

согласованность действий различных структур. Немаловажным является распространение истинной информации, а не ложной, а также своевременность медицинских мероприятий, нацеленных на профилактику заболевания среди масс – вакцинация, если она возможна.

3. Вклад, сфокусированный на предупреждение дальнейшего распространения сибирской язвы в конце 70 – х годов, внесли не только врачи и представители Минздрава, а также люди иных профессий, которые занимались снятием грунта, обработкой специальными растворами, уничтожением мясных продуктов и другие.

4. Несмотря на всевозможную слаженность людей в то время, особое внимание, как ни странно, нужно уделить именно медицинским работникам, которые в непростое и опасное время оказывали помощь больным, проводили различные методы для установления истинного возбудителя.

5. Благодаря совокупности всех медицинских и немедицинских действий удалось предотвратить большее количество жертв и дальнейшее распространении такого опасного заболевания.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»: Федеральный закон от 21.12.1994 №68 – ФЗ. – [https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5295/\(10.03.2025\)](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5295/(10.03.2025)). Текст: электронный
2. Гринберг, Л.М. Патологическая анатомия и некоторые вопросы морфо – , пато – и танатогенеза ингаляционной формы сибирской язвы человека: автореферат дис. на соиск. учен. степ. доктора медицинских наук (14.00.15)/Гринберг Лев Моисеевич; – Москва, 1995. – 33 с.
3. Сибирская язва: учебное пособие/Сост.: Д.А. Валишин, Р.Т. Мурзабаева, А.П. Мамон, Л.В. Арсланова, М.А. Мамон, Р.С. Султанов. –Уфа: Изд – во ГБОУ ВПО БГМУ Минздрава России, 2016. – 34 с.» (Сибирская язва: учебное пособие/составители Д. А. Валишин [и др.]. — Уфа: БГМУ, 2016. — 34 с.
4. Meselson, M. The Sverdlovsk anthrax outbreak of 1979 / M.Meselson, J. Guillemin, M.Hugh – Jones, A. Langmuir, I. Popova, A. Shelokov, O. Yampolskaya//Science. – 1994. – № 266(5188). – С. 1202 – 1208.
5. Эпидемия в Свердловске 1979 года. Скрытая советской властью трагедия. – Текст: электронный// – URL: <https://harmfulgrumpy.livejournal.com/1184094.html>

Сведения об авторах

К.Д. Мокроусова* – студент

С.И. Антонов – старший преподаватель

Information about the authors

K.D. Mokrousova* – Student

S.I. Antonov – Senior lecturer

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):

ksenia220502@gmail.com

УДК: 614.876:616 – 036.22

МЕДИКО – БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ РАДИАЦИОННЫХ АВАРИЙ И МЕРЫ ЗАЩИТЫ

Мужиков Максим Андреевич

ФГБОУ ВО «Военно – медицинская академия имени С.М. Кирова»

Санкт – Петербург, Россия

Аннотация

Введение. Радиационные аварии представляют собой серьёзную угрозу для здоровья человека и окружающей среды. Они могут привести к острым и хроническим последствиям, включая лучевую болезнь, онкологические заболевания и генетические мутации. **Цель исследования** – анализ медико – биологических последствий радиационных аварий и разработка мер защиты для минимизации их воздействия на здоровье человека.

Материал и методы. В исследовании использованы данные из научных статей, отчётов и учебных пособий, посвящённых радиационным авариям, их последствиям и методам защиты. Проведён анализ медицинских, дозиметрических и санитарно – гигиенических мероприятий, применяемых при ликвидации последствий радиационных аварий. **Результаты.** Установлено, что радиационные аварии вызывают широкий спектр заболеваний, включая острую лучевую болезнь, рак и генетические нарушения. Эффективными мерами защиты являются йодная профилактика, использование средств индивидуальной защиты, эвакуация и дезактивация. **Выводы.** для минимизации последствий радиационных аварий необходимы комплексные меры, включающие медицинскую помощь, дозиметрический контроль и санитарно – гигиенические мероприятия.

Ключевые слова: радиационные аварии, лучевая болезнь, йодная профилактика, дезактивация, медико – санитарное обеспечение.

MEDICAL AND BIOLOGICAL CONSEQUENCES OF RADIATION ACCIDENTS AND PROTECTION MEASURES

Muzhikov Maxim Andreevich

Military Medical Academy named after S.M. Kirov

Saint Petersburg, Russia

Abstract

Introduction. Radiation accidents pose a serious threat to human health and the environment. They can lead to acute and chronic consequences, including radiation sickness, cancer, and genetic mutations. **The aim of the study** is to analyze the medical and biological consequences of radiation accidents and develop protective measures to minimize their impact on human health. **Material and methods.** The study used data from scientific articles, reports, and textbooks on radiation accidents, their consequences, and protection methods. An analysis of medical, dosimetric, and sanitary – hygienic measures used in the aftermath of radiation accidents was conducted. **Results.** It was found that radiation accidents cause a wide range of diseases, including acute radiation sickness, cancer, and genetic disorders. Effective protective measures include iodine prophylaxis, the use of personal protective equipment, evacuation, and decontamination. **Conclusions.** To minimize the consequences of radiation accidents, comprehensive measures are needed, including medical assistance, dosimetric control, and sanitary – hygienic measures.

Keywords: radiation accidents, radiation sickness, iodine prophylaxis, decontamination, medical and sanitary support.

ВВЕДЕНИЕ

Радиационные аварии, такие как авария на Чернобыльской АЭС (1986) и на Фукусиме (2011), показали, что последствия таких катастроф могут быть долгосрочными и масштабными. Радиационное воздействие на организм человека приводит к различным патологиям, включая острую лучевую болезнь, онкологические заболевания, генетические мутации и нарушения репродуктивной функции [1, 9]. В связи с этим изучение медико – биологических последствий радиационных аварий и разработка эффективных мер защиты являются актуальными задачами для современной науки и практики [5, 6].

Цель исследования – анализ медико – биологических последствий радиационных аварий и разработка рекомендаций по защите населения от радиационного воздействия. В рамках исследования рассматриваются как острые, так и отдалённые последствия радиационного облучения, а также меры, направленные на минимизацию их воздействия.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Для проведения исследования использованы данные из научных статей, отчётов и учебных пособий, посвящённых радиационным авариям, их последствиям и методам защиты. Основное внимание уделено анализу медицинских, дозиметрических и санитарно – гигиенических мероприятий, применяемых при ликвидации последствий радиационных аварий. Также рассмотрены случаи радиационных аварий на производственном объединении «Маяк» и Чернобыльской АЭС, которые стали ключевыми примерами для изучения долгосрочных последствий радиационного воздействия.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Радиационные аварии, такие как авария на Чернобыльской АЭС (1986), на Фукусиме (2011) и на производственном объединении «Маяк» (1957), показали, что последствия радиационного воздействия на организм человека могут быть как острыми, так и отдалёнными, охватывая широкий спектр заболеваний и патологий [3, 8].

Острая лучевая болезнь (ОЛБ) развивается при облучении в дозах свыше 1 Гр и характеризуется несколькими клиническими формами в зависимости от дозы облучения. При дозах 1 – 6 Гр наблюдается костномозговая форма, при которой основным критическим органом является кроветворная система. Симптомы включают тошноту, рвоту, диарею, угнетение кроветворения (лейкопения, тромбоцитопения), инфекционные осложнения и геморрагический синдром [16]. При дозах 10 – 20 Гр развивается кишечная форма, сопровождающаяся тяжёлыми поражениями желудочно – кишечного тракта, а при дозах свыше 50 Гр возникает церебральная форма, приводящая к поражению центральной нервной системы и быстрой гибели [9, 16].

Хроническая лучевая болезнь (ХЛБ) развивается при длительном воздействии низких доз радиации. У жителей прибрежных сёл реки Теча, подвергшихся хроническому облучению, наблюдались угнетение кроветворения, иммунные нарушения, костно – болевой синдром и неврологические расстройства [1, 3]. Уровень хромосомных aberrаций и соматических мутаций у таких лиц оставался повышенным даже спустя десятилетия после прекращения облучения [12, 13].

Онкологические заболевания являются одним из наиболее серьёзных отдалённых последствий радиационного облучения. Наиболее часто встречаются рак лёгких, щитовидной железы, молочной железы и желудка [4, 11]. У персонала ПО «Маяк», подвергавшегося облучению, наблюдалось увеличение смертности от рака лёгкого, особенно среди тех, кто подвергался внутреннему облучению плутонием [11, 17].

Генетические нарушения также являются значимым последствием радиационного воздействия. Радиация вызывает мутации в ДНК, что может привести к генетическим нарушениям у потомков облучённых лиц [12, 13]. У жителей районов, подвергшихся радиационному загрязнению, наблюдалось увеличение частоты хромосомных aberrаций, таких как дицентрики и кольца. Также отмечались случаи врождённых аномалий у детей, родившихся от облучённых родителей [3, 12].

Отдалённые последствия радиационного облучения включают катаракту, стерильность, склеротические изменения и нарушения репродуктивной функции [1, 9]. У облучённых лиц также наблюдаются повышенные уровни соматических мутаций и нестабильность генома, что может способствовать развитию различных заболеваний в отдалённые сроки [12, 13].

Для минимизации последствий радиационного воздействия применяются различные меры защиты.

Йодная профилактика направлена на защиту щитовидной железы от радиоактивного йода – ¹³¹I. Приём стабильного йода в первые часы после аварии снижает дозу облучения щитовидной железы на 95% [5, 14]. Для взрослых рекомендуется доза 125 мг калия йодида в день, для детей – в зависимости от возраста [5].

Эвакуация и укрытие являются одними из основных мер защиты. Эвакуация населения из зоны радиационного загрязнения позволяет избежать дальнейшего облучения, а временное укрытие в защищённых помещениях (подвалах, убежищах) снижает дозу внешнего облучения [6, 19]. Эффективность укрытия зависит от типа здания и его защитных свойств [6].

Дезактивация включает удаление радиоактивных веществ с поверхности кожи, одежды и окружающей среды. Для дезактивации кожи используются специальные средства, такие как «Защита», а также обильное промывание водой с мылом [6, 14]. Дезактивация одежды и обуви проводится с использованием специальных растворов и оборудования [6].

Использование средств индивидуальной защиты (СИЗ) предотвращает ингаляционное и контактное облучение. Для медицинского персонала, работающего в зонах радиационного загрязнения, обязательным является использование СИЗ, включая респираторы типа «Лепесток» и защитные комбинезоны [6, 19].

Медицинская помощь при радиационных авариях включает купирование первичной реакции на облучение (противорвотные средства, дезинтоксикационная терапия), лечение инфекционных и геморрагических осложнений, а также проведение трансплантации костного мозга при тяжёлых формах ОЛБ [5, 16].

Дозиметрический контроль позволяет оценить дозу облучения и своевременно принять меры по защите населения. Для этого используются индивидуальные дозиметры, радиометрические приборы и системы мониторинга радиационной обстановки [6, 19].

Примеры радиационных аварий, таких как авария на ПО «Маяк» (1957), Чернобыльская катастрофа (1986) и авария на Фукусиме (2011), показали, что даже спустя десятилетия последствия радиационного воздействия остаются значительными [3, 8, 10]. У жителей прибрежных сёл реки Теча, подвергшихся хроническому облучению, наблюдались

повышенные уровни хромосомных aberrаций и соматических мутаций [12, 13]. Это свидетельствует о долгосрочном воздействии радиации на геном человека.

Важным аспектом защиты населения является своевременное проведение йодной профилактики. Как показали исследования, приём стабильного йода в первые часы после аварии снижает дозу облучения щитовидной железы на 95% [5, 14]. Однако эффективность этой меры зависит от оперативности её проведения [5].

Также необходимо учитывать, что радиационные аварии часто сопровождаются психологическими последствиями, такими как страх перед радиацией, паника и посттравматическое стрессовое расстройство (ПТСР). Эти эффекты могут сохраняться длительное время и требуют специальной психологической поддержки [7, 19].

Таким образом, радиационные аварии вызывают широкий спектр медико – биологических последствий, которые могут проявляться как в острых, так и в отдалённых формах. Эффективные меры защиты, такие как йодная профилактика, эвакуация, дезактивация и использование СИЗ, позволяют минимизировать воздействие радиации на здоровье человека [5, 6, 14]. Однако для полного понимания долгосрочных последствий радиационных аварий необходимы дальнейшие исследования и наблюдения [3, 12].

ОБСУЖДЕНИЕ

Радиационные аварии, такие как авария на Чернобыльской АЭС, Фукусиме и производственном объединении «Маяк», показали, что последствия радиационного воздействия на здоровье человека и окружающую среду могут быть крайне серьёзными и долгосрочными [3, 8, 10]. Эти катастрофы стали уникальными «лабораториями» для изучения медико – биологических последствий радиации, а также для разработки и совершенствования мер защиты населения [5, 6].

1. Медико – биологические последствия радиационных аварий

Одним из наиболее изученных последствий радиационного облучения является острая лучевая болезнь (ОЛБ), которая развивается при дозах свыше 1 Гр. Костномозговая форма ОЛБ (1 – 6 Гр) сопровождается угнетением кроветворения, инфекционными осложнениями и геморрагическим синдромом [16]. Кишечная форма (10 – 20 Гр) вызывает тяжёлые поражения слизистой оболочки кишечника, а церебральная форма (свыше 50 Гр) приводит к быстрой гибели из-за поражения ЦНС [9, 16].

Хроническая лучевая болезнь (ХЛБ), развивающаяся при длительном воздействии низких доз радиации, также представляет серьёзную угрозу для здоровья. У жителей прибрежных сёл реки Теча, подвергшихся хроническому облучению, наблюдались угнетение кроветворения, иммунные нарушения и неврологические расстройства [1, 3]. Эти эффекты сохранялись даже спустя десятилетия после прекращения облучения [12, 13].

Онкологические заболевания являются одним из наиболее серьёзных отдалённых последствий радиационного облучения. Увеличение заболеваемости раком лёгких, щитовидной железы и других органов наблюдалось как у ликвидаторов Чернобыльской аварии, так и у населения, проживающего на загрязнённых территориях [4, 11].

Генетические нарушения, вызванные радиацией, также представляют значительную угрозу. У облучённых лиц и их потомков наблюдалось увеличение частоты хромосомных aberrаций и случаев врождённых аномалий [12, 13].

2. Эффективность мер защиты

Для минимизации последствий радиационных аварий применяются различные меры защиты, эффективность которых была подтверждена на практике [5, 6].

Йодная профилактика является одной из ключевых мер защиты щитовидной железы от радиоактивного йода – ¹³¹I. Приём стабильного йода в первые часы после аварии снижает дозу облучения щитовидной железы на 95% [5, 14].

Эвакуация и укрытие также играют важную роль в защите населения. Эвакуация позволяет избежать дальнейшего облучения, а временное укрытие в защищённых помещениях снижает дозу внешнего облучения [6, 19].

Дезактивация позволяет удалить радиоактивные вещества с поверхности кожи, одежды и окружающей среды. Для дезактивации кожи используются специальные средства, такие как «Защита», а также обильное промывание водой с мылом [6, 14].

Использование средств индивидуальной защиты (СИЗ) предотвращает ингаляционное и контактное облучение. Для медицинского персонала, работающего в зонах радиационного загрязнения, обязательным является использование СИЗ, включая респираторы и защитные комбинезоны [6, 19].

Медицинская помощь при радиационных авариях включает купирование первичной реакции на облучение, лечение инфекционных и геморрагических осложнений, а также проведение трансплантации костного мозга при тяжёлых формах ОЛБ [5, 16].

3. Психологические последствия радиационных аварий

Помимо физических последствий, радиационные аварии часто сопровождаются психологическими эффектами, такими как страх перед радиацией, паника и посттравматическое стрессовое расстройство (ПТСР). Эти эффекты могут сохраняться длительное время и требуют специальной психологической поддержки [7, 19].

4. Долгосрочные наблюдения и исследования

Долгосрочные наблюдения за здоровьем облучённых лиц и их потомков являются необходимыми для оценки отдалённых последствий радиационных аварий [3, 12]. Например, исследования, проведённые среди жителей прибрежных сёл реки Теча, показали, что даже спустя десятилетия после прекращения облучения у них сохранялись повышенные уровни хромосомных aberrаций и соматических мутаций [12, 13].

5. Рекомендации по улучшению мер защиты

На основе анализа последствий радиационных аварий можно выделить несколько рекомендаций по улучшению мер защиты [5, 6, 19]:

Заблаговременное планирование. Разработка планов эвакуации, укрытия и йодной профилактики должна проводиться заранее.

Обучение населения. Повышение осведомлённости населения о мерах защиты может значительно снизить панику.

Совершенствование медицинской помощи. Развитие специализированных медицинских центров для лечения радиационных поражений.

Международное сотрудничество. Обмен опытом между странами может способствовать разработке более эффективных мер защиты.

ВЫВОДЫ

1. Радиационные аварии вызывают широкий спектр медико – биологических последствий, включая острую лучевую болезнь, онкологические заболевания и генетические нарушения.

2. Для минимизации последствий радиационного воздействия необходимы комплексные меры, включающие йодную профилактику, эвакуацию, дезактивацию и использование средств индивидуальной защиты.

3. Важным аспектом защиты населения является своевременное проведение медицинских и санитарно – гигиенических мероприятий, а также психологическая поддержка пострадавших.

4. Долгосрочное наблюдение за здоровьем облучённых лиц и их потомков является необходимым для оценки отдалённых последствий радиационных аварий.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Аклеев, А. В. Медико – биологические последствия хронического облучения человека / А. В. Аклеев // Медицина труда и промышленная экология. – 2005. – № 11. – С. 19 – 24.
2. Барышева, Н. А. Анализ отдалённых последствий воздействия ионизирующего излучения на организм человека и возможные меры их профилактики / Н. А. Барышева, О. В. Гринева, Л. А. Емельянова // Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения : материалы IV Междунар. науч. – практ. конф. – Екатеринбург, 2021. – С. 852 – 857.
3. Медико – биологические и экологические последствия радиоактивного загрязнения реки Теча / под ред. А. В. Аклеева, М. Ф. Киселева. – Москва : Медбиоэкстрем, 2000. – 244 с.
4. Shimizu, Y. Studies of the mortality of atomic bomb survivors. Report 12, Part I. Cancer: 1950 – 1985 / Y. Shimizu, H. Kato, W. J. Schull // Radiation Research. – 1989. – Vol. 118. – P. 502 – 524.

5. Клинические рекомендации по оказанию медицинской помощи пострадавшим от воздействия ионизирующего излучения в чрезвычайных ситуациях. – Москва : ФГБУ ВЦМК «Защита», 2013. – 180 с.
6. Белых, В. Г. Медико – санитарное обеспечение населения при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций радиационной природы : учеб. – метод. пособие / В. Г. Белых, А. А. Тимошевский. – Москва : ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ», 2022. – 56 с.
7. Казини, Ю. Ф. Медико – биологические аспекты ядерного и радиационного терроризма / Ю. Ф. Казини // Медицина катастроф. – 2010. – № 1. – С. 91 – 96.
8. Экологические и медицинские последствия радиационной аварии 1957 года на ПО «Маяк» / под ред. А. В. Аксеева, М. Ф. Киселева. – Москва : Медбиоэкстрем, 2002. – 320 с.
9. Радиационная медицина : в 4 т. / под ред. Л. А. Ильина. – Москва : ИздАТ, 2001. – Т. 1. – 480 с.
10. Последствия техногенного радиационного воздействия и проблемы реабилитации Уральского региона / под ред. С. К. Шойгу. – Москва : Комтехпринт, 2002. – 320 с.
11. Кошурникова, Н. А. Смертность от рака легкого среди персонала ПО «Маяк» / Н. А. Кошурникова, В. В. Креслов, М. Г. Болотникова // Радиация и риск. – 1995. – № 5. – С. 145 – 150.
12. Романова, Т. И. Опыт работы цитогенетического общества Челябинской области / Т. И. Романова, А. В. Возилова, О. П. Сидорова // Педиатрический вестник Южного Урала. – 2013. – № 2. – С. 103 – 105.
13. Макеев, О. Г. Мутагенные последствия радиационного загрязнения Свердловской области / О. Г. Макеев // Актуальные проблемы биологии, медицины и экологии : сб. науч. тр. – 2009. – № 1. – С. 45 – 50.
14. Васин, М. В. Противолучевые средства защиты / М. В. Васин // Гражданская защита. – 2008. – № 10. – С. 2 – 4.
15. Апеллямов, Р. Г. ПО «Маяк» — источник повышенной опасности / Р. Г. Апеллямов // Международный журнал экспериментального образования. – 2013. – № 9. – С. 60 – 62.
16. Гуськова, А. К. Лучевая болезнь человека / А. К. Гуськова, Г. Д. Байсоголов. – Москва : Медицина, 1971. – 320 с.
17. Кошурникова, Н. А. Отдаленные последствия профессионального радиационного воздействия / Н. А. Кошурникова, М. Г. Болотникова // Радиация и риск. – 1995. – № 5. – С. 137 – 144.
19. Аветисов, Г. М. Готовность лечебно – профилактических учреждений к работе в условиях радиационной аварии / Г. М. Аветисов // Медицина катастроф. – 2007. – № 1. – С. 41 – 43.
20. Емельянов В.Н., Кузин А.А., Шарихин В.П. Новое программное обеспечение для эпидемиологического мониторинга заболеваемости военнослужащих курсантов // Вестник Российской Военно – медицинской академии. – 2018. – № S1. – С. 92 – 93.
21. Емельянов В.Н., Кузин А.А., Зобов А.Е. Эпидемиологическая оценка заболеваемости болезнями органов дыхания в образовательных организациях при помощи специализированного программного обеспечения // Кремлевская медицина. Клинический вестник. – 2023. – № 2. – С. 32 – 36.

Сведения об авторах

М.А. Мужиков* – оператор научной роты

Information about the authors

М.А. Muzhikov* – Scientific company operator

*Автор ответственный за переписку (Corresponding author):

Virko – viktor@mail.ru

УДК: 613.6.01

ПРОБЛЕМА КУРЕНИЯ

Мустафина Полина Сергеевна¹, Салахова Аделя Радиковна¹, Сулейманов Никита Сергеевич²,
Цатурян Лев Эдуардович¹, Дробышевская Марина Владимировна²

¹Кафедра дерматовенерологии и безопасности жизнедеятельности

ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России

²ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»

Екатеринбург, Россия

Аннотация

Введение. В исследовании рассматривается проблема роста никотиновой зависимости среди молодежи на фоне распространения альтернативных способов потребления никотина, таких как вейпы и IQOS. **Цель исследования** — выявить ключевые причины вовлеченности молодежи в курение, оценить их осведомленность о вреде никотина и проанализировать влияние на здоровье и поведение. **Материал и методы.** Проведено анкетирование респондентов в возрасте от 18 до 32 лет (n = 20), выполнен анализ научной литературы. Используются качественные и количественные методы. **Результаты.** Установлены распространенные симптомы воздействия никотина, частота курения, восприятие вреда и мотивация к курению. Отмечены пробелы в знаниях о последствиях употребления никотина. **Выводы.** Необходима реализация просветительских мероприятий, включение в учебные программы тем, связанных с профилактикой курения.

Ключевые слова: курение, никотин, социальные факторы, психологические факторы, зависимость, здоровье.