

ДОЗОВЫЕ НАГРУЗКИ НА МЕДИЦИНСКИЙ ПЕРСОНАЛ УЗ «МИНСКИЙ ОБЛАСТНОЙ ОНКОЛОГИЧЕСКИЙ ДИСПАНСЕР»

Сосновский А. В., Аветисов А. Р.

*Белорусский государственный медицинский университет, кафедра
радиационной медицины и экологии*

Ключевые слова: доза, рентгенологи, радиологи, радиационная гигиена.

Резюме: в настоящем исследовании предоставлены и проанализированы данные о дозовых нагрузках на рентгенологов, радиологов, лаборантов, медицинских сестер и санитарок, работающих в онкологическом диспансере с 2013 по 2017 годы.

Resume: In this study we provided and analyzed dose loads on radiologists, radiologists, technicians, nurses working at the oncologic dispensary from 2013 to 2017.

Актуальность. В Республике Беларусь, как и во всем мире, оказание медицинской помощи сопряжено с воздействием ионизирующего излучения на персонал и население. На сегодняшний день именно медицинское излучение вносит основной вклад в формирование коллективной техногенной дозы облучения [1]. Пациенты имеют надежную защиту и гарантии того, что вред, нанесенный ионизирующим излучением, не будет преобладать над пользой. Защита медицинского персонала от ионизирующего излучения имеет не меньшую значимость. На сегодняшний день доказана связь между увеличением стохастических эффектов в виде онкологической заболеваемости и профессиональным облучением медицинских работников [2]. Эта связь неоднократно подвергалась корреляционному анализу, который подтверждал прямое и сильное взаимодействие данных факторов у любой категории медицинских работников [3].

Цель: формирование общего представления о дозовых нагрузках на медицинский персонал на примере одного из крупных лечебно-профилактических учреждений Республики Беларусь.

Задачи: 1. Формирование 5-летней выборки о дозах персонала лечебно-профилактического учреждения на основании данных дозиметрии; 2. Группировка и анализ полученной информации; 3. Статистическая обработка полученных результатов

Материалы и методы. Данные о результатах дозиметрических исследований, данные были сгруппированы программными пакетами Numbers и Microsoft Excel, статистическая обработка производилась программными пакетами Statistica и SPSS.

Результаты и их обсуждение. Данные о результатах ТЛД-дозиметрии медицинского персонала были предоставлены учреждением здравоохранения «Республиканский центр гигиены и эпидемиологии и общественного здоровья». Из всех медицинских учреждений было выбрано учреждение здравоохранения «Минский областной онкологический диспансер» по причине большого количества проведенных

Профилактическая медицина

исследований и групп персонала. Всего было выбрано и проанализировано ровно 3000 поквартальных результатов дозиметрических исследований персонала с помощью термолюминесцентной дозиметрии (ТЛД) за пять лет в период с 2013 по 2017 годы. В основе метода ТЛД лежит способность твердых кристаллов запасать и длительное время сохранять часть поглощённой энергии ионизирующего излучения. Термолюминесцентный эффект заключается в возможности измерения интенсивности свечения дозиметра при его нагревании. Интенсивность свечения эквивалентна поглощённой энергии излучения и является мерой дозы облучения люминофора. В практической деятельности для оценки индивидуальных доз облучения обычно используются детекторы на основе фторида лития [5].

Согласно действующим техническим нормативным правовым актам, медицинский персонал должен использовать средства индивидуального дозиметрического контроля [4].

Место ношения дозиметра персоналом зависит от типа выполняемых работ: это может быть голова, грудь, локти, пальцы рук [5]. Однако в выбранном нами учреждении измерения проводились только на груди и на животе (у женщин детородного возраста). Периодичность исследований – 1 раз в квартал для нагрудных дозиметров и 1 раз в месяц для абдоминальных дозиметров.

Для дальнейшего изучения нами были отобраны данные без выпадающих результатов по всем кварталам года, т.к. это могло внести существенные искажения в результаты подсчета годовой эффективной дозы (ГЭД) внешнего облучения. В результате из 3000 поквартальных измерений было рассчитано 935 значений ГЭД облучения персонала.

Значения дозовых нагрузок у персонала были проанализированы на нормальность распределения (таблица 1).

Табл. 1 – Значение дозовых нагрузок

Источник	Среднее (мкЗв/год)	Медиана (мкЗв/год)	Асимметрия	Тест Колмогорова-Смирнова	Тест Шапиро-Уилка
Нагрудные ТЛД	279,75	230	5,84	D=0,2233 p<0,01	W=0,5505 p<0,05
Абдоминальные ТЛД	253,98	210	14,91	D=0,2808 p<0,01	W=0,2921 p<0,05

Как видно из таблицы 1, все представленные данные имеют ненормальное распределение. На это указывают следующие признаки: существенное отличие среднего и медианы; коэффициент асимметрии, превышающий значение 0,5; достоверно отличные от нормальных распределений ($p<0,05$) результаты тестов

Профилактическая медицина

Колмогорова-Смирнова и Шапиро-Уилка. Таким образом, представленные данные отличаются ненормальным распределением и требуют применения непараметрических методов статистической обработки результатов.

Согласно полученным данным средняя годовая эффективная доза составила 0,7 мЗв, более того, в 100% случаев среди всех категорий персонала отсутствовало превышение граничной дозы в 20 мЗв, установленной действующим законодательством [6]. Согласно современным данным, доза, полученная персоналом зависит в первую очередь от качества медицинского оборудования, которое является источником ионизирующего облучения [7]. В то время как в аналогичных ретроспективных исследованиях в других странах регулярно фиксируются годовые дозы свыше 20 мЗв [8]. Столь низкие дозы могут говорить о высоком качестве оборудования и системы контроля радиационной безопасности в данном учреждении здравоохранения.

Дозовые нагрузки на персонал с высшим медицинским образованием статистически не отличаются (U-тест манна-Уитни: $Z=-0,44$; $p>0,05$) от аналогичных доз у среднего медицинского персонала и у персонала без специального образования (рис. 1). Также нет отличий в попарных сравнениях грудных и абдоминальных дозиметров для лиц с высшим образованием в сравнении с лицами без высшего образования.



Рис. 1 – Дозовые нагрузки на различные категории медицинских работников

Мы связываем это с более длительным контактом медицинских сестер, лаборантов и санитарок с источниками ионизирующего излучения, а также лучшим знанием и применением принципов радиационной безопасности лицами с высшим образованием.

Показания дозиметров в области живота статистически значимо ниже показаний нагрудных дозиметров у тех же людей в тот же промежуток времени. Это может быть

Профилактическая медицина

связано с положением тела при выполнении служебных обязанностей персонала (рис. 2).

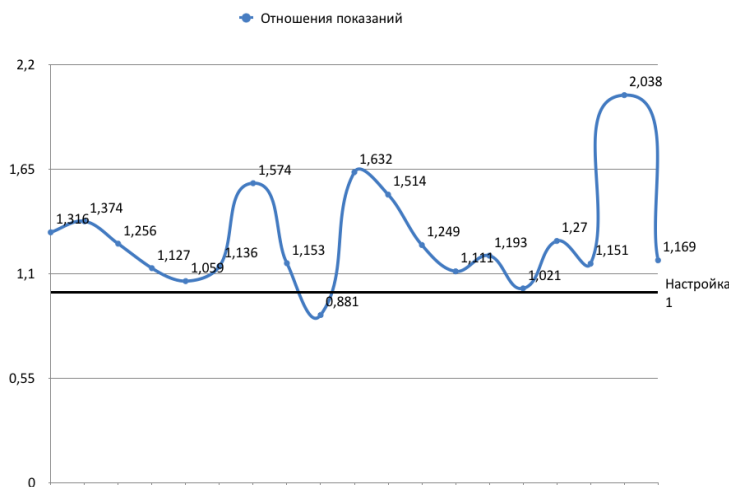


Рис. 2 – Отношения показаний дозиметров на груди и животе

В отличие от публикаций зарубежных исследований не было найдено статистически значимых различий между дозами рентгенологов и радиологов, а так же лиц, имеющих контакт с радиофармацевтическими препаратами [9], [10].

Выводы:

1. Годовые эффективные дозы медицинского персонала диспансера не достигают граничной дозы в 20 мЗв;
2. Дозовые нагрузки на персонал не зависят от уровня образования;
3. Дозовые нагрузки врачей-рентгенологов и врачей-радиологов не отличаются;
4. Показания дозиметров в области груди статистически значимо выше показаний дозиметров в области живота.

Литература

1. Публикация 103 Международной Комиссии по радиационной защите (МКРЗ). Пер с англ. / Под общей ред. М.Ф. Киселёва и Н.К.Шандалы. М.: Изд. ООПКФ «Алана», 2009. – 344 с.
2. Nested case-control study of occupational radiation exposure and breast and esophagus cancer risk among medical diagnostic X-Ray workers in Jiangsu of China / Wang F.R. [et al.] // J Asian Pac J Cancer Prev. – 2015. – № 16(11) P. 4699-4704.
3. Solid cancer incidence among Chinese medical diagnostic x-ray workers, 1950-1995: Estimation of radiation-related risks. / Sun Z. [et al.] // J Int J Cancer. – 2016. – Jun 15; № 138(12) P. 2875-83.
4. Санитарные нормы и правила «Требования к обеспечению радиационной безопасности персонала и населения при осуществлении деятельности по использованию атомной энергии и источников ионизирующего излучения». Утверждено Постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 31.12.2013 № 137
5. Инструкция 2.6.1. 11-11-12-2003 «Организация и проведение индивидуального дозиметрического контроля в лечебно-профилактических учреждениях»
6. Санитарные нормы и правила «Требования к радиационной безопасности». Утверждено Постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь 28.12.2012 № 213

Профилактическая медицина

7. Operational measures taken for the authorization of X-ray generators used in the medical sector in Cameroon. / Beyala Ateba J.F. [et al.] // Health Phys. – 2017. Nov 1; № 13(5) P. 414-418.
8. Estimation of organ doses among diagnostic medical radiation workers in South Korea / Choi Y. [et al.] // Radiat Prot Dosimetry. – 2018. – Apr 1;179(2):142-150.
9. Overview of occupational radiation exposure in medical workers in Santa Catarina, Brazil, between 2014 and 2017. / Alves da Silva D. [et al.] // Radiat Prot Dosimetry. – 2018. – Aug 22.
10. Should personnel of nuclear medicine departments use personal dosimeters for eye lens dose monitoring? / Piwowarska-Bilska H. [et al.] // Radiat Prot Dosimetry. – 2018. – Jul 20.