

ОЦЕНКА ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОЗ ОБЛУЧЕНИЯ И АКТИВНОСТИ ^{137}Cs В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА ЗА ЛЕТНИЙ ПЕРИОД И АПРОБАЦИЯ РАЗРАБОТАННОЙ СИСТЕМЫ ВЫВЕДЕНИЯ ^{137}Cs ИЗ ОРГАНИЗМА (НА ПРИМЕРЕ ЖИТЕЛЕЙ ЛУНИНЕЦКОГО РАЙОНА БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ)

Невдах К.Г., Кулага О.К.

Белорусский государственный медицинский университет,
Кафедра радиационной медицины и экологии,
г. Минск

Ключевые слова: доза внутреннего облучения, удельная активность Cs^{137} , система выведения Cs^{137} из организма, СИЧ-измерения, дозообразующие продукты.

Резюме: в данной исследовательской работе рассмотрены проблемы индивидуальных доз облучения и активности ^{137}Cs в организме человека. Проанализированы группы дозообразующих продуктов. Особое внимание уделено проблеме накопления радиоцезия организмом человека в летний период. На основе проведенного исследования автором предлагается система выведения цезия из организма человека, основанная на принципах: эффективность, доступность и безопасность и состоящая из пяти блоков.

Resume: this research deals with the problems of individual doses and ^{137}Cs activity in the human body. Analyzed group dose-forming products. Particular attention is paid to the problem of accumulation of radiocaesium by the human body during the summer. Based on the research the author proposes a system of removing cesium from the human body, based on the principles of efficiency, availability and security, and consists of five blocks.

Актуальность. В ходе аварии на Чернобыльской АЭС радиоактивному загрязнению долгоживущим радиологически значимым радионуклидом ^{137}Cs подверглась значительная часть территория Беларуси.

Начиная с 1986 года и до 1992 г. практически во всех регионах в связи с эффективно проведенными контрмерами удалось отследить систематическое снижение содержания радиоцезия в организме. Начиная с 1992 г. отмечен его рост на 30-80% ежегодно, что обусловлено практическим сворачиванием контрмер вследствие экономического спада в стране и активным употреблением населением местных продуктов питания. В 1996-1999 гг. дозы внутреннего облучения в некоторых населенных пунктах превысили значения доз в первые годы аварии^[1].

По результатам исследования Международного социально-экологического союза («Медико-биологические эффекты инкорпорированного радиоцезия») наблю-

дается увеличение уровня накопления радиоцезия в организме детей на территории с большим загрязнением данным радионуклидом^[2].

Нами проведен сравнительный анализ основных заболеваний детей и подростков Лунинецкого района, проживающих на различных по плотности загрязнения территориях.

Таблица 1

Сравнительный анализ основных заболеваний детей и подростков Лунинецкого района

Заболевания	Дети, проживающие на территории с плотностью загрязнения от 2 -5 Ки/км ²			Дети, проживающие на территории с плотностью загрязнения ниже 2 Ки/км ²		
	6-9 лет	10-14 лет	15-18 лет	6-9 лет	10-14 лет	15-18 лет
Органов пищеварения	22%	43%	56%	19%	33%	45%
Костно-мышечной системы	24%	44%	59%	14%	29%	40%
Сердечнососудистой системы	19%	31%	49%	23%	22%	35%
Почек	14%	18%	23%	11%	15%	15%
Органов дыхания	36%	39%	45%	21%	28%	36%
Нервной системы	13%	17%	21%	9%	13%	19%
Нарушения психики	16%	19%	24%	13%	13%	20%

По результатам проведенного анализа можем сделать выводы:

1. Во всех возрастных группах наблюдается превышение процента заболеваний лиц, проживающих на территории от 2- 5 Ки/км²;

2. С увеличением возраста наблюдается процентная динамика роста заболеваний;

Данный анализ, позволяет нам предположить, что у лиц, проживающих на территории, загрязненной радиоцезием, по-прежнему наблюдается его инкорпорация в различные органы и системы, выраженность которой зависит от ряда факторов, но прежде всего от количества радионуклида, поступающего в организм в основном с дозообразующими продуктами такими как грибы, ягоды (черника, клюква), мясо дичи. Мы предполагаем, что в летний период, в связи с увеличением потребления данных продуктов, увеличивается и доза внутреннего облучения.

Цель: оценка индивидуальных дозовых нагрузок и активности цезия в организме людей, проживающих на территории Лунинецкого района за летний период, разработка и апробация системы выведения ^{137}Cs из организма.

Задачи:

- ранжировать основные заболевания детей, проживающих на территории Лунинецкого района с различной степенью загрязнения;
- определить через анкетирование основные потребляемые продукты и их долю в суточной дозе внутреннего облучения;
- определить дозу внутреннего облучения и активность ^{137}Cs в организме разных групп населения на начало и конец эксперимента;
- определить удельную активность ^{137}Cs в дозообразующих продуктах;
- произвести расчет возможной дозы внутреннего облучения человека за летний период;
- разработать и апробировать систему выведения ^{137}Cs из организма;
- провести информационную работу по результатам исследования.

Материал и методы.

Этапы исследования:

На первом этапе нами были определены населенные пункты, жители которых будут принимать участие в эксперименте.

При определении населенных пунктов учитывались:

- территориальная относительность населенного пункта к лесу и водоему;
- зона загрязнения:
 - ниже $1-2 \text{ Ки}\backslash\text{км}^2$ (д. Чучевичи, д. Велута)
 - от $1-2 \text{ Ки}\backslash\text{км}^2$ (д. Лахва, д. Вичин)
 - от $2-5 \text{ Ки}\backslash\text{км}^2$ (д.Красная Воля, д. Межлесье)

На втором этапе нашего исследования мы проанализировали рацион питания жителей выбранных населенных пунктов. С этой целью нами проведен опрос. Опрос проводился в соответствии с опросной картой.

Всего опрошено 250 респондента из населенных пунктов: д. Лунин, Лахва, п. Полесский, д. Любань, д. Чучевичи, д. Красная Воля, д.Вулька 2, д.Редигирово, д. Велута, д.Межлесье, д.Любачин, д. Мелесница, д.Озерница, д. Бродница, д. Ветчин.

На третьем этапе определена удельная активность ^{137}Cs в молоке, грибах (зеленка, масленок), ягодах (черника), рыбе (карась), дичь (мясо дикого кабана).

На следующем этапе разработали систему выведения ^{137}Cs из организма.

На пятом этапе произвели СИЧ –измерения 62 участников эксперимента, разбили их на две группы. С целью эксперимента с одной из групп проведена просветительская работа по системе выведения ^{137}Cs из организма. Затем провели повторное СИЧ-измерение и оформили результаты эксперимента.

На заключительном этапе сделали выводы по результатам исследования.

Период исследования:

Исследования проводились в период с мая по сентябрь 2014 года

Точки отбора образцов молока, грибов, ягод, дичи, рыбы:

Отбор образцов производился в соответствии с определенными населенными пунктами (д. Чучевичи, д. Велута, д. Лахва, д. Витчин, д. Красная Воля, д. Межлесье).

В пробах определялись следующие показатели: масса (г), удельная активность ^{137}Cs (Бк/кг).

Место проведения исследования:

1. Центр практической радиологической культуры (ЦПРК) (Государственное учреждение образования «Средняя школа №2 г. Лунинаца»), основанный при поддержке РНИУП "Институт радиологии", лаборатория эколого-экономической оценки эффективности реабилитационных мероприятий (заведующий лабораторией Мостовенко А.Л.)

2. Учреждение здравоохранения «Лунинецкое РТМО», главный врач Невар И.Л.

Приборы, материалы и методическое обеспечение:

1. Измерение содержания ^{137}Cs в пробах осуществлялось гамма-радиометром Atomtex РКГ-АТ1320А № 20362

2. СИЧ-измерения производились на спектрометре излучения человека СКГ-АТ 1316 (программа «SICH-АТК»).

В качестве методического обеспечения руководствовались документацией по эксплуатации приборов «Методика выполнения измерений активности гамма-излучающих радионуклидов в теле человека с помощью спектрометра излучения человека СКГ-АТ 1316» (разработчик: научно-производственное унитарное предприятие «АТОМТЕХ»)^[3]; Положением о проведении обследования на СИЧ жителей Республики Беларусь № 77 от 23.03.2000 г.^[4].

Способ проведения измерений и обработка результатов:

Подготовку и измерение проб продуктов проводили, используя «Методические указания по определению содержания стронция-90 и ^{137}Cs в продуктах питания»^[5]

Измерение дозы радиоактивности населения проводилось в соответствии с Положением о проведении обследования на СИЧ жителей Республики Беларусь № 77 от 23.03.2000 г. под контролем медицинского работника.

1. Определили данные пациентов (масса, рост) с помощью весов и ростомера.

2. Задали время измерения и данных пациента (время измерения -180 секунд, масса, рост, возраст, пол).

3. Обработали результаты измерения (активность ^{137}Cs в организме (Бк\кг) и доза внутреннего облучения мЗв\год)

4. Записали результаты измерения в дневник.

Результаты и их обсуждение. Результаты исследовательской работы использованы:

- в деятельности Центров практической и радиологической культуры, созданных Республиканским научно –исследовательским унитарным предприятием «Институт радиологии»;

- в информационной работе с населением по ограничению употребления дозообразующих продуктов за летний период и выведению цезия из организма;

-в профилактике онкологических, инфекционных и паразитарных заболеваний, заболеваний крови и кроветворных органов, психических расстройств и заболеваний органов дыхания, мочеполовой системы, кожи и подкожной клетчатки;

- при составлении социально-радиационного паспорта Лунинецкого района Брестской области; в деятельности Центров практической радиологической культуры;

– при реализации проекта международной технической помощи *«Повышение уровня безопасности человека на территориях, пострадавших от катастрофы на Чернобыльской АЭС»* осуществляющегося совместными усилиями Программы развития ООН (ПРООН), Фонда ООН в области народонаселения (ЮНФПА), Детского фонда ООН (ЮНИСЕФ) и Министерства по чрезвычайным ситуациям (МЧС) РБ.

Выводы: 1. Основными дозообразующими продуктами для населения Лунинецкого района в летний период являются: грибы, молоко, ягоды, рыба, дичь; 2. Возможная доза внутреннего облучения ^{137}Cs за три месяца достигает 70% годовой; 3. Разработанная система выведения ^{137}Cs из организма, при комплексном применении, способствует выведению до 70% ^{137}Cs за 60-90 дней.

Литература

1. Авария на ЧАЭС: цифры и факты //Армия. – 2001. – № 2.
2. Азбука радиационной защиты. –М.: Комтехпринт. -2005.-43с.
3. Безопасность жизнедеятельности. Учебник / Под ред. Проф. Э.А. Арустамова, изд. 2-е – М.: Издательский дом «Дашков и Ко», 2000. – 231с.
4. И.Н. Бекман. Радиоактивность и радиация. Конспект лекций. МГУ. Химический факультет. Кафедра радиохимии. 2006.
5. Бударников В.А., Киршин В.А., Антоненко А.Е. Радиобиологический справочник. – Мн.: Уражай, 1992. – 336 с.