

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ ЧИСЛА НЕЙТРОФИЛОВ В КРОВИ У ОБЛУЧЁННЫХ ЛИЦ ДО РАЗВИТИЯ ОСТРЫХ ЛЕЙКОЗОВ

© 2019 г. А. А. Аклеев^{1,2*}, И. И. Долгушин², Е. А. Блинова^{1,3}

*E-mail: andrey.akleev@yandex.ru

¹ФГБУН «Уральский научно-практический центр радиационной медицины»
ФМБА России, Челябинск, Россия;

²ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный медицинский университет»
Минздрава России, Челябинск, Россия;

³ФГБОУ ВО «Челябинский государственный университет», Челябинск, Россия

Поступила: 17.07.2019. Принята: 21.08.2019

Проведён ретроспективный анализ динамики числа нейтрофилов в крови у облучённых жителей прибрежных сёл реки Течи, заболевших впоследствии острыми лейкозами. Обнаружены особенности в реакции гранулоцитарного ростка кроветворения на облучение у этих лиц по сравнению с облучёнными людьми без лейкозов.

Ключевые слова: радиация, нейтрофилы, острые лейкозы

DOI: 10.31857/S102872210007045-4

Адрес: 454092 Челябинск, ул. Воровского, 64, ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, Аклеев Андрей Александрович.
Тел.: +7(351)2327456; +79043011682 (моб.).

E-mail: andrey.akleev@yandex.ru

Авторы:

Аклеев А. А., к.м.н., доцент кафедры микробиологии, вирусологии, иммунологии и клинической лабораторной диагностики ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, Челябинск, Россия; старший научный сотрудник лаборатории молекулярно-клеточной радиобиологии ФГБУН «Уральский научно-практический центр радиационной медицины» ФМБА России, Челябинск, Россия;

Долгушин И. И., академик РАН, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой микробиологии, вирусологии, иммунологии и клинической лабораторной диагностики ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, Челябинск, Россия;

Блинова Е. А., к.б.н., заведующая лабораторией молекулярно-клеточной радиобиологии ФГБУН «Уральский научно-практический центр радиационной медицины» ФМБА России, Челябинск, Россия; доцент кафедры радиационной биологии ФГБОУ ВО «Челябинский государственный университет», Челябинск, Россия.

ВВЕДЕНИЕ

Хорошо известно, что одними из наиболее неблагоприятных последствий воздействия ионизирующей радиации на организм человека

являются лейкозы, радиационный риск развития которых существенно превышает таковой для солидных опухолей. При этом особенно высокий риск отмечен для острых лейкозов (ОЛ) после облучения в раннем постнатальном периоде онтогенеза [1]. Летальность при ОЛ остаётся очень высокой и поэтому представляется важным разработать способ определения предрасположенности облучённых лиц к этой патологии.

Целью нашей работы была ретроспективная оценка динамики числа нейтрофилов крови у жителей прибрежных сёл реки Течи, заболевших впоследствии ОЛ.

Жители прибрежных сёл реки Течи – это когорта людей, подвергшихся хроническому радиационному воздействию в результате сбросов жидких радиоактивных отходов производственным объединением «Маяк» в реку Течу. Облучение этих лиц характеризовалось определённой спецификой. Во-первых, оно было обусловлено, в основном, остеотропным радионуклидом ⁹⁰Sr, который длительно воздействовал на красный костный мозг. Во-вторых, имела место определённая динамика мощности дозы облучения (максимальные мощности регистрирова-

лись в период с 1950 по 1956 гг. – время сбросов радиоактивных отходов в реку, затем мощность дозы постепенно снижалась и в дальнейшем не превышала допустимых значений для населения России).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследование было включено 22 случая первичных ОЛ, в том числе 8 случаев острых миелобластных лейкозов, по 1 случаю острого монобластного, лимфобластного и эритроидного лейкозов, 11 случаев лейкозов неутонченно-клеточного типа, которые были зарегистрированы у жителей прибрежных сёл реки Течи с 01.01.1953 г. по 31.12.2016 г. (основная группа). С учётом ранее установленных особенностей иммуногемопоза у этих людей [2], анализ числа нейтрофилов проводили в период максимального радиационного воздействия (1950–1956 гг.), когда преобладали процессы угнетения кроветворения; во время восстановления гемопоза (1957–1970 гг.), когда в системе кроветворения начали превалировать регенерационные процессы; а также в период отдалённых последствий (после 1970 года), когда дозы облучения не превышали допустимых уровней, и в латентном периоде (за 2 года до манифестации ОЛ). Следует отметить, что большинство случаев ОЛ (15 случаев) было диагностировано в периоде отдалённых последствий, 6 случаев – во время восстановления гемопоза, 1 случай – в периоде максимального радиационного воздействия. Группу сравнения формировали методом «копия-пара» из 22 облучённых жителей прибрежных сёл реки Течи, сопоставимых с представителями основной группы по возрасту, полу, этнической принадлежности и дозе облучения, но не заболевших ОЛ.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Содержание нейтрофилов в крови оценивали ретроспективно на основании данных амбулаторных карт и историй болезни облучённых лиц, наблюдавшихся в клинике ФГБУН «Уральский научно-практический центр радиационной медицины» ФМБА России (г. Челябинск). В 1950–1956 гг. у представителей основной группы отмечено значительное «омоложение» популяции нейтрофилов за счёт увеличения относительного ($p=0,001$) и абсолютного ($p=0,001$) содержания палочкоядерных нейтрофилов в крови, однако доля зрелых сегментоядерных нейтро-

филов у них была более низкой ($p=0,006$), чем в группе сравнения. В 1957–1970 гг. в обеих группах лиц абсолютное и относительное количество палочкоядерных нейтрофилов в крови снизилось до нормального уровня, при этом не было отмечено статистически значимых межгрупповых отличий, однако у представителей основной группы сохранялось более высокое общее абсолютное ($p=0,021$) и относительное ($p=0,011$) содержание нейтрофилов в крови за счёт сегментоядерных форм. В период отдалённых последствий (после 1970 года) по сравнению с предыдущим периодом наблюдения у лиц основной группы отмечено повышение относительного общего содержания нейтрофилов в крови ($p=0,01$) за счёт увеличения доли зрелых сегментоядерных клеток ($p=0,004$). У лиц группы сравнения в этом периоде отмечено существенное снижение как абсолютного ($p=0,002$), так и относительного ($p=0,001$) числа палочкоядерных нейтрофилов, однако общее абсолютное ($p=0,001$) и относительное ($p=0,001$) содержание нейтрофилов в крови у них увеличилось за счёт повышения абсолютного и относительного числа сегментоядерных форм ($p=0,001$). Вместе с тем, общее относительное содержание нейтрофилов в крови у облучённых лиц основной группы было статистически значимо выше ($p=0,031$), чем в группе сравнения. В латентном периоде, непосредственно предшествовавшем манифестации ОЛ, в основной группе вновь регистрировались признаки «омоложения» популяции нейтрофилов – у них отмечалась большая доля палочкоядерных нейтрофилов в крови относительно группы сравнения ($p=0,002$), при этом доля сегментоядерных нейтрофилов была ниже, чем в группе сравнения ($p=0,025$).

На основании проведённого исследования можно констатировать, что у облучённых людей, заболевших впоследствии ОЛ, регистрировался иной характер динамики числа нейтрофилов крови по сравнению с облучёнными лицами без ОЛ. Особенности этой динамики были: 1. более выраженное «омоложение» популяции нейтрофилов в периоде максимального радиационного воздействия (свидетельствовало о более интенсивной регенерации гранулоцитарного роста кроветворения в основной группе относительно группы сравнения) и в латентном периоде ОЛ; 2. большее содержание зрелых (сегментоядерных) нейтрофилов в крови в периоде восстановления гемопоза; 3. более высокое общее относительное число нейтрофилов

в крови в периоде отдалённых последствий. Таким образом, указанные выше изменения в динамике числа нейтрофилов в крови можно рассматривать в качестве предикторов предрасположенности облучённых людей к ОЛ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Nikkila A., Erme S., Arvela H., Holmgren O., Raitanen J., Lohi O., Auvinen A. Background radiation and childhood leukemia: A nationwide register-based case-control study. *International Journal of Cancer*. 2016, 139 (9), 1975–1982.
2. Аклеев А. В., Варфоломеева Т. А. Состояние гемопоэза в условиях многолетнего облучения костного мозга у жителей прибрежных сёл р. Теча. *Радиационная биология. Радиоэкология*. 2007, Т. 47 (3), 307–321. [Akleyev A. V., Varfolomeyeva T. A. The state of hemopoiesis under conditions of long-term bone marrow exposure in residents of the Techa riverside villages. *Radiation Biology. Radioecology*. 2007, 47 (3), 307–321].

STUDY OF NEUTROPHIL COUNT DYNAMICS IN EXPOSED PERSONS DURING THE PERIOD PRIOR TO ACUTE LEUKEMIAS DEVELOPMENT

© 2019 A. A. Akleyev^{1,2*}, I. I. Dolgushin², E. A. Blinova^{1,3}

*E-mail: andrey.akleev@yandex.ru

¹Urals Research Center for Radiation Medicine of the FMBA of Russia, Chelyabinsk, Russia;

²Southern-Urals State Medical University of the RF Ministry of Public Health, Chelyabinsk, Russia;

³Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, Russia

Received: 17.07.2019. Accepted: 21.08.2019

A retrospective analysis of neutrophil count dynamics in the blood of the exposed residents of the Techa riverside settlements, who subsequently developed acute leukemias, was carried out. The peculiarities in the reaction of granulocyte lineage to radiation in these individuals were found out in comparison with exposed individuals without leukemias.

Key words: radiation, neutrophils, acute leukemias

Authors:

Akleyev A. A., ✉ M.D., PhD, Associate Professor of the Department of Microbiology, Virology, Immunology and Clinical Laboratory Diagnostics, South-Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russia; Senior researcher of Molecular-cell Radiobiology Laboratory, Urals Research Center for Radiation Medicine, Chelyabinsk, Russia. **E-mail:** andrey.akleev@yandex.ru;

Dolgushin I. I., M.D., Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Head of Microbiology, Virology, Immunology and Clinical Laboratory Diagnostics Department, South-Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russia;

Blinova E. A., PhD, Head of Molecular-cell Radiobiology Laboratory, Urals Research Center for Radiation Medicine, Chelyabinsk, Russia; Associate Professor of the Department of Radiation Biology, Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, Russia.