

**Н.Б. Шагина¹, В.Ю. Голиков², М.О. Дегтева¹, М.И. Воробьева¹,
Л.Р. Анспа³, Б.А. Напье⁴**

РЕКОНСТРУКЦИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОЗ МЕДИЦИНСКОГО ОБЛУЧЕНИЯ ДЛЯ КОГОРТЫ РЕКИ ТЕЧИ

**N.B. Shagina¹, V.Yu. Golikov², M.O. Degteva¹, M.I. Vorobiova¹,
L.R. Anspaugh³, B.A. Napier⁴**

Reconstruction of Individual Doses due to Medical Exposures for Members of the Techa River Cohort

РЕФЕРАТ

Цель: Общее описание методологии реконструкции доз медицинского облучения для лиц из когорты реки Течи (КРТ), которые подвергались медицинскому диагностическому облучению в клинике Уральского научно-практического центра радиационной медицины (УНПЦ РМ) в 1952–2005 гг. Расчет доз медицинского облучения для людей из КРТ, обследованных рентгенологическими методами, и сопоставление с дозами облучения за счет радиоактивного загрязнения окружающей среды.

Материал и методы: Для реконструкции доз медицинского облучения разработан алгоритм, который базируется на данных о параметрах проведения рентгенологических процедур для каждого пациента клиники УНПЦ РМ и расчетных значениях поглощенной дозы в 12 органах антропоморфного гетерогенного фантома, имитирующего телосложение взрослого человека. Данные об индивидуальных процедурах сведены в компьютерный регистр рентгенодиагностических процедур, который был создан на основе записей из архивных книг первичной регистрации с 1956 года и выписок из историй болезни пациентов с 1952 г. Поглощенные дозы в 12 органах для стандартных рентгенологических процедур рассчитаны с учетом параметров рентгеновских аппаратов, используемых в клинике УНПЦ РМ. Значения параметров оценивали на основе литературных данных для аппаратов, которые использовались в клинике до 1989 г., а для аппарата, используемого в период 1989–2005 гг., параметры были взяты из инструкций, имеющихся в УНПЦ РМ. Поглощенные дозы для стандартных процедур рассчитывали с помощью программы EDEREX. Для реализации алгоритма расчета накопленных индивидуальных доз медицинского облучения использовали программу MEDS.

Результаты: В настоящее время регистр рентгенодиагностических процедур содержит записи рентгенологических обследований более чем 9500 человек, в том числе 6415 человек из КРТ. Статистический анализ данных регистра показал, что чаще всего в клинике проводились рентгеноскопия и рентгенография грудной клетки и рентгеноскопия легких и желудка. Средние значения накопленных к 2005 г. поглощенных доз, рассчитанных в 12 органах, изменялись от 4 мГр для голад до 40 мГр для костных поверхностей. Максимальные значения индивидуальных органов доз медицинского облучения достигали 500–650 мГр и в некоторых случаях превышали дозы облучения от загрязнения реки Течи.

Выводы: Впервые были рассчитаны и проанализированы уровни медицинского облучения для лиц из когорты реки Течи. Результаты расчета доз медицинского облучения используются при анализе радиационного риска в КРТ для учета этого источника дополнительного облучения.

Ключевые слова: медицинское облучение, реконструкция доз, когорта реки Течи

ABSTRACT

Purpose: To describe a methodology for reconstruction of doses due to medical exposures for members of the Techa River Cohort (TRC) who received diagnostic radiation at the clinic of the Urals Research Center for Radiation Medicine (URCRM) in 1952–2005. To calculate doses of medical exposure for the TRC members and to compare to doses resulted from radioactive contamination of the Techa River.

Material and Methods: Reconstruction of individual medical doses is based on data on X-ray diagnostic procedures available for each person examined at the URCRM clinic and values of absorbed dose in 12 organs per typical X-ray procedure calculated applying the mathematical phantom. Personal data on X-ray diagnostic examinations have been compiled in the computerized registry of X-ray diagnostic procedures. Sources of information are archival registry books from the URCRM X-ray room (available since 1956) and records on X-ray diagnostic procedures in patient case histories (since 1952). The absorbed doses in 12 organs of interest have been evaluated for typical X-ray procedure with account taken to the X-ray examination parameters specific to the diagnostic machines used at the URCRM clinic. These parameters have been evaluated from published data on technical characteristics of the X-ray diagnostic machines used at the URCRM clinic in 1952–1988 and taken from the X-ray room for a machine used at the URCRM in 1989–2005. Absorbed doses in the 12 organs for typical X-ray procedure have been calculated applying EDEREX computer code. Individual accumulated doses of medical exposure have been calculated by MEDS (Medical Exposure Dosimetry System) computer code.

Results: At present, the registry of X-ray diagnostic procedures contains information on individual X-ray examinations for over 9,500 persons including 6,415 TRC members. Statistical analysis of the Registry data showed that the more frequent types of examinations were fluoroscopy and radiography of the chest and fluoroscopy of the stomach and the esophagus. Average absorbed doses accumulated by year 2005 calculated for the 12 organs varied from 4 mGy for testes to 40 mGy for bone surfaces. Maximum individual medical doses could reach 500–650 mGy and in some cases exceeded doses from exposure at the Techa River.

Conclusions: For the first time, the doses of medical exposure were calculated and analyzed for members of the Techa River Cohort who received diagnostic radiation at the URCRM clinic. These results are being used in radiation risk analysis to adjust for this source of confounding exposure in the TRC.

Key words: medical exposure, dose reconstruction, Techa River cohort