение для вынесения положительного или отрицательного заключения являются юридически подтвержденные документы по установлению факта проживания на территориях Казахстана, загрязненных радиоактивными осадками, родственных связей, установленных эффективных эквивалентных доз облучения родителей (дедушек, бабушек).

Список литературы

1 Отчет НИИ радиационной медицины и экологии «Разработка научно-обоснованных программ по совершенствованию Государственного научного автоматизированного медицинского регистра населения Казахстана, подвергшегося воздействию ионизирующего излучения, и медико-социальному мониторингу на этапе отдаленных последствий» (заключительный) – 2009.

2 **Apsalikov, K., Chaizhunosova, 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.

3 **Молдагалиева, Ж.Т.** Популяционные эффекты и коррекция нарушений гомеостатического баланса и антиоксидантной защиты у населения, проживающего на территориях, прилегающих к СИЯП. автореф дисс. ... докт. мед. наук. 03.00.01. – радиобиология - Астана, 2010г с.34

4 **Кулабухова, Н.С.** Клинико-эпидемиологические особенности развития гомеостатических нарушений среди населения Казахстана при радиационном воздействии, и их коррекция.: автореф дисс. ... канд. мед. наук., 14.00.07- гигиена - Алматы, 2008 г с.18

5 **Галич, Б.В.** Медико-социальные основы мониторинга радиационных эффектов преждевременного старения.: автореф дисс. ... докт. мед. наук. 14.00.33 – общественное здоровье и здравоохранени - Семей, 2010г с.35

6 **Апсаликов, К.Н.** Радиационно-гигиенические и медико-демографические параллели формирования здоровья населения Семипалатинской области, подвергавшегося облучению при испытаниях ядерного оружия.: дисс...докт. мед.наук. 14.00.07- гигиена, Алматы, 1998г., с.356.

7 **Chaizhunosova, N., Madieva, M., Galich, B., Cykunov, K., Apsalikov, K., Adylkanova, A.** Radiation Effects and Chromosome Aberrations //Journal of Radiation Research. – 2006. – P. 6-9.

8 **Адылканова, А.М.** Радиационно-гигиенические и генетические проблемы формирования здоровья подростков Восточно-Казахстанской области.: авт.дисс...канд.мед.наук, 14.00.07 – гигиена, Алматы, 2010, с.21.

9 **Воробцова, И.Е., Семенов, А.В.** Комплексная цитогенетическая характеристика лиц пострадавших в результате аварии на Чернобыльской АЭС. //Радиационная биология. Радиоэкология., 2006. Том 46, №2 , С. 140-152.

10 **Ivanov, V.K., Maksioutov, M.A., Chekin, S.Y., McGale P. & Darby S.C.** Low doses of ionizing radiation and circulatory diseases: a systematic review of the published epidemiological evidence //Radiat Res.-2005.-V. 163.-P. 247-257.

11 Заключительный отчет НИР 2005-2007 гг. «Изучение и анализ влияния радиационных и нерадиационных факторов риска на состояние здоровья населения Восточно-Казахстанской, Карагандинской и Павлодарской областей Казахстана, проживающего на экологически неблагоприятных территориях»

12 **Заключительный отчет НИР 2007-2009 гг. «Разработка научно-обоснованных программ по совершенствованию Государственного научного автоматизированного медицинского регистра населения Казахстана, подвергшегося воздействию ионизирующего излучения, и медико-социальному мониторингу на этапе отдаленных последствий»**

13 **Заключительный отчет НИР 2003-2005 гг. «Разработка и внедрение новых технологий регистрации, анализа и преодоления медико-социальных последствий облучения населения Казахстана в результате испытаний ядерного оружия и действия объемных техногенных источников ионизирующего излучения».**

14 **Chaizhunusova, N., Madieva, M., Galich, B., Cykunov, K., Apsalikov, K., Adykanova, A.** Radiation Effects and Chromosome Aberrations //Journal of Radiation Research. – 2006. – P. 6-9.

15 **Nadejda Y. Mudie, Anthony J. Swerdlow, Boris I Gusev, Minouk J. Schoemaker, Ludmila M. Pivina, Svetlana Chsherbakova, Almaqul Mansarina, Susanne Bauer, Yuri Jakovlev , and Kazbek N. Apsalikov .** Twinning in the Offspring of Parents with Chronic Radiation Exposure from Nuclear testing in Kazakhstan //Radiation Research Society, P. 829-836, 2010.

16 **Pivina, L.M., Gusev, B.I., Bauer, S., Winkelmann, R.A., Apsalikov, K.** Development of a cause-of-death registry among the population of several rayons in the East-Kazakhstan oblast exposed to radiation due to nuclear weapons testing at the Semipalatinsk test site / Final Report of Project “Health effects of nuclear weapons testing on Semipalatinsk Test Site, Kazakhstan, on the population in Semipalatinsk oblast (Semipalatinsk Follow-up)”. - 2002.

17 **Галич, Б.В.** Показатели преждевременного старения среди экспонированного радиацией населения ВКО по динамике распространенности болезней системы кровообращения //Астана медициналық журналы.- 2009, №1.-С.42-45.

18 **Галич, Б.В.** Ретроспективная оценка демографических показателей районов ВКО, прилегающих к ядерному полигону //Наука и здравоохранение.- 2009, № 1.- С.63-64.

19 **Гусев, Б.И., Апсаликов, К.Н., Пивина, Л.М., Билялова, Г.Н, Галич, Б.В., Рыженкова, О.Н., Молдагалиева, Ж.Т., Кулабухова, Н.С., Токанов, А.К., Кошпесова, Г.К., Шагиева, Д.Ш.** Распространенность заболеваний системы кровообращения среди населения, подвергавшегося облучению в результате испытаний ядерного оружия // Материалы IV международной научно-практической конференции, посвящённой 50-летию со дня организации филиала №2 Государственного научного центра – института биофизики "Медицинские и экологические эффекты ионизирующего излучения", Томск, 2007.- С. 13-14.

20 **Молдагалиева, Ж.Т., Галич, Б.В, Казбеков, Б.К., Алиев, Б.Х., Шварц, В.В.** Оценка особенностей формирования здоровья населения , проживающего на территориях зоны минимального радиационного риска // Медицинский журнал Западного Казахстана №1(17),2008.- С.70-72

21 **Галич, Б.В.** Оценка формирования здоровья потомков лиц, подвергшихся прямому облучению в результате испытаний ядерного оружия на Семипалатинском полигоне //Клиническая медицина Казахстана.- 2009.- № 2 (15).- С. 14-18.

22 **Балева, Л.С., Сусков, И.И.** Значение активности мутационного процесса для формирования радиационно-индуцированных заболеваний у детей различных когорт динамического наблюдения // проблемы радиационной генетики на рубеже веков. – М., 2000, С. 325-333.

23 **Хрисанфов, С.А.** Анализ состояния здоровья участников ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС по результатам работы российского межведомственного экспертного совета в 1999г. // Вопросы онкологии, 2000. – Т. 46. - № 6. – С. 645-649.

24 **Антипкин, Ю.Г., Чернышов, В.П., Выхованец, Е.В.** Радиация и клеточный иммунитет у детей Украины. Обобщение данных I и начала II этапов десятилетнего (1991-2001 гг.) мониторинга состояния иммунной системы у детей и подростков, пострадавших от облучения вследствие аварии на Чернобыльской АЭС //Международный журнал радиационной медицины. – 2001. – № 3-4.- С.12-14.

25 **Севаньякаев, А.В., Потетня, О.И., Голуб, Е.В., Михайлова, Г.Ф., Пятенко, В.С.** Сравнительное изучение частоты хромосомных aberrаций в лимфоцитах крови детей и подростков, подвергшихся радиационному воздействию при Чернобыльской аварии на разных стадиях онтогенеза //Труды регионального конкурса научных проектов в области естественных наук. - Вып. 3. - Калуга, 2002. - С.304-306.

26 **Севаньякаев, А.В., Михайлова, Г.Ф., Потетня, О.И., Цепенко, В.В.** Результаты динамического цитогенетического наблюдения за детьми и подростками, проживающими на радиоактивно-загрязненных территориях после Чернобыльской аварии //Радиационная биология. Радиозэкология.–2005.– Т.45, №1.- С.5-15.

27 **Балева, Л.С., Сипягина, А.Е., Пулатова, М.К., Шарьгин, В.Л., Сусков, И.И.** Особенности формирования патологии у детей, рожденных от облученных родителей //Радиационная безопасность территорий. Радиозэкология города: мат. международной конференции.- М., 2003. - С. 76-79.

28 **Preston, D.L., Shimizu, Y., Pierce, D.A., Suyama, A. & Mabuchi, K.** Studies of mortality of atomic bomb survivors. Report 13: Solid cancer and noncancer disease mortality: 1950-1997 //Radiat Res.-2003.-V. 160.-P. 381-407.

29 **Yamada, M., Wong, F.L., Fujiwara, S., Akahoshi, M. & Suzuki, G.** Noncancer disease incidence in atomic bomb survivors, 1958-1998 //Radiat Res.-2004.-V. 161.-P. 622-32.

30 **Киселев, В.И., Лоборев, В.М., Шойхет, Я.Н.** Проблема количественной оценки воздействия Семипалатинского полигона на население Алтайского края // Вестник научной программы "Семипалатинский полигон-Алтай". 1994. - №1.1. С. 5-9.

31 **Колядо, В.Б., Мартыненко, А.И., Уланов, А.Н.** Динамика показателей смертности населения Алтайского края от злокачественных новообразований //Бюллетень Сибирского отделения АМН СССР. -1991. №4. - С. 21-23.

32 **Колядо, В.Б., Уланов, А.Н.** Анализ динамики показателей заболеваемости и смертности населения Алтайского края и отдельных сельских районов (на основании изучения индикаторной патологии) //Препринт №11 Сибирского отделения РАМН. Новосибирск, 1993. - 24 с.

33 **Кошурникова, Н.А., Гильберт, Э., Сокольников, М.Э.** Канцерогенный риск при внутреннем облучении от инкорпорированного плутония (основные итоги эпидемиологического исследования среди персонала ПО «Маяк» // Мед. радиол. и радиац. безопасность. – 2001. – Т. 46, № 4. – С. 30-36.

34 **Аклеев, А. В.** Реакция тканей на хроническое воздействие ионизирующего излучения // Радиационная биология. Радиоэкология. 2009. Т. 49. №1. С. 5-17.

35 **Карпов, А.Б., Семенова, Ю.В., Тахауов, Р.М., Литвиненко, Т.М. Попов, С.В., Леонов, В.П.** Роль «малых» доз ионизирующего излучения в развитии неонкологических эффектов: гипотеза или реальность? //Бюллетень Сибирской медицины. - 2005.- С.63-71.