DOI: 10.21294/1814-4861-2021-20-6-7-12
УДК 616-006.04-055.1(571.15)

Для цитирования: *Ковригин А.О., Лубенников В.А., Колядо И.Б., Вихлянов И.В., Лазарев А.Ф., Шойхет Я.Н.* Оценка заболеваемости злокачественными новообразованиями мужского населения Алтайского края, находившегося в зоне влияния Семипалатинского полигона при проведении первого испытания, в отдаленном периоде. Сибирский онкологический журнал. 2021; 20(6): 7–12. – doi: 10.21294/1814-4861-2021-20-6-7-12
For citation: *Kovrigin A.O., Lubennikov V.A., Kolyado I.B., Vikhlyanov I.V., Lazarev A.F., Shoikhet Ya.N.* Estimation of cancer incidence in the male population of the Altai Krai affected by the Semipalatinsk nuclear test. Siberian Journal of Oncology. 2021; 20(6): 7–12. – doi: 10.21294/1814-4861-2021-20-6-7-12

ОЦЕНКА ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫМИ НОВООБРАЗОВАНИЯМИ МУЖСКОГО НАСЕЛЕНИЯ АЛТАЙСКОГО КРАЯ, НАХОДИВШЕГОСЯ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ СЕМИПАЛАТИНСКОГО ПОЛИГОНА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПЕРВОГО ИСПЫТАНИЯ, В ОТДАЛЕННОМ ПЕРИОДЕ

А.О. Ковригин[1], В.А. Лубенников[2], И.Б. Колядо[3], И.В. Вихлянов[2], А.Ф. Лазарев[4], Я.Н. Шойхет[4]

ФГБУН «Институт водных и экологических проблем» СО РАН, г. Барнаул, Россия[1]
Россия, 656038, г. Барнаул, ул. Молодежная, 1. E-mail: anton-kovrigin@yandex.ru[1]
КГБУЗ «Алтайский краевой онкологический диспансер», г. Барнаул, Россия[2]
Россия, 656049, г. Барнаул, ул. Никитина, 77[2]
КГБУ «Научно-исследовательский институт региональных медико-экологических проблем», г. Барнаул, Россия[3]
Россия, 656031, г. Барнаул, пр. Строителей, 29 а[3]
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Барнаул, Россия[4]
Россия, 656038, г. Барнаул, пр. Ленина, 40[4]

Аннотация

Аннотация. Проведена оценка заболеваемости злокачественными новообразованиями в отдаленном периоде у мужского населения, рожденного с 1932 по 1949 г. в сельских населенных пунктах муниципальных районов Алтайского края и попавших в след во время первого ядерного испытания 29 августа 1949 г., произведенного на Семипалатинском полигоне. **Цель исследования** – изучить заболеваемость злокачественными новообразованиями в отдаленном периоде у мужского сельского населения, рожденного в 1932–49 гг. и попавшего в зону влияния первого ядерного испытания. **Материал и методы**. Эпидемиологическое ретроспективное когортное исследование основано на изучении анонимизированных данных и оперативной информации о впервые в жизни выявленных и морфологически верифицированных случаях злокачественных новообразований у мужской когорты за период с 2007 по 2016 г. В работе изучена когорта, фиксированная датой первого ядерного испытания, с общим количеством лиц мужского пола 6383 человека. Суммарно в когорте выявлено 633 случая с впервые в жизни установленным и морфологически верифицированным диагнозом злокачественного новообразования. Для сравнительного анализа заболеваемости злокачественными новообразованиями в основную (экспонированную) когорту был включен 2 291 мужчина, в контрольную – 4 092 мужчины, проживавших в сельских населенных пунктах муниципальных районов края и не попавших в след во время первого ядерного испытания, произведенного на Семипалатинском полигоне. В работе рассчитывались показатель инцидентности человек-время (person-time incidence rate (PtR), стандартная ошибка (mPtR) и доверительные интервалы (95 % CI). Оценивались структура заболеваемости злокачественными новообразованиями и относительный риск их возникновения. Статистическая обработка данных осуществлялась с использованием лицензионной программы Microsoft Office 2016. **Результаты.** Число человеко-лет, проведенных под риском возникновения злокачественных

Ковригин Антон Олегович, anton-kovrigin@yandex.ru

новообразований, в основной когорое составило 16 731 человеко-год, в контрольной – 30 747. Показатель инцидентности человек-время (PtR) в основной когорте составил 2 032,22 × 10^5 человеко-лет, при mPtR, равной 110,21, и доверительных интервалах (95 % CI) – (1 811,80–2 252,64), в контрольной когорте PTR – 952,94 × 10^5 человеко-лет при mPtR – 55,67 и 95 % CI (841,60–1064,28) соответственно. Ведущие группы нозологий злокачественных новообразований (ЗН) у мужчин основной когорты: органы пищеварения (C15-C26), органы дыхания и грудной клетки (C30-C39), кожи (C43-C44) и мужских половых органов (C60-C63) и в контрольной - органы дыхания и грудной клетки (C30-C39), органы пищеварения (C15-C26), мужских половых органов (C60-C63) и кожи (C43-C44). **Заключение.** Выявлен повышенный относительный риск развития злокачественных новообразований у мужчин, рожденных и проживавших на территории Алтайского края во время первого ядерного испытания, проведенного на Семипалатинском полигоне, в отдаленном периоде (RR=2,133; 95 % CI (1,824–2,493), при стандартной ошибке относительного риска (s), равной 0,0797. Отмечаются различия по локализациям в структуре заболеваемости злокачественными новообразованиями основной и контрольной когорт.

Ключевые слова: злокачественные новообразования, относительный риск, структура заболеваемости, радиационное воздействие, отдаленный период, мужское население, сельские районы.

ESTIMATION OF CANCER INCIDENCE IN THE MALE POPULATION OF THE ALTAI KRAI AFFECTED BY THE SEMIPALATINSK NUCLEAR TEST

A.O. Kovrigin[1], V.A. Lubennikov[2], I.B. Kolyado[3], I.V. Vikhlyanov[2], A.F. Lazarev[4], Ya.N. Shoikhet[4]

Institute of Water and Environmental Problems, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Barnaul, Russia[1]
1, Molodezhnaya Str., 656038, Barnaul, Russia.
E-mail: anton-kovrigin@yandex.ru[1]
Altai Regional Cancer Center, Barnaul, Russia[2]
77, Nikitina Str., 656049, Barnaul, Russia[2]
Research Institute of Regional Medical and Environmental Problems, Barnaul, Russia[3]
29-a, Stroiteley prospect, 656031, Barnaul, Russia[3]
Altai State Medical University, Barnaul, Russia[4]
40, Lenina prospect, 656038, Barnaul, Russia[4]

Abstract

The purpose of the study was to analyze the cancer incidence in the males born from 1932 to 1949 and living in rural settlements of the municipal districts of the Altai Krai affected by the traces from Semipalatinsk first nuclear test on August 29, 1949. **Material and Methods**. An epidemiological retrospective cohort study was based on the analysis of anonymized data on newly diagnosed and morphologically verified cases of cancer in a male cohort for the period from 2007 to 2016. The study included a cohort fixed by the date of the first nuclear test with a total of 6383 males. In total, 633 cases were identified in the cohort with newly diagnosed and morphologically verified cancer. At the beginning of the study, all males were alive and had no previous diagnosis of cancer. For a comparative analysis of the cancer incidence, the main (exposed) cohort comprised 2 291 men, and the control cohort included 4 092 men, who lived in rural settlements of municipal districts of the region and were not tracked during the first nuclear test conducted at the Semipalatinsk test site. The person-time incidence rate (PtR), standard error (mPtR) and confidence intervals (95 % CI) were calculated. The incidence and the relative risk of developing cancer were assessed. Statistical analysis was carried out using Microsoft Office 2016. **Results.** The number of person-years in the main cohort was 1 6731 person-years, and in the control was 30 747. The incidence rate of person-time (PtR) in the main cohort was 2 032.22 × 10^5 person-years, with mPtR equal to 110.21 and confidence intervals (95 % CI) – (1 811.80–2 252.64). In the control cohort, the corresponding values were: PTR – 952.94 × 10^5 person-years with mPtR – 55,67 and 95 % CI (841.60–1 064.28). The most common cancer localizations in men of the main cohort were: digestive organs (C15-C26), respiratory and chest organs (C30-C39), skin (C43-C44), male genitals (C60-C63). In the control group, the most common localizations were respiratory and chest organs (C30-C39), digestive organs (C15-C26), male genital organs (C60-C63) and skin (C43-C44). **Conclusion.** An increased relative risk of developing malignant neoplasms in men born and living in the Altai Territory during the first nuclear test conducted at the Semipalatinsk test site was revealed (RR=2.133; 95 % CI 1.824–2.493) with standard error of relative risk (s) equal to 0.0797. There were differences in cancer localization between the main and the control cohorts.

Key words: malignant neoplasms, relative risk, cancer incidence, radiation exposure, long-term period, male population, rural areas.

Введение

Территория приграничного Алтайского края расположена в 150–170 км к северо-востоку от Семипалатинского полигона (СП), где 29 августа 1949 г. произведено первое ядерное испытание СССР, которое оказало наиболее значимое влияние на юго-западные районы края [1–3]. В настоящее время на территории Алтайского края концентрация долгоживущих изотопов не превышает допустимый уровень [4, 5], однако последствия ядерного взрыва проявляются в стабильно высокой заболеваемости злокачественными новообразованиями (ЗН), поэтому их изучение в отдаленном периоде является не только актуальным, но и социально востребованным [6–9].

Цель исследования – изучить онкологическую заболеваемость в отдаленном периоде у мужского сельского населения, рожденного в 1932–49 гг. и попавшего в зону влияния первого ядерного испытания.

Материал и методы

Эпидемиологическое ретроспективное когортное исследование выполнено в ФГБОУ ВО «Алтайский государственный медицинский университет» на кафедре онкологии, лучевой терапии и лучевой диагностики с курсом ДПО Института клинической медицины. На его проведение было получено разрешение локального этического комитета (протокол № 1 от 30.01.20). Набор фактического материала для исследования проводился в краевом государственном бюджетном учреждения здравоохранения «Алтайский краевой онкологический диспансер», краевом государственном бюджетном учреждении «Научно-исследовательский институт региональных медико-экологических проблем», краевом государственном бюджетном учреждении здравоохранения «Медицинский центр – управляющая компания Алтайского медицинского кластера».

Исследование основано на изучении анонимизированных данных и оперативной информации о впервые в жизни выявленных и морфологически верифицированных случаях ЗН у мужской когорты, попавшей в зону влияния первого ядерного испытания, в отдаленном периоде. В работе использованы следующие материалы: архивные данные научного медико-дозиметрического регистра КГБУ «Научно-исследовательский институт региональных медико-экологических проблем», сформированные с 1989 по 1992 г. в рамках государственной программы по реабилитации населения и социально-экономическому развитию районов Алтайского края, подвергшихся радиационному воздействию в результате ядерных испытаний на СП [10]; сведения полицевого учета территориального ракового регистра Алтайского края за период с 2007 по 2016 г.; данные по умершим КГБУЗ «Медицинский центр – управляющая компания Алтайского медицинского кластера»; подушевые списки органов местного самоуправления советского периода КГКУ «Государственный архив Алтайского края», в том числе архивных отделов администрации муниципальных районов Алтайского края.

На момент начала исследования все лица мужского пола были живы и не имели в анамнезе ранее установленного диагноза ЗН. Статистическая обработка осуществлялась с использованием электронной базы данных на основе соответствующих методик [11–15] с использованием лицензионного пакета программ Microsoft Office 2016. Общее количество отобранных для исследования лиц мужского пола составило 6383 человека. На начало исследования возраст мужчин из основной и контрольных когорт составлял от 58 до 75 лет, средний возраст в основной когорте составляет 65,261 года при стандартной ошибке, равной 0,108; в контрольной – 65,696 при стандартной ошибке – 0,085.

Для формирования основной когорты использованы данные сплошной выборки лиц мужского пола, родившихся до 1949 г. включительно и проживавших в сельских населенных пунктах 5 муниципальных районов Алтайского края: Змеиногорском, Курьинском, Локтевском, Рубцовском, Угловском, попавших в зону влияния СП и утвержденных распоряжением Правительства Российской Федерации [16]. В основную когорту был включен 2 291 человек. Для сравнительного анализа показателей заболеваемости ЗН сформирована контрольная когорта, в которой использованы аналогичные группировочные признаки основной когорты и критерии соответствия. В состав контрольной когорты вошли лица мужского пола, рожденные и проживавшие в населенных пунктах четырех сельских муниципальных районов Алтайского края: Бурлинском, Крутихинском, Панкрушихинском и Хабарском, не попавших в зону влияния СП на момент проведения первого ядерного испытания, в количестве 4 092 человека [16].

После сопоставления с данными из территориального ракового регистра Алтайского края и материалами архива Алтайского краевого онкологического диспансера в основной когорте было выявлено 340 случаев с впервые в жизни установленным и морфологически верифицированным диагнозом ЗН, в контрольной – 293. Всего за период исследования из экспонируемой когорты выбыло по неизвестным причинам 176 человек, из контрольной – 493. Число человеко-лет, проведенное под риском возникновения ЗН, за период исследования в экспонированной когорте составило 16 731, в контрольной – 30 747.

Результаты и обсуждение

На основании полученных данных был рассчитан показатель инцидентности человек-время (PtR) в основной когорте, который составил 2 032,22 × 10^5

человеко-лет при стандартной ошибке показателя инцидентности человеко-лет (mPtR), равной 110,21 и доверительных интервалах (95 % CI) – 1 811,80–2 252,64, в контрольной когорте PtR – 952,94 × 10^5 человеко-лет при mPtR – 55,67 и 95 % CI – 841,60–1 064,28 соответственно). Для оценки причинно-следственной связи между фактором риска и возникновением ЗН был рассчитан относительный риск (relative risk RR) возникновения ЗН у мужчин в основной когорте, находившихся в зоне влияния Семипалатинского полигона на момент проведения первого ядерного испытания, в отдаленном периоде, он составил RR=2,133 и 95 % CI (1,824–2,493) при стандартной ошибке относительного риска (s), равной 0,0797. Уровень значимости данной взаимосвязи соответствует p<0,05. В исследовании проведен сравнительный анализ в структуре заболеваемости ЗН основной и контрольной когорт по 4 группам нозологий.

Структура заболеваемости в основной (экспонированной) когорте

В группе ЗН «органов пищеварения» (С15–С26) всего выявлено 92 случая, среди них лидирующее место занимает ЗН желудка (С16) – 38, на втором месте – ЗН ободочной кишки (С18) – 24, третье место занимает ЗН прямой кишки – 10 случаев. Показатель плотности инцидентности PTR составил 549,47 × 10^5 человеко-лет, mPtR – 57,33; 95 % CI (435,22–664,53) (первое место по частоте выявления).

В группе ЗН «органов дыхания и грудной клетки» (С30-С39) зарегистрировано 73 случая, из них рак бронхов и легкого (С34) – 65, рак гортани (С32) – 8 случаев. Показатель плотности инцидентности PTR – 436,32 × 10^5 человеко-лет, mPtR – 51,07; 95 % CI (334,18–538,45) (второе место по частоте выявления).

В группе ЗН «меланома и другие злокачественные новообразования кожи» (С43–С44) выявлен 61 случай, из них: другие ЗН кожи (С44) – 60, злокачественная меланома кожи (С43) – 1 случай Показатель плотности инцидентности PTR составил 364,59 × 10^5 человеко-лет, mPtR – 46,68; 95 % CI (271,23–457,96) (третье место по частоте выявления).

В группе ЗН «мужские половые органы» (С60–С63) выявлено 39 случаев представленных ЗН предстательной железы (С61). Показатель плотности инцидентности PTR – 223,18 × 10^5 человеко-лет, mPtR – 35,74; 95 % CI (151,70–294,65) (четвертое место по частоте выявления).

Структура заболеваемости ЗН в контрольной (неэкспонированной) когорте

В группе ЗН «органы дыхания и грудной клетки» (С30-С39) зарегистрировано 83 случая, из них рак бронхов и легкого (С34) – 73, рак гортани (С32) – 9, придаточных пазух – 1 случай. Показатель плотности инцидентности PTR – 296,95 × 10^5 человеко-лет, mPtR – 29,63; 95 % CI (210,68–329,21) (первое место по частоте выявления);

В группе ЗН «органы пищеварения» (С15–С26) выявлено 73 случая, среди них лидирующее место занимает ЗН желудка (С16) – 31, затем прямой кишки (С20) – 15 и ЗН ободочной кишки (С18) – 13 случаев. Показатель плотности инцидентности PTR – 237,42 × 10^5 человеко-лет, mPtR – 27,79; 95 % CI (181,85–293,00) (второе место по частоте выявления).

В группе ЗН «мужские половые органы» (С60–С63) выявлен 41 случай, из них: ЗН предстательной железы – 39, яичка – 2 случая. Показатель плотности инцидентности PTR составил 133,35 × 10^5 человеко-лет, mPtR –20,83; 95 % CI (91,70–175,00) (третье место по частоте выявления);

В группе ЗН «меланома и другие злокачественные новообразования кожи» (С43–С44) выявлен 31 случай, из них: другие ЗН кожи (С44) – 27, злокачественная меланома кожи (С43) – 4 случая. Показатель плотности инцидентности PTR составил 94,08 × 10^5 человеко-лет, mPtR – 16,90; 95 % CI (60,28–127,87) (четвертое место по частоте выявления).

Удельный вес ЗН органов пищеварения (С15–С26) в структуре онкологической заболеваемости составляет в основной когорте – 27,06 %, в контрольной когорте – 24,91 %; ЗН органов дыхания и грудной клетки (С30–С39) в основной когорте – 21,47 %, в контрольной – 28,33 %; меланома и другие злокачественные новообразования кожи (С43–С44) в основной когорте – 17,91 %, в контрольной – 10,58 %; ЗН мужских половых органов (С60–С63) – 11,47 %, в контрольной – 13,99 %.

Проведенное исследование позволило впервые получить результаты сравнительного анализа заболеваемости ЗН и ее структуры у мужской когорты, рожденной с 1932 по 1949 г. в сельских населенных пунктах муниципальных районов Алтайского края, находившихся в зоне влияния первого испытания, в отдаленном периоде. Анализ показал, что в основной когорте заболеваемость ЗН в отдаленном периоде была значимо больше. Также отмечаются различия в структурах заболеваемости ЗН исследуемых когорт. Показатель относительного риска RR=2,133 и 95 % CI (1,824–2,493), при стандартной ошибке относительного риска (s), равной 0,0797, в основной (экспонированной) когорте по сравнению с контрольной свидетельствует о значимой связи между проживанием мужчин в зоне радиационного воздействия в момент проведения первого испытания на Семипалатинском полигоне и вероятностью развития у них ЗН. У мужчин в основной когорте исследования злокачественные новообразования регистрируются в 2,133 раза чаще, чем в контрольной когорте.

Заключение

Полученные результаты свидетельствуют о необходимости продолжения наблюдения за лицами мужского пола основной когорты и детального изучения заболеваемости ЗН всего населения, находившегося в зоне влияния Семипалатинского полигона, в отдаленном периоде.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. *Ядерные испытания* СССР. М., 1997. 304 с. [*Nuclear tests* of the USSR. M.: IzdAT, 1997. 304 p. (in Russian)].

2. *Шойхет Я.Н., Киселев В.И., Лоборев В.М., Судаков В.В., Алгазин А.И., Демин В.Ф., Лагутин А.А.* Ядерное испытание 29 августа 1949 г. Радиационное воздействие на население Алтайского края. Барнаул, 1997. 268 с. [*Shoikhet Ya.N., Kiselev V.I., Loborev V.M., Sudakov V.V., Algazin A.I., Demin V.F., Lagutin A.A.* Nuclear test on August 29, 1949. Radiation effect on the population of the Altai Territory. Barnaul, 1997. 268 p. (in Russian)].

3. *Шойхет Я.Н., Киселев В.И., Лоборев В.М., Судаков В.В., Алгазин А.И., Лагутин А.А., Зайцев Е.В., Колядо И.Б., Зеленов В.И., Габбасов М.Н., Гончаров А.И.* Радиационное воздействие на население Алтайского края ядерных испытаний на Семипалатинском полигоне. Барнаул, 1999. 346 с. [*Shoikhet Ya.N., Kiselev V.I., Loborev V.M., Sudakov V.V., Algazin A.I., Lagutin A.A., Zaitsev E.V., Kolyado I.B., Zelenov V.I., Gabbasov M.N., Goncharov A.I.* Radiation impact on the population of the Altai Territory of nuclear tests at the Semipalatinsk test site. Barnaul, 1999. 346 p. (in Russian)].

4. *Доклад* «О состоянии и об охране окружающей среды городского округа – города Барнаула Алтайского края в 2019 году». Барнаул, 2020. 200 с. [*Report* «On the state and protection of the environment of the urban district – the city of Barnaul, Altai Territory in 2019». Barnaul, 2020. 200 p. (in Russian)].

5. *Доклад* «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Алтайском крае в 2019 году». Барнаул, 2020. 250 с. [*Report* «On the state of sanitary and epidemiological well-being of the population in the Altai Territory in 2019». Barnaul, 2020. 250 p. (in Russian)].

6. *Шойхет Я.Н., Киселев В.И., Колядо И.Б., Алгазин А.И.* Медицинские последствия облучения на следе ядерного взрыва. Барнаул, 2002. 380 с. [*Shoikhet Ya.N., Kiselev V.I., Kolyado I.B., Algazin A.I.* Medical Consequences of Radiation on the Trail of a Nuclear Explosion. Barnaul, 2002. 380 p. (in Russian)].

7. *Последствия* радиационного воздействия ядерных испытаний населения Алтайского края и меры по его социальной защите. Барнаул, 2003. 412 с. [*Consequences* of the radiation impact of nuclear tests of the population of the Altai Territory and measures for its social protection. Barnaul, 2003. 412 p. (in Russian)].

8. *Писарева Л.Ф., Бояркина А.П., Тахауов Р.М., Карпов А.Б.* Особенности онкологической заболеваемости населения Сибири и Дальнего Востока. Томск, 2001. 441 с. [*Pisareva L.F., Boyarkina A.P., Takhauov R.M., Karpov A.B.* Features of cancer incidence of the population of Siberia and the Far East. Tomsk, 2001. 441 p. (in Russian)].

9. *Колядо И.Б., Плугин С.В., Трибунский С.И.* Последствия влияния радиационного воздействия на территорию и население Алтайского края. Гигиена и санитария. 2018; 97(7): 609–617. doi: 10.18821/0016-9900-2018-97-7-609-617. [*Kolyado I.B., Plugin S.V., Tribunsky S.I.* Aftereffects of the impact of the radiation exposure on the territory and the population of the altai krai. 2018; 97(7): 609–617. doi: 10.18821/0016-9900-2018-97-7-609-617. (in Russian)].

10. *Постановление Совета Министров* – Правительства Российской Федерации № 1 160 от 16 ноября 1993 г. «О Государственной программе по реабилитации населения и социально-экономическому развитию районов Алтайского края, подвергшихся радиационному воздействию в результате ядерных испытаний на Семипалатинском полигоне». [*Resolution of the Council of Ministers* – Government of the Russian Federation No. 1 160 of November 16, 1993 «On the State Program for the Rehabilitation of the Population and the Socio-Economic Development of the Altai Territory Areas Affected by Radiation as a Result of Nuclear Tests at the Semipalatinsk Test Site». (in Russian)].

11. *Альбом А., Норелл С.* Введение в современную эпидемиологию. Таллин, 1996. 122 с. [*Al'bom A., Norell S.* Introduction to modern epidemiology. Tallinn, 1996.122 p. (in Russian)].

12. *Breslow N.E., Day N.E.* Statistical Methods in Cancer Research. Lyon: IARC, Scientific Publications. № 82. 1987. 415 p.

13. *Principles of Epidemiology* in Public Health Practice. An Introduction to Applied Epidemiology and Biostatistics. United States, 2012. 511 p.

14. *Реброва О.Ю.* Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA. М., 2002. 305 с. [*Rebrova O.Yu.* Statistical analysis of medical data. Using the STATISTICA Application Package. Moscow, 2002. 305 p. (in Russian)].

15. *Дронов С.В.* Методы и задачи многомерной статистики. Барнаул, 2015. 275 с. [*Dronov S.V.* Methods and problems of multivariate statistics. Barnaul, 2015. 275 p. (in Russian)].

16. *О перечне населенных пунктов Алтайского края*, подвергшихся радиационному воздействию ядерных испытаний на Семипалатинском полигоне (распоряжение Правительства РФ от 08.02.2002 г. № 156-р). [*About the list of settlements of the Altai Territory* subjected to radiation effects of nuclear tests at the Semipalatinsk test site (order of the Government of the Russian Federation of 08.02.2002, No. 156-r). (in Russian)].

Поступила/Received 02.06.2021
Принята в печать/Accepted 26.08.2021

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Ковригин Антон Олегович, соискатель ученой степени кандидата медицинских наук, заведующий медико-экологическим сектором лаборатории биогеохимии, ФГБУН «Институт водных и экологических проблем» СО РАН (г. Барнаул, Россия). E-mail: anton-kovrigin@yandex.ru. SPIN-код: 2870-3906. ORCID: 0000-0002-0214-0192.

Лубенников Владимир Алексеевич, кандидат медицинских наук, заместитель главного врача КГБУЗ «Алтайский краевой онкологический диспансер» (г. Барнаул, Россия). ORCID: 0000-0002-0407-5435.

Колядо Игорь Борисович, кандидат медицинских наук, доцент, директор КГБУ «Научно-исследовательский институт региональных медико-экологических проблем» (г. Барнаул, Россия). SPIN-код: 2068-4904. ORCID: 0000-0002-7531-4675.

Вихлянов Игорь Владиславович, доктор медицинских наук, главный врач КГБУЗ «Алтайский краевой онкологический диспансер» (г. Барнаул, Россия). ORCID: 0000-0003-3290-7187.

Лазарев Александр Федорович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой онкологии, лучевой терапии и лучевой диагностики с курсом ДПО, Институт клинической медицины Алтайского государственного медицинского университета Минздрава России (г. Барнаул, Россия). SPIN-код: 1161-8387. ORCID: 0000-0003-1080-5294.

Шойхет Яков Нахманович, член-корреспондент РАН, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой факультетской хирургии им. И.И. Неймарка и госпитальной хирургии с курсом хирургии ДПО, Институт клинической медицины Алтайского государственного медицинского университета Минздрава России (г. Барнаул, Россия). SPIN-код: 6379-3517. Researcher ID (WOS): L-7465-2015. ORCID 0000-0002-5253-4325.

ВКЛАД АВТОРОВ

Ковригин Антон Олегович: написание текста рукописи, работа с банками анонимизированных данных, статистическая обработка данных.

Лубенников Владимир Алексеевич: работа с первичной медицинской документацией, сбор данных.

Колядо Игорь Борисович: работа с банком данных, анализ стратифицированных данных.
Вихлянов Игорь Владиславович: обзор публикаций по теме статьи.
Лазарев Александр Федорович: редактирование, дополнение и интерпретация публикуемой версии рукописи.
Шойхет Яков Нахманович: разработка концепции и дизайна научного исследования, критический пересмотр с внесением ценного интеллектуального содержания, окончательное утверждение публикуемой версии рукописи.

Финансирование
Это исследование не потребовало дополнительного финансирования.
Конфликт интересов
Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ABOUT THE AUTHORS

Anton O. Kovrigin, MD, Head of the Medical and Ecological Sector of the Laboratory of Biogeochemistry, Institute of Water and Environmental Problems (Barnaul, Russia). E-mail: anton-kovrigin@yandex.ru. SPIN-код: 2870-3906. ORCID: 0000-0002-0214-0192.
Vladimir A. Lubennikov, MD, PhD, Deputy Chief Physician, Altai Regional Cancer Center, (Barnaul, Russia). ORCID: 0000-0002-0407-5435.
Igor B. Kolyado, MD, PhD, Director of Research Institute of Regional Medical and Environmental Problems (Barnaul, Russia). SPIN-код: 2068-4904. ORCID: 0000-0002-7531-4675.
Igor V. Vikhlyanov, MD, DSc, Chief Physician, Altai Regional Cancer Center, (Barnaul, Russia). ORCID: 0000-0003-3290-7187.
Alexandr F. Lazarev, MD, DSc, Professor, Head of the Department of Oncology, Radiation Therapy and Diagnostic Imaging, Institute of Clinical Medicine, Altai State Medical University, Ministry of Health of Russia (Barnaul, Russia). SPIN-код: 1161-8387. ORCID: 0000-0003-1080-5294.
Yakov N. Shoikhet, MD, DSc, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Head of Surgery Department, Clinical Medicine, Altai State Medical University, Ministry of Health of Russia (Barnaul, Russia). SPIN-код: 6379-3517. Researcher ID (WOS): L-7465-2015. ORCID 0000-0002-5253-4325.

AUTHOR CONTRIBUTION

Anton O. Kovrigin: writing of the manuscript, statistical data analysis.
Vladimir A. Lubennikov: data collection and interpretation.
Igor B. Kolyado: data collection and analysis.
Igor V. Vikhlyanov: review of publications.
Alexandr F. Lazarev: editing of the manuscript, addition and interpretation of the published version of the manuscript.
Yakov N. Shoikhet: study conception and design, critical revision for important intellectual content, final approval of the published version of the manuscript.

Funding
This study required no funding.
Conflict of interests
The authors declare that they have no conflict of interest.