

**А.В. Аклеев¹, И.В. Акушевич², Г.П. Димов¹, Г.А. Веремеева¹,
Т.А. Варфоломеева¹, С.В. Украинцева², А.И. Яшин²**

РЕАКЦИИ КРОВЕТВОРНОЙ СИСТЕМЫ НА ХРОНИЧЕСКОЕ ОБЛУЧЕНИЕ У ЖИТЕЛЕЙ ПРИБРЕЖНЫХ СЕЛ РЕКИ ТЕЧИ

**A.V. Akleyev¹, I.V. Akushevich², G.P. Dimov¹, G.A. Veremeyeva¹,
T.A. Varfolomeyeva¹, S.V. Ukraintseva², A.I. Yashin²**

Hemopoietic System Reactions of Residents Chronically Exposed to Ionizing Radiation in the Techa River Catchment Area

РЕФЕРАТ

Цель: Ретроспективное изучение влияния дозы и мощности дозы облучения красного костного мозга и различных модифицирующих облучение факторов (пола, возраста, сопутствующих заболеваний) на количество различных клеточных элементов периферической крови жителей прибрежных сел р. Течи, подвергшихся хроническому радиационному воздействию.

Материал и методы: Для проведения указанного анализа из медико-дозиметрической базы данных УНПЦ РМ были отобраны результаты исследования периферической крови и данные о состоянии здоровья (диагнозы) членов когорты, имевших реконструированную дозу облучения красного костного мозга (в соответствии с Дозиметрической системой реки Теча-2009) и проходивших в период с 1951 по 1956 гг. медицинское обследование в клинике УНПЦ РМ. Для анализа данных использованы методы, основанные на эмпирических оценках частоты состояний, характеризующих склонностью к цитопении, в зависимости от накопленной дозы и интенсивности облучения, с последующим использованием обобщенных линейных моделей и логистической регрессии

Результаты: Значительных изменений в характере распределения клеток крови не отмечено, но выявлено статистически значимое смещение медианы количества функциональных клеточных элементов периферической крови в сторону уменьшения с увеличением мощности дозы облучения. В результате использования логистической модели и критерия отношения правдоподобия были определены наилучшие предикторы развития цитопений в соответствующих клеточных популяциях периферической крови. Установлено, что количество эритроцитов, тромбоцитов и нейтрофилов определяется мощностью дозы облучения костного мозга в предшествующий измерению год. Количество лимфоцитов и моноцитов в периферической крови определяется текущей мощностью дозы. Для оценки влияния хронического облучения на гемопоэз предложено использовать удваивающую дозу

Выводы: 1. Многолетнее низкоинтенсивное облучение костного мозга (максимальная мощность дозы достигает 2,44 Гр/год) может приводить к угнетению кроветворения, проявляющемуся в снижении количества клеточных элементов периферической крови и увеличению частоты состояний, характеризующихся склонностью к цитопении. 2. Частота отклонений ниже нормальных значений во всех клеточных линиях определяется уровнем текущей или предшествующей мощно-

ABSTRACT

Purpose: A retrospective study of the influence of dose and dose rate of red bone marrow irradiation and various modifying factors (gender, age, concomitant diseases) in peripheral blood cell composition of residents chronically exposed to radiation in the Techa River catchment area.

Material and methods: Medical dosimetry database of URCRM served as a source of information on results of complete blood counts and health status data (diagnosis) for members of the Techa River cohort who had reconstructed red bone marrow doses (in accordance with the Techa River Dosimetry System 2009), and underwent medical examination at the URCRM clinic since 1951 to 1956. Data analysis method was based on the empirical estimation of the frequency of conditions characterized by a tendency to cytopenia in all peripheral blood cell lines, depending on the cumulative dose and intensity of exposure, followed by the use of generalized linear models and logistic regression.

Results: There were no significant changes in the character of distribution of blood cells, but statistically significant shift of median of cell count of each hematopoietic line in the direction of decreasing with increasing of dose rate was observed. As a result of the logistic model and the likelihood ratio test the best predictors of cytopenias were obtained. It was found that the number of red blood cells, platelets and neutrophils is determined by the dose-rate irradiation of bone marrow in the year previous to the measurement. The number of lymphocytes and monocytes in peripheral blood is determined by the current dose rate. To assess the effect of chronic exposure on hematopoiesis the use of two-fold increase of dose rate is suggested.

Conclusion: 1. Long-term radiation exposure of bone marrow (the maximum dose rate reaches 2.44 Gy/year) can lead to inhibition of hematopoiesis seen in the reduction of peripheral blood cell counts and increase of frequency of conditions characterized by a tendency to cytopenia in all counts. 2. Frequency deviations below normal values in all peripheral blood cell lines determined by the level of the current or prior irradiation of bone marrow. The early response of lymphoid and monocytic lines is observed. A longer latent period of reaction is typical for erythrocytes, platelets and granulocytes. 3. The contribution of modifying factors (gender, age at the period of maximal exposure, concomitant diseases) is less important for the suppression of hematopoietic function, than the intensity of exposure. 4. Two-fold increase of frequency of conditions characterized by a tendency to cytopenias under chronic radiation exposure should be expected for values of annual doses exceeding 124 mGy.