

Сравнительный анализ внешнего облучения различных профессиональных групп медперсонала г. Душанбе Республики Таджикистан

Н.У. Хакимова, Е.Ю. Малышева, Ш.Г. Шосафарова, У.М. Мирсаидов

Агентство по ядерной и радиационной безопасности Академии наук Республики Таджикистан, Душанбе, Таджикистан

В работе на основе полученных величин индивидуального эквивалента дозы $H_p(10)$ методом термоллюминесцентной дозиметрии дается сравнительный анализ среднегодовых индивидуальных доз облучения за 5 лет (2014–2018 гг.) 70 сотрудников при проведении компьютерной томографии, скопии, флюорографии и рентгенографии из 15 учреждений г. Душанбе. Соотношение медперсонала профессиональных групп показало, что 63% из них занимаются рентгенографией, 19% – флюорографией, 10% – компьютерной томографией и 8% – скопией. Анализ среднегодовых доз облучения каждой профессиональной группы показал, что наибольшую дозовую нагрузку в среднем имеют специалисты, занимающиеся флюорографией (тах 1,74 мЗв), а наименьшую – компьютерной томографией (тах 1,34 мЗв), причем со временем наблюдается тенденция выравнивания значений среднегодовых доз у всех профессиональных групп в область, близкую к значению 1,5 мЗв. Полученные данные эффективной годовой дозы для всех профессиональных категорий не превышают допустимые предельные значения, установленные «Нормами радиационной безопасности» (НРБ-06 СП 2.6.1.001-06). Расчеты даны без вычета фоновых значений. Данные анализа позволяют выявлять наиболее облучаемые профессиональные группы и целенаправленно решать вопросы обеспечения радиационной безопасности.

Ключевые слова: радиационная безопасность, медперсонал, индивидуальный дозиметрический контроль, эффективная доза, термоллюминесцентный метод.

Введение

Решение проблемы эффективной радиационной защиты персонала и населения Республики Таджикистан при проведении диагностических и лечебных мероприятий с использованием источников ионизирующего излучения (ИИИ) является одной из приоритетных государственных задач [1, 2]. Одним из условий обеспечения безопасной работы персонала с ИИИ является индивидуальный дозиметрический контроль (ИДК). Мониторинг необходим для выявления тенденций в уровнях облучения различных профессиональных групп, планирования мероприятий по ограничению радиационного воздействия на персонал, а базы данных мониторинга могут являться основой для проведения эпидемиологических исследований и оценок риска.

Данные ИДК дают возможность установить контрольные уровни в каждой организации для разных категорий медперсонала, чтобы, используя один из основных принципов радиационной безопасности – оптимизацию [3], предпринимать шаги по уменьшению дозовой нагрузки облучения персонала при работе с ИИИ, а в дальнейшем по возможности самих значений контрольных уровней.

Цель исследования – выявление категории медперсонала, имеющего большие дозовые нагрузки при работе с флюорографией, компьютерной томографией (КТ), скопией и рентгенографией.

Задачи исследования – анализ и сравнение полученных данных мониторинга доз индивидуального облучения медперсонала.

Материалы и методы

С целью контроля индивидуальных дозовых нагрузок на базе Агентства по ядерной и радиационной безопасности Академии наук Республики Таджикистан функционирует лаборатория контроля профессионального облучения. Мониторинг ведется методом термоллюминесцентной дозиметрии (ТДЛ), где используются детекторы ТЛД-100 на основе LiF: Mg, Ti и считывающее устройство «Harshaw-4500» (США) с программным обеспечением WimREMS. В связи с естественным варьированием чувствительности термоллюминесцентного материала и физической массы ТЛ элемента, отклонения показаний детекторов, подвергнутых облучению с одинаковыми ха-

Мирсаидов Улмас Мирсаидович

Агентство по ядерной и радиационной безопасности Академии наук Республики Таджикистан

Адрес для переписки: 734030, Таджикистан, г. Душанбе, ул. Хакимзода, 17 «А»; E-mail: ulmas2005@mail.ru

рактическими, от среднего значения показаний детекторов составляют $\leq 30\%$.

Результаты и обсуждение

На основе полученных величин индивидуального эквивалента дозы $H_p(10)$ проводился сравнительный анализ среднегодовых индивидуальных доз облучения 70 сотрудников за 5 лет (2014–2018 гг.) при проведении компьютерной томографии (КТ), скопии, флюорографии и рентгенографии из 15 учреждений г. Душанбе.

При рассмотрении количественного соотношения сотрудников каждой из профессиональных групп, показанного на рисунке 1, оказалось, что наименьший процент составляют сотрудники, занимающиеся скопией (8%), а наибольший – занимающиеся рентгенографией (63%).

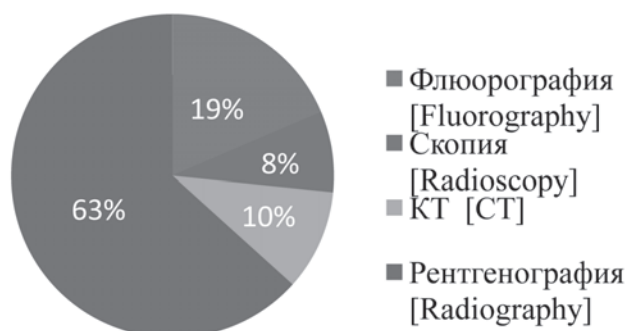


Рис. 1. Соотношение медперсонала различных профессиональных групп
[Fig. 1. The ratio of medical personnel of different professional groups]

Для сопоставления доз облучения за указанный период времени был проведен анализ минимальных и максимальных индивидуальных годовых доз. Анализ полученных минимальных и максимальных годовых доз, представленных в таблице, показал, что все профессиональные группы имели минимальные значения эффективной годовой дозы в области $\sim 0,9$ мЗв, а максимальное значение наблюдалось у медперсонала, занимающегося рентгенографией, – 4,34 мЗв.

Таблица

Минимальные и максимальные значения индивидуальной годовой эффективной дозы

Профессиональная группа [Professional group]	Годовая доза, мЗв [Annual dose, mSv]	
	min	max
Флюорография [Fluorography]	0,90	3,45
Скопия [Radioscopy]	0,99	2,86
КТ [CT]	0,90	1,63
Рентгенография [Radiography]	0,92	4,34

[Table

Несмотря на то, что расчёт среднегодовых доз облучения каждой профессиональной группы показал, что в 2015 г. медперсонал, занимающийся скопией, имел среднюю годовую дозу 1,93 мЗв, и учитывая то, что в этот период времени скопией занималось только 2 специалиста из выбранных для исследования учреждений, считаем, что наибольшую дозовую нагрузку в среднем имеют специалисты, занимающиеся флюорографией, а наименьшую – занимающиеся КТ (рис. 2). При этом из рисунка 2 видно, что со временем наблюдается тенденция выравнивания значений среднегодовых доз у всех профессиональных групп в область, близкую к значению 1,5 мЗв.

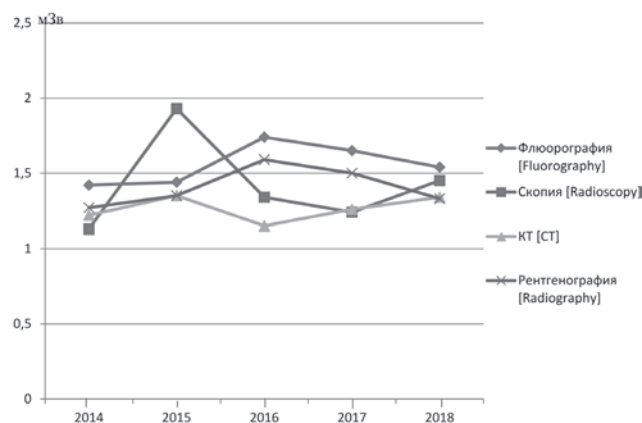


Рис. 2. Распределение среднегодовых доз облучения медперсонала различных профессиональных групп за период с 2014 по 2018 г.

[Fig. 2. Distribution of average annual radiation doses of medical personnel of different professional groups for the period from 2014 to 2018]

Все данные представлены без вычета фоновых значений, поскольку вклад природного облучения в показания индивидуальных дозиметров, как правило, не превышает 1 мЗв в год и обычно составляет 0,4–0,8 мЗв [4]. Если вычесть даже минимальное значение фона 0,4 мЗв из максимальной средней годовой дозы 1,93 мЗв, то полученная среднегодовая доза будет составлять 1,53 мЗв, что не превышает допустимые предельные значения, установленные «Нормами радиационной безопасности» (НРБ-06 СП 2.6.1.001-06) [5].

Заключение

В ходе исследования было установлено, что из 70 медицинских сотрудников 15 медицинских учреждений г. Душанбе, использующих ИИИ, 63% занимаются рентгенографией, 19% – флюорографией, 10% – компьютерной томографией и 8% – скопией. При этом выявлено, что наибольшую дозовую нагрузку в среднем имеют специалисты, занимающиеся флюорографией (max 1,74 мЗв), а наименьшую – занимающиеся компьютерной томографией (max 1,34 мЗв), причем со временем наблюдается тенденция выравнивания значений среднегодовых доз у всех профессиональных групп в область, близкую к значению 1,5 мЗв. Полученные данные эффективной годовой дозы для всех профессиональных категорий не превышают допустимые предельные значения, установленные «Нормами радиационной безопасности» (НРБ-06 СП 2.6.1.001-06).

Данные анализа позволяют выявлять наиболее облучаемые профессиональные группы и целенаправленно решать вопросы обеспечения радиационной безопасности.

Литература

1. Сборник законов (в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности). – Душанбе.: ООО «Мехрона 2017», 2017. – 258 с.
2. Нормативные правовые акты (в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности). – Душанбе.: ООО «Мехрона 2017», 2018. – 174 с.
3. Публикация 103 Международной Комиссии по радиационной защите (МКРЗ). Пер с англ. /Под общей ред.

Киселёва М.Ф., Шандалы Н.К. – М.: Изд-во ООО ПКФ «Алана», 2009. – С.94.

4. Барковский, А.Н. О целесообразности отказа от вычитания показаний фоновых дозиметров из измеренных значений индивидуальных доз производственного облучения персонала группы А / А.Н. Барковский // Радиационная гигиена. – 2013. – Т. 6, № 3. – С. 56-58.
5. «Нормы радиационной безопасности» (НРБ-06 СП 2.6.1.001-06): утв. Министерством юстиции РТ, №237 от 16.01.07.

Поступила: 16.04.2019 г.

Хакимова Нодира Умаровна – кандидат химических наук, заведующая Сектором контроля профессионального облучения Отдела научно-исследовательских и технических услуг Агентства по ядерной и радиационной безопасности Академии наук Республики Таджикистан, Душанбе, Таджикистан

Малышева Елена Юрьевна – ведущий инженер Сектора контроля профессионального облучения Отдела научно-исследовательских и технических услуг Агентства по ядерной и радиационной безопасности Академии наук Республики Таджикистан, Душанбе, Таджикистан

Шосафарова Шоира Гулмахмадовна – ведущий инженер Сектора контроля профессионального облучения Отдела научно-исследовательских и технических услуг Агентства по ядерной и радиационной безопасности Академии наук Республики Таджикистан, Душанбе, Таджикистан

Мирсаидов Улмас Мирсаидович – доктор химических наук, академик Академии наук Республики Таджикистан, научный консультант Агентства по ядерной и радиационной безопасности Академии наук Республики Таджикистан.

Адрес для переписки: 734030, Таджикистан, г. Душанбе, ул. Хакимзода, 17 «А»; E-mail: ulmas2005@mail.ru

Для цитирования: Хакимова Н.У., Малышева Е.Ю., Шосафарова Ш.Г., Мирсаидов У.М. Сравнительный анализ внешнего облучения различных профессиональных групп медперсонала г. Душанбе Республики Таджикистан // Радиационная гигиена. – 2019. – Т. 12, № 4. – С. 78–81. DOI: 10.21514/1998-426X-2019-12-4-78-81

Comparative analysis of the external exposure of different professional groups of medical staff of Dushanbe city of the Republic of Tajikistan

Nodira U. Khakimova, Elena Yu. Malysheva, Shoira G. Shosafarova, Ulmas M. Mirsaidov

Nuclear and Radiation Safety Agency of Academy Sciences of the Republic of Tajikistan, Dushanbe, Tajikistan

The work provides a comparative analysis of average annual individual radiation doses based on the obtained values of individual dose equivalent Hp (10), which had been obtained during 5 years of investigations (2014-2018) by using the thermo-luminescent dosimetry method of 70 employees working computed tomography, radioscopy, fluorography and radiography from 15 medical institutions in Dushanbe city. The ratio of medical personnel of the different professional groups showed that 63% of them were engaged in radiography, 19% x-ray, 10% computed tomography and 8% radioscopy. Analysis of the average annual radiation doses of every occupational group showed that the specialists in charge of fluorography have a high dose (max 1.74 mSv) and the personal of computed tomography have the lowest dose (max 1.34 mSv), and over time there is a tendency to equalize the values of average annual doses for all professional groups in the area close to the value of 1.5 mSv. The obtained data of the effective annual dose for all occupational categories had not exceeded the permissible dose limits values required by the «Radiation Safety Standards» (NRB-06 SP 2.6.1.001-06).

Ulmas M. Mirsaidov

Nuclear and Radiation Safety Agency of Academy Sciences of the Republic of Tajikistan

Address for correspondence: ul. Khakimzoda 17 «A», Dushanbe, 734030, Tajikistan; E-mail: ulmas2005@mail.ru

Calculations are given without subtracting background values. The analysis data allows to identify the most exposed professional groups and to address the issues of ensuring radiation safety in a targeted manner.

Key words: *radiation protection, medical staff, individual dose control, effective dose, thermo-luminescence method.*

References

1. Collection of laws (in the field of nuclear and radiation safety). – Dushanbe: LLC «Mehrona 2017», 2017. – 258 s. (in Russian).
2. Normative legal acts (in the field of nuclear and radiation safety). Dushanbe: LLC «Mehrona 2017», 2018, 174 p. (in Russian).
3. ICRP. 2007. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 103. Ann. ICRP 37 (2-4), 2007 (in Russian).
4. Barkovsky A.N. About the expediency of refusing to subtract the readings of background dosimeters from the measured values of individual doses of occupational exposure to personnel of group A. Radiatsionnaya Gygiena = Radiation Hygiene. 2013; Vol. 6, № 3, pp. 56-58 (in Russian).
5. «Norms of the Radiation Safety» (NRB-06 SP 2.6.1.001-06): approved by the Ministry of Justice of the Tajikistan Republic, №237, 16.01.07 (in Russian).

Received: April 16, 2019

Nodira U. Khakimova – PhD, head of the Sector of the control of the staff exposure of the Department of the scientific-research and technical services of the Agency of the nuclear and radiation safety of the Academy of Sciences of the Tajikistan Republic, Dushanbe, Tajikistan

Elena Yu. Malysheva – Lead engineer of the Sector of the control of the staff exposure of the Department of the scientific-research and technical services of the Agency of the nuclear and radiation safety of the Academy of Sciences of the Tajikistan Republic, Dushanbe, Tajikistan

Shoira G. Shosafarova – Lead engineer of the Sector of the control of the staff exposure of the Department of the scientific-research and technical services of the Agency of the nuclear and radiation safety of the Academy of Sciences of the Tajikistan Republic, Dushanbe, Tajikistan

For correspondence: Ulmas M. Mirsaidov – Doctor of chemical sciences, academic of the Academy of Sciences of the Tadzhikistan Republic, scientific consultant of the Agency of the nuclear and radiation safety of the Academy of Sciences of the Tajikistan Republic (ul. Khakimzoda17 «A», Dushanbe, 734030, Tajikistan; E-mail: ulmas2005@mail.ru)

For citation: Khakimova N.U., Malysheva E.U., Shosafarova Sh.G., Mirsaidov U.M. Comparative analysis of the external exposure of different professional groups of medical staff of Dushanbe city of the Republic of Tajikistan. Radiatsionnaya Gygiena = Radiation Hygiene, 2019, Vol. 12, No. 4, pp. 78-81. (In Russian) DOI: 10.21514/1998-426x-2019-12-4-78-81