

Заключение

Основными принципами диагностики и лечения чувствительного дентина зубов явились: выявление факторов, влияющих на возникновение и развитие чувствительного дентина, определение медицинских показаний к лечению, выбор метода лечения и тактики врачом-специалистом, выявление взаимосвязи стоматологического и общего здоровья пациентов с чувствительностью дентина. Выполнение обязательных лечебных мероприятий и дополнительных лечебных мероприятий (по медицинским показаниям) повысили эффективность лечения чувствительного дентина зубов методом глубокого фторирования. Состояние зубов с чувствительным дентином без признаков активности патологического процесса (отсутствие боли) получено в 85,7% случаев.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 11.01.2023г. № 4 «Об утверждении клинических протоколов». Клинический протокол «Диагностика и лечение пациентов (взрослое население) с чувствительным дентином»// Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 24.03.2023, 8/39541.
2. Кариозная болезнь и заболевания пародонта в Республике Беларусь (данные эпидемиологического обследования) / Н. А. Юдина [и др.] // ARS medica. Искусство медицины. – 2011. – № 14. – С. 432–434.
3. *Иванова, Г. Г.* Проблемы ранней диагностики и своевременной профилактики поражений твердых тканей зубов с различной степенью минерализации, № Часть II) / Г. Г. Иванова, С. В. Храпцова // Ин-т стоматологии. – 2013. – № 1. – С. 84–86.
4. *Попруженко, Т. В.* Фториды в коммунальной профилактике кариеса зубов, Часть 2 / Т. В. Попруженко, Т. Н. Терехова. – Минск: БГМУ, 2010. – 408 с.
5. *Knappwost, A.* Mineral sealing of dental enamel for caries prevention; basis and possibilities // DZW Spezial. – 1978. – Vol. 33, № 3. – P. 192–195.

УДК 51-76+004.852:577.34:614.876

Д. Б. Куликович^{1,3}, Н. Г. Власова^{1,2}, Б. К. Кузнецов¹, Ю. В. Висенберг¹

¹Учреждение образования

«Гомельский государственный медицинский университет»,

²Государственное учреждение

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

г. Гомель, Республика Беларусь

³Учреждение образования

«Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова»
Белорусского государственного университета

г. Минск, Республика Беларусь

ОПТИМИЗАЦИЯ МЕТОДА РЕКОНСТРУКЦИИ ИНДИВИДУАЛИЗИРОВАННЫХ ДОЗ ВНЕШНЕГО ОБЛУЧЕНИЯ ЖИТЕЛЕЙ, ПОСТОЯННО ПРОЖИВАЮЩИХ НА РАДИОАКТИВНО ЗАГРЯЗНЕННОЙ ТЕРРИТОРИИ

Введение

Для проведения исследований медико-биологических последствий аварии на Чернобыльской атомной электростанции и оценки эффектов радиационного воздействия на здоровье человека и популяции в целом необходимо уделять особое внимание реконструкции индивидуализированных доз облучения, поскольку оценка эффектов не

может быть получена без знания индивидуальных доз облучения, а наличие или отсутствие самих эффектов может быть доказано при проведении радиационно-эпидемиологических исследований [1].

Чтобы обеспечить такого рода исследования необходимо достаточное количество данных индивидуального дозиметрического контроля (далее – ИДК), а при их отсутствии применять соответствующие «адекватные» методические подходы реконструкции доз, но, поскольку, большинство методик – сверхконсервативны и базируются исключительно на прямом факторе дозоформирования (плотность поверхностного загрязнения территории населенного пункта по ^{137}Cs), и как следствие – ошибки оценочных параметров могут достигать 300% и более. В связи с этим ранее нами был разработан новый метод реконструкции индивидуализированных доз внешнего облучения лиц, проживающих на загрязненной радионуклидами территории [2], поскольку используемая сегодня Инструкция по применению [3] в Республике Беларусь более прогрессивна по отношению к консервативным подходам реконструкции доз, но в то же время она не учитывает профессиональную занятость индивида, которая непосредственно оказывает влияние на формирование индивидуальной дозы внешнего облучения [4].

Цель

Провести реконструкцию индивидуализированных доз внешнего облучения населения, проживающего на загрязненной радионуклидами территории, с применением утвержденной Инструкции и нового метода, тем самым показать, что учет профессиональной занятости населения обеспечивает снижение ошибки последних.

Материал и методы исследования.

Материалами исследования явились «База данных накопленных эффективных доз облучения жителей населенных пунктов Республики Беларусь», рег. свидетельство № 5870900638 от 21.05.2009, «База данных плотности загрязнения территории населенных пунктов Республики Беларусь радионуклидами цезия, стронция и плутония по состоянию на 1986 год», рег. свидетельство № 58709000639 от 20.05.2009.

Для проведения сравнительного анализа была сформирована референсная выборка (225 человек) лиц молодого и среднего возраста по классификации Всемирной организации здравоохранения, проживающих в населенных пунктах (далее – НП), находящихся на территории с примерно одинаковым уровнем загрязнения по ^{137}Cs Костюковичского, Краснопольского, Славгородского и Чериковского районов Могилевской области, за 2005 и 2006 гг.

Реконструкция индивидуализированных доз внешнего облучения жителей из референсной выборки проведена по методикам «Метод реконструкции индивидуализированных накопленных доз облучения включенных в Государственный регистр лиц, подвергшихся воздействию радиации вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС, других радиационных аварий». Инструкция по применению [3] (далее – Метод 1); «Метод реконструкции индивидуализированных доз внешнего облучения лиц, проживающих на загрязненной радионуклидами территории вследствие аварии на ЧАЭС» [2] (далее – Метод 2).

Статистическая обработка данных проводилась методами прикладной статистики с использованием MS Excel и программного пакета для статистического анализа STATISTICA 12.0 (StatSoft, USA).

Результаты исследования и их обсуждение.

Для проведения сравнительного анализа реконструированных индивидуализированных доз внешнего облучения с данными ИДК были оценены основные параметры

распределения индивидуальной дозы внешнего облучения жителей референсной выборки в целом и по группам профессиональной занятости (далее – ГПЗ).

В таблице 1 представлен результат сравнительного анализа реконструированных индивидуализированных доз внешнего облучения с данными ИДК по анализируемым методам.

Таблица 1 – Параметры распределения реконструированных доз внешнего облучения и сравнение их с параметрами распределения данных ИДК

| Параметр | Доза внешнего облучения, мЗв/год** | | |
|---------------------------------------|------------------------------------|---------|------|
| | Метод 1 | Метод 2 | ИДК |
| 2005 год | | | |
| Медиана | 0,20 | 0,26 | 0,26 |
| Нижний квартиль | 0,01 | 0,22 | 0,23 |
| Верхний квартиль | 0,29 | 0,31 | 0,30 |
| Коэффициент корреляции Спирмена (R) * | 0,51 | 0,77 | – |
| Ошибка оценки, % | 41 | 10 | – |
| 2006 год | | | |
| Медиана | 0,14 | 0,22 | 0,21 |
| Нижний квартиль | 0,01 | 0,21 | 0,20 |
| Верхний квартиль | 0,25 | 0,28 | 0,28 |
| Коэффициент корреляции Спирмена (R) * | 0,57 | 0,77 | – |
| Ошибка оценки, % | 43 | 9 | – |

* При сравнении с данными ИДК; $p < 0,05$.

** Для удобства восприятия реконструированные индивидуализированные дозы внешнего облучения представлены с точностью до сотых.

Как видно из таблицы 1, реконструированные индивидуализированные дозы внешнего облучения по Методу 1 отличаются от данных ИДК, при этом средняя ошибка оценки составляет ~ 42%; напротив, дозы, реконструированные по Методу 2, имеют высокую корреляционную связь с данными ИДК, а ошибка оценки ~ в 4 раза ниже, чем у аналога, которая лежит в интервале 9–10%. Снижение ошибки было достигнуто учетом информативных фактор-признаков: профессиональная занятость, пол и возраст, которые наряду с прямым фактором дозоформирования, оказывают влияние на формирование индивидуальной дозы внешнего облучения.

В таблице 2 представлен результат сравнительного анализа реконструированных индивидуализированных доз внешнего облучения для представителей различных ГПЗ, в которые вошли лица следующих профессий: служащие административного аппарата, дозиметрист, врач, фельдшер, лаборант и санитарка (ГПЗ 3); агроном, водитель, животновод, зоотехник, рабочий, тракторист, механизатор (ГПЗ 4); полевод (ГПЗ 5).

Как видно из таблицы 2, учет информативных фактор-признаков и классификация жителей НП, которые были подвержены радиационному воздействию после аварии на ЧАЭС, по совокупности информативных фактор-признаков, обеспечивает снижение ошибки оценки доз, которая обусловлена отходом от консервативных подходов. Метод 1 демонстрирует достаточно неплохой результат, но не учитывает профессиональной занятости, что сказывается на ошибке оценки доз, которая варьирует в диапазоне от 18 до 45%. Предлагаемый новый метод (Метод 2) позволяет учесть косвенные факторы дозоформирования в полном объеме, что делает его более прогрессивным, при этом ошибка оценки лежит в интервале от 6 до 11%, что примерно в 4 раза меньше по сравнению с аналогами.

Таблица 2 – Параметры распределения реконструированных доз внешнего облучения и сравнение их с данными ИДК в группах профессиональной занятости

| Параметр | Индивидуализированная доза внешнего облучения в группах профессиональной занятости, мЗв/год** | | | | | | | | |
|---------------------------------------|---|---------|------|---------|---------|------|---------|---------|------|
| | ГПЗ 3 | | | ГПЗ 4 | | | ГПЗ 5 | | |
| | Метод 1 | Метод 2 | ИДК | Метод 1 | Метод 2 | ИДК | Метод 1 | Метод 2 | ИДК |
| 2005 год | | | | | | | | | |
| Медиана | 0,26 | 0,27 | 0,25 | 0,20 | 0,25 | 0,27 | 0,20 | 0,27 | 0,29 |
| Нижний квартиль | 0,14 | 0,24 | 0,21 | 0,01 | 0,22 | 0,23 | 0,11 | 0,26 | 0,24 |
| Верхний квартиль | 0,26 | 0,27 | 0,26 | 0,29 | 0,31 | 0,30 | 0,23 | 0,30 | 0,31 |
| Коэффициент корреляции Спирмена (R) * | 0,61 | 0,78 | – | 0,65 | 0,76 | – | 0,41 | 0,77 | – |
| Средняя ошибка оценки, % | 18 | 11 | – | 43 | 10 | – | 39 | 9 | – |
| 2006 год | | | | | | | | | |
| Медиана | 0,25 | 0,27 | 0,24 | 0,14 | 0,22 | 0,21 | 0,19 | 0,26 | 0,24 |
| Нижний квартиль | 0,25 | 0,26 | 0,24 | 0,01 | 0,21 | 0,20 | 0,19 | 0,25 | 0,24 |
| Верхний квартиль | 0,25 | 0,27 | 0,25 | 0,28 | 0,29 | 0,29 | 0,19 | 0,29 | 0,30 |
| Коэффициент корреляции Спирмена (R) * | 0,51 | 0,78 | – | 0,66 | 0,78 | – | 0,40 | 0,85 | – |
| Средняя ошибка оценки, % | 18 | 11 | – | 45 | 9 | – | 33 | 6 | – |

* При сравнении с данными ИДК; $p < 0,05$.

** Для удобства восприятия реконструированные индивидуализированные дозы внешнего облучения представлены с точностью до сотых.

Заключение

Проведенное исследование демонстрирует, что разработанный новый метод реконструкции индивидуализированных доз внешнего облучения согласуется с применяемой в Республике Беларусь Инструкцией по применению, но, учитывая дозоформирующие факторы позволяет оптимизировать метод реконструкции индивидуализированных доз внешнего облучения, при этом с высокой точностью реконструировать последние для жителей, постоянно проживающих на радиоактивно загрязненной территории, за каждый послеаварийный год.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Health Effects of the Chernobyl Accident and Special Health Care Programmes // Report of the UN Chernobyl Forum Expert Group «Health». – Geneva: WHO Press; 2006. – 182 p.
2. Метод реконструкции индивидуализированных доз внешнего облучения лиц, проживающих на загрязненной радионуклидами территории вследствие аварии на ЧАЭС / Д. Б. Куликович [и др.] // Журнал Белорусского государственного университета. Экология. – 2024. – № 1. – С. 46–57.
3. Метод реконструкции индивидуализированных накопленных доз облучения включенных в Государственный регистр лиц, подвергшихся воздействию радиации вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС, других радиационных аварий. Инструкция по применению: утв. Министерством здравоохранения Республики Беларусь 12.12.2014 г., № 095-0914. – Гомель, 2014. – 8 с.
4. Distribution of doses received in rural areas affected by the Chernobyl accident. JSP-2 task 5 / A. M. Skryabin [et al.] // Report NRPB-R277 National Radiological Protection Board. – UK: Chilton, 1995. – 52 p.