

DOI: 10.21294/1814-4861-2025-24-4-93-98
УДК: 616.65-006.6-08-06:615.849.1



Для цитирования: Ефанова Е.В., Старцева Ж.А., Фурсов С.А., Чернышова А.Л., Ткачук О.А., Сорокин О.В., Зинатулин С.Н., Черняков А.А. Влияние синбиотиков на лучевые реакции и кишечную микробиоту на фоне проведения дистанционной лучевой терапии у больных раком предстательной железы. Сибирский онкологический журнал. 2025; 24(4): 93–98. – doi: 10.21294/1814-4861-2025-24-4-93-98

For citation: Efanova E.V., Startseva Zh.A., Fursov S.A., Chernyshova A.L., Tkachuk O.A., Sorokin O.V., Zinatulin S.N., Chernyakov A.A. Effect of synbiotics on radiation-induced reactions and intestinal microbiota during external beam radiation therapy in patients with prostate cancer. Siberian Journal of Oncology. 2025; 24(4): 93–98. – doi: 10.21294/1814-4861-2025-24-4-93-98

ВЛИЯНИЕ СИНБИОТИКОВ НА ЛУЧЕВЫЕ РЕАКЦИИ И КИШЕЧНУЮ МИКРОБИОТУ НА ФОНЕ ПРОВЕДЕНИЯ ДИСТАНЦИОННОЙ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ У БОЛЬНЫХ РАКОМ ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Е.В. Ефанова^{1,2}, Ж.А. Старцева³, С.А. Фурсов^{1,2}, А.Л. Чернышова^{1,4},
О.А. Ткачук^{1,2}, О.В. Сорокин⁵, С.Н. Зинатулин⁵, А.А. Черняков³

¹ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России
Россия, 630091, г. Новосибирск, Красный пр-т, 52

²ГБУЗ Новосибирской области «Новосибирский областной клинический онкологический диспансер»
Россия, 630108, г. Новосибирск, ул. Плеханова, 2

³Научно-исследовательский институт онкологии, Томский национальный исследовательский
медицинский центр Российской академии наук
Россия, 634009, г. Томск, пер. Кооперативный, 5

⁴ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. акад. Е.Н. Мешалкина»
Минздрава России

Россия, г. Новосибирск, 630055, ул. Речкуновская, 15

⁵ООО «Веда Генетика»

Россия, г. Новосибирск, 630108, пер. 1-й Пархоменко, 14

Аннотация

Введение. Дистанционная лучевая терапия (ДЛТ) является одним из основных методов лечения рака предстательной железы, однако несмотря на внедрение в клиническую практику современного радиотерапевтического оборудования, улучшение способов планирования лечения, актуальной остается проблема лучевых реакций, возникающих при проведении данного метода лечения. В связи с этим поиск и разработка новых препаратов сопроводительного лечения при лучевой терапии являются актуальной проблемой.

Цель исследования – оценить влияние синбиотика «ВедаБиотик» и препаратов «Фитолизат Гастро», «Фитолизат Урологический», введенных в диету для пациентов со злокачественным новообразованием предстательной железы, на развитие лучевых реакций со стороны мочевого пузыря и кишечника, а также изучить состояние кишечной микробиоты на фоне ДЛТ. **Материал и методы.** В исследование включены 15 пациентов с аденокарциномой предстательной железы Т3–4N0M0 стадии, которым проводилась ДЛТ в отделении радиотерапии ГБУЗ НСО «Новосибирский областной клинический онкологический диспансер» в период с ноября по декабрь 2024 г. Больные получали 3D-конформную лучевую терапию с облучением предстательной железы, семенных пузырьков, лимфатических узлов малого таза, разовая очаговая доза 2,5/2,5/1,8 Гр, СОД 80/80/50 изоГр, число фракций – 28. В диету больных на все время проведения лучевой терапии включались указанные синбиотики, которые принимались в соответствии с инструкцией по применению. У всех пациентов проводилась максимальная андрогенная блокада, которая включала медикаментозную кастрацию препаратами – аналогами ЛГРГ. **Результаты.** Анкетирование больных показало снижение частоты никтурии до 2–3 раз за ночь. Кроме того, фиксировались уменьшение дискомфорта при мочеиспускании, отсутствие симптомов метеоризма, а по данным ПЦР-анализа отмечено восстановление баланса микрофлоры кишечника, которое проявилось в повышении содержания лакто- и

бифидобактерий, а также бактерий *Faecalibacterium prausnitzii*. **Заключение.** Полученные результаты показывают, что на фоне включения в диету синбиотика «ВедаБиотик», препаратов «Фитолизат Гастро», «Фитолизат Урологический» у пациентов, получающих ДЛТ с облучением предстательной железы, семенных пузырьков и лимфатических узлов малого таза, наблюдается тенденция к уменьшению дизурических симптомов, метеоризма, а также восстановление баланса микрофлоры кишечника.

Ключевые слова: рак предстательной железы, лучевая терапия, лучевые реакции, пробиотики, синбиотики, «ВедаБиотик», «Фитолизат Гастро», «Фитолизат Урологический».

EFFECT OF SYNBIOTICS ON RADIATION-INDUCED REACTIONS AND INTESTINAL MICROBIOTA DURING EXTENAL BEAM RADIATION THERAPY IN PATIENTS WITH PROSTATE CANCER

E.V. Efanova^{1,2}, Zh.A. Startseva³, S.A. Fursov^{1,2}, A.L. Chernyshova^{1,4},
O.A. Tkachuk^{1,2}, O.V. Sorokin⁵, S.N. Zinatulin⁵, A.A. Chernyakov³

¹Novosibirsk State Medical University, Ministry of Health of Russia
52, Krasny Prospekt, Novosibirsk, 630091, Russia

²Novosibirsk Clinical Oncology Center
2, Plakhotny St., Novosibirsk, 630108, Russia

³Cancer Research Institute, Tomsk National Research Medical Center, Russian Academy of Sciences
5, Kooperativny St., Tomsk, 634009, Russia

⁴National Medical Research Center named after ak. E.N. Meshalkin, Ministry of Health of Russia
15, Rechkunovskaya St., Novosibirsk, 630055, Russia

⁵Veda Genetika LLC
14, 1-st Parkhomenko per., Novosibirsk, 630108, Russia

Abstract

Background. External beam radiation therapy (EBRT) is one of the primary treatment modalities for patients with prostate cancer. Despite advancements in radiotherapy technology and planning, significant challenges in managing radiation-induced reactions remain. In this regard, the search and development of new drugs to mitigate side effects from radiotherapy is a critical research area. **The purpose of the study** was to evaluate the effect of synbiotics (VedaBiotic, Phytolysate Gastro, Phytolysate and Urological) on the development of radiation-induced bladder and bowel reactions, as well as to study the state of gut microbiota during EBRT in prostate cancer patients. **Material and Methods.** The study included 15 patients diagnosed with stage T3–4N0M0 prostate cancer (adenocarcinoma) receiving EBRT at Radiotherapy Department of Novosibirsk Regional Clinical Oncology Center. From November 2024 to December 2024, patients received 3D conformal radiation therapy delivered to the prostate, seminal vesicles, and pelvic lymph nodes at single doses of 2.5/2.5/1.8 Gy to total doses of 80/80/50 Gy in 28 fractions, respectively. Patients used synbiotics as the dietary supplement during radiation therapy in accordance with the instructions on the label. All patients underwent maximum androgen blockade including chemical castration with LHRH agonists. **Results.** A survey of patients showed reduction in nocturia to 2–3 episodes per night. There was also a decrease in urination discomfort and the absence of symptoms of flatulence. PCR analysis detected an increase in beneficial bacteria, namely *Lactobacillus* and *Bifidobacterium* species (lacto-bifidobacteria), and *Faecalibacterium prausnitzii*, indicating a restoration of a healthy balance in the intestinal microflora. **Conclusion.** The results obtained show that the inclusion of synbiotics (VedaBiotic, Phytolysate Gastro, Phytolysate and Urological) in the diet can reduce dysuric symptoms, flatulence, and help restore intestinal microflora balance in patients receiving EBRT to the prostate, seminal vesicles, and pelvic lymph nodes.

Key words: prostate cancer, radiation therapy, radiation reactions, probiotics, synbiotics, VedaBiotic, Phytolysate Gastro, Phytolysate Urological.

Введение

Дистанционная лучевая терапия (ДЛТ) – один из основных методов лечения рака предстательной железы (РПЖ). Актуальной остается проблема лучевых осложнений, возникающих при проведении данного метода лечения. С лучевой терапией связано развитие дисбиоза кишечника, а именно избыточный рост и активизация *Clostridium difficile*

и реже *Klebsiella oxytoca*, что является одной из причин устойчивой диареи на фоне проведения лучевой терапии и на долгое время после ее окончания [1, 2]. Микробиота в совокупности со многими другими факторами риска приводит к коллективной ответственности за процесс канцерогенеза. К настоящему времени опубликовано достаточно много результатов исследований, посвященных

связи между кишечной микробиотой и развитием злокачественных новообразований дыхательного, мочеполового, желудочно-кишечного трактов. Дизурические расстройства во время радиотерапии отрицательно влияют на качество жизни пациентов и могут привести к нежелательным перерывам в лечении. Для обеспечения непрерывности курса дистанционного облучения необходимо использовать весь имеющийся арсенал сопроводительной терапии [3, 4].

В настоящее время известны препараты, оказывающие влияние на восстановление микробиоты. Синбиотик «ВедаБиотик» включает в себя 11 штаммов-пробиотиков: 6 штаммов бифидобактерий: (*Bifidobacterium bifidum* (2 штамма), *B. longum* (2 штамма), *B. breve*, *B. adolescentis*); 4 штамма лактобактерий (*Lactobacillus acidophilus*, *L. casei*, *L. plantarum*, *L. rhamnosus*); *Streptococcus thermophilus*, которые усиливают и дополняют действие друг друга; комплекс пребиотиков (аскорбиновая кислота, лактулоза; природный сорбент – микрокристаллическая целлюлоза). «ВедаБиотик» оказывает модулирующее влияние на продукцию цитокинов, вызывая снижение провоспалительных цитокинов ИЛ-1 β и ИФН γ и повышение противовоспалительного цитокина ИЛ-10 [5, 6]. Пребиотические факторы способствуют эффективному восстановлению, росту и развитию полезной микрофлоры кишечника. «Фитолизат Гастро», содержащий в своем составе лизат бифидобактерий, лактобактерий, пропионовых кислотных бактерий, а также экстракты лекарственных растений (алоэ, фенхеля, корня куркумы, имбиря, листьев подорожника, цветков ромашки, плодов облепихи), оказывает иммуномодулирующее, антибактериальное, противовоспалительное действие. Комплексное действие препарата позволяет бороться с патогенными и условно-патогенными микроорганизмами, поддерживая при этом рост и развитие полезной микрофлоры кишечника [7, 8]. «Фитолизат Урологический» содержит метабитики (лизаты бифидобактерий, лактобактерий и пропионовых кислотных бактерий), а также экстракты брусники, толокнянки, хвоща полевого, почечного чая, горца птичьего, череды, пастушьей сумки. Данный препарат обладает выраженным противовоспалительным, антибактериальным, противовоспалительным эффектом, что препятствует развитию заболеваний мочевыводящей системы.

Цель исследования – оценить влияние синбиотика «ВедаБиотик», препаратов «Фитолизат Гастро», «Фитолизат Урологический», введенных в диету для больных раком предстательной железы, на развитие лучевых реакций со стороны мочевого пузыря и кишечника, а также изучить состояние кишечной микробиоты на фоне проведения ДЛТ.

Материал и методы

Выполнено описательное исследование, в которое включено 15 пациентов с аденокарциномой

предстательной железы Т3–4N0M0 стадии, получавших лучевую терапию в отделении радиотерапии ГБУЗ НСО «Новосибирский областной клинический онкологический диспансер», который является клинической базой кафедры онкологии ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России.

С ноября по декабрь 2024 г. больные получали 3D-конформную лучевую терапию (3D-CRT) по технологии объёмно-модулированной терапии – VMAT (Volumetric Modulated Arc Therapy) с облучением предстательной железы, семенных пузырьков, лимфатических узлов малого таза разовой очаговой дозой 2,5/2,5/1,8 Гр до СОД 80/80/50 изоГр. В диету пациентам во время радиотерапии включались синбиотик «ВедаБиотик» (номер партии 10823), «Фитолизат Гастро» (номер партии 10623), «Фитолизат Урологический» (номер партии 10623), которые принимались в соответствии с инструкцией по применению. У всех больных с момента постановки диагноза проводилась максимальная андрогенная блокада, которая включала медикаментозную кастрацию препаратами – аналогами ЛГРГ (агониста лютеинизирующего гормона-рилизинг-гормона). В качестве аналога ЛГРГ использовался препарат бусерелин – 3,75 мг, внутримышечная инъекция один раз в 28 дней.

Критерии включения в исследование: аденокарцинома предстательной железы (Т3–4N0M0); подтвержденная по данным гистологического исследования биопсийного материала необходимость в проведении ДЛТ с облучением предстательной железы, семенных пузырьков, лимфатических узлов малого таза; статус пациента по шкале ECOG не более 2 или индексе Карновского не менее 50 %; обязательная медикаментозная андрогенная блокада препаратами – аналогами ЛГРГ; отсутствие выраженной сопутствующей патологии.

За неделю до начала лучевой терапии и на следующий день после завершения курса ДЛТ с целью изучения эффективности терапии сопровождения давалась анамнестическая оценка дизурических и диспепсических расстройств (частота никтурии, жалобы на жжение, зуд при мочеиспускании, выраженность метеоризма) и на базе лаборатории ООО «ВедаГенетика» с помощью персонализированного теста «Микрофлора человека» исследовалась микрофлора кишечника методом полимеразной цепной реакции (ПЦР) с флуоресцентной детекцией. Целесообразность исследования состояния кишечной микробиоты обусловлена тем, что при ДЛТ предстательной железы, семенных пузырьков и лимфатических узлов малого таза в зону облучения попадают петли кишечника и в связи с этим возможны изменения микробиома.

Результаты и обсуждение

Анализ жалоб показал, что в начале лечения частота позывов к мочеиспусканию в ночное время составляла 5 раз за ночь, после окончания ДЛТ на-

Состояние кишечной микробиоты у пациентов
The gut microbiota in patients participating in the study

Показатель/Indicator	Результаты/Results		
	До начала ДЛТ/ Before starting EBRT	После завершения ДЛТ/ After completing EBRT	Референтные значения/ Reference values
Общая бактериальная масса микробиоты/ Total bacterial mass of the microbiota	10 ⁸ –10 ¹⁰	10 ¹¹ –10 ¹²	10 ¹¹ –10 ¹³
Количество бифидобактерий/Number of bifidobacteria	10 ⁸ –10 ⁹	10 ⁹ –10 ¹⁰	10 ⁹ –10 ¹⁰
Количество лактобактерий/The number of lactobacilli	10 ⁵ –10 ⁶	10 ⁷ –10 ⁸	10 ⁷ –10 ⁸
Количество бактерий <i>E. coli</i> /Number of <i>E. coli</i>	10 ⁷ –10 ⁸	10 ⁷ –10 ⁸	10 ⁶ –10 ⁸
Количество бактероидов/Number of bacteroids	10 ⁸ –10 ¹⁰	10 ¹⁰ –10 ¹²	10 ⁹ –10 ¹²
Количество бактерий <i>F. prausnitzii</i> /Number of <i>F. prausnitzii</i>	10 ⁶ –10 ⁷	10 ⁸ –10 ¹⁰	10 ⁸ –10 ¹¹
Количество бактерий <i>C. difficile</i> /Number of <i>C. difficile</i>	Отсутствие/Absence	Отсутствие/Absence	Отсутствие/Absence
Количество бактерий <i>Klebsiella</i> /Number of <i>Klebsiella</i>	Отсутствие/Absence	Отсутствие/Absence	Не более 10 ⁵ / No more than 10 ⁵
Количество грибов рода <i>Candida</i> /Number of <i>Candida</i>	Отсутствие/Absence	Отсутствие/Absence	Не более 10 ⁵ / No more than 10 ⁵
Количество бактерий <i>S. Aureus</i> /Number of <i>S. Aureus</i>	Отсутствие/Absence	Отсутствие/Absence	Не более 10 ⁵ / No more than 10 ⁵
Соотношение бактерий: <i>Bacteroides fragilis</i> group к <i>Faecalibacterium prausnitzii</i> / The ratio of bacteria: <i>Bacteroides fragilis</i> group to <i>Faecalibacterium prausnitzii</i>	40–100	35–50	0,01–100

Примечание: таблица составлена авторами.

Note: created by the authors.

блюдалось снижение частоты никтурии до 2 раз. Кроме того, больными отмечалось уменьшение дискомфорта (жжение, зуд) при мочеиспускании, отсутствие симптомов метеоризма.

При анализе состояния микробиоты кишечника обнаружено, что у пациентов, получавших исследуемые препараты, после курса ДЛТ отмечено восстановление баланса микрофлоры кишечника, которое проявилось в повышении содержания лакто- бифидобактерий, а также бактерий *Faecalibacterium prausnitzii*, которые препятствуют развитию системных воспалительных процессов в кишечнике (таблица).

Закключение

Полученные результаты показывают, что на фоне включения в диету синбиотика «ВедаБиотик», препаратов «Фитолизат Гастро», «Фитолизат Урологический» у пациентов, получающих ДЛТ с облучением предстательной железы, семенных пузырьков и лимфатических узлов малого таза, наблюдается тенденция к уменьшению дизурических расстройств, метеоризма, а также восстановление баланса микрофлоры кишечника. Таким образом, новое поколение синбиотиков, вероятно, имеет системный саногенный эффект, и их фармакологические эффекты требуют дальнейшего изучения для оценки возможности включения в программы сопроводительного лечения.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Багирова Н.С., Петухова И.Н., Дмитриева Н.В., Григорьевская З.В. Микриом и рак: есть ли связь? Обзор литературы. Злокачественные опухоли. 2018; 8(3S1): 56–69. [Bagirowa N.S., Petukhova I.N., Dmitrieva N.V., Grigorievskaya Z.V. Microbiome and cancer: is there a connection? Literature review. Malignant Neoplasms. 2018; 8(3S1): 56–69. (in Russian)]. doi: 10.18027/2224-5057-2018-8-3s1-56-69. EDN: JQTIQK.
- Рак предстательной железы: клинические рекомендации Министерства здравоохранения РФ. 2020. [Prostate cancer: clinical guidelines of the Ministry of Health of the Russian Federation. 2020. (in Russian)]. [Internet]. [cited 10.01.2025]. URL: <https://old.oncology-association.ru/clinical-guidelines-update>.
- Луфт В.М., Луфт А.В. Нутриционная поддержка онкологических больных: возможности и противоречия. Вестник интенсивной терапии 2008; 2: 43–50. [Luft V.M., Luft A.V. Nutritional support of oncological patients: Possibilities and challenges. Intensive Care Herald. 2008; 2: 43–50. (in Russian)]. EDN: RDFKLN.

- Мансурова А.С., Войццкий В.Е., Красильников С.Э., Сорокин О.В., Зинатулин С.Н., Панова А.С., Бакулин К.А., Молокеев А.В. Роль пробиотиков в коррекции нежелательных явлений на фоне химиотерапии у пациенток со злокачественными новообразованиями яичников. Journal of Siberian Medical Sciences. 2022; (4): 15–24. [Mansurova A.S., Voitsitsky V.E., Krasilnikov S.E., Sorokin O.V., Zinatuln S.N., Panova A.S., Bakulin K.A., Molokeev A.V. The role of probiotics in the correction of adverse events during chemotherapy in patients with malignant ovarian neoplasms. Journal of Siberian Medical Sciences. 2022; (4): 15–24. (in Russian)]. doi: 10.31549/2542-1174-2022-6-4-15-24. EDN: LNCUZL.
- Маркова Е.В., Сорокин О.В., Гольдина И.А., Савкин И.В., Князева М.А., Серенко Е.В., Бакулин К.А., Молокеев А.В. Иммуномодулирующие свойства пробиотического препарата «ВедаБиотик» при старении. Journal of Siberian Medical Sciences. 2021; (1): 41–54. [Markova E.V., Sorokin O.V., Goldina I.A., Savkin I.V., Knyazheva M.A., Serenko E.V., Bakulin K.A., Molokeev A.V. Immunomodulatory properties

of the probiotic drug VedaBiotic during aging. *Journal of Siberian Medical Sciences*. 2021; (1): 41–54. (in Russian)]. doi: 10.31549/2542-1174-2021-1-41-54. EDN: HXSQBL.

6. Носов Д.А., Волкова М.И., Гладков О.А., Карабина Е.В., Крылов В.В., Матвеев В.Б., Митин Т., Попов А.М. Практические рекомендации по лечению рака предстательной железы. Злокачественные опухоли. 2022; 12(3S2-1): 607–26. [Nosov D.A., Volkova M.I., Gladkov O.A., Karabina E.V., Krylov V.V., Matveev V.B., Mitin T., Popov A.M. Practical recommendations for the treatment of prostate cancer. *Malignant Tumors*. 2022; 12(3S2-1): 607–26. (in Russian)]. doi: 10.18027/2224-5057-2022-12-3s2-607-626. EDN: GELPDX.

7. Дагдейл Э., Гилберт А., Ли Д.Л.Ю., Лопез Х., Мооркрафт С.Ю., Нео К., Пендер А., Прествич Р., Тернбулл С., Алексеев Б.Я., Алексеева Г.С., Болотина Л.В., Геворков А.Р., Костин А.А., Лапина С.Е., Полевая Ю.П., Сергеева Н.С., Тюрин Н.Г., Хмелевский Е.В., Хомяков В.М., Хороненко В.Э.; под редакцией С.Ю. Мооркрафта, Д.Л.Ю. Ли,

Д. Каннингэма, А.Д. Каприна. Сопроводительная терапия в онкологии. М., 2016. 440 с. [Dugdale E., Gilbert A., Lee D.L.Y., Lopez H., Moorcraft S.Y., Neo K., Pender A., Prestwich R., Turnbull S., Alekseev B.Ya., Alekseeva G.S., Bolotina L.V., Gevorkov A.R., Kostin A.A., Lapina S.E., Polevaya Yu.P., Sergeeva N.S., Tyurina N.G., Khmelevsky E.V., Khomyakov V.M., Khoronenko V.E.; eds. S.Yu. Moorcraft, D.L.Y. Lee, D. Cunningham, A.D. Kaprin. *Accompanying therapy in oncology*. Moscow, 2016. 440 p. (in Russian)]. ISBN: 978-5-9704-3865-7. EDN: TTXMEF.

8. Rave-Fränk M., Malik I.A., Christiansen H., Naz N., Sultan S., Amanzada A., Blaschke M., Cameron S., Ahmad S., Hess C.F., Ramadori G., Moriconi F. Rat model of fractionated (2 Gy/day) 60 Gy irradiation of the liver: long-term effects. *Radiat Environ Biophys*. 2013; 52(3): 321–38. doi: 10.1007/s00411-013-0468-7.

Поступила/Received 28.01.2025

Одобрена после рецензирования/Revised 03.06.2025

Принята к публикации/Accepted 03.09.2025

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Ефанова Екатерина Владимировна, ассистент кафедры онкологии, ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России; радиотерапевт, ГБУЗ Новосибирской области «Новосибирский областной клинический онкологический диспансер» (г. Новосибирск, Россия). SPIN-код: 6365-3171. ORCID: 0009-0008-2280-1198.

Старцева Жанна Александровна, доктор медицинских наук, профессор РАН, заведующая отделением радиотерапии, Научно-исследовательский институт онкологии, Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук (г. Томск, Россия). SPIN-код: 8121-0310. Author ID (Scopus): 57188995294. Researcher ID (WOS): E-1286-2012. ORCID: 0000-0002-4345-7719.

Фурсов Сергей Александрович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой онкологии, ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России; главный врач, ГБУЗ Новосибирской области «Новосибирский областной клинический онкологический диспансер» (г. Новосибирск, Россия). SPIN-код: 9714-0875. ORCID: 0009-0004-1637-256X.

Чернышова Алена Леонидовна, доктор медицинских наук, профессор РАН, профессор кафедры онкологии, ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России; директор Института онкологии и нейрохирургии, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. акад. Е.Н. Мешалкина» Минздрава (г. Новосибирск, Россия). SPIN-код: 2522-7513. Author ID (Scopus): 55220758100. Researcher ID (WOS): C-8608-2012. ORCID: 0000-0002-8194-2811.

Ткачук Ольга Анатольевна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры онкологии, ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России (г. Новосибирск, Россия). SPIN-код: 7345-6308. ORCID: 0000-0002-6006-7093.

Сорокин Олег Викторович, кандидат медицинских наук, генеральный директор, ООО «ВедаГенетика» (г. Новосибирск, Россия). ORCID: 0000-0001-7227-4471.

Зинатуллин Сергей Накифович, врач-консультант, ООО «ВедаГенетика» (г. Новосибирск, Россия). ORCID: 0009-0006-1015-8911.

Черняков Александр Алексеевич, младший научный сотрудник отделения общей онкологии, Научно-исследовательский институт онкологии, Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук (г. Томск, Россия). SPIN-код: 6269-5998. ORCID: 0000-0003-0829-0340.

ВКЛАД АВТОРОВ

Ефанова Екатерина Владимировна: дизайн исследования, сбор и обработка данных, написание статьи.

Старцева Жанна Александровна: корректура статьи.

Фурсов Сергей Александрович: общее руководство исследованием, корректура статьи.

Чернышова Алена Леонидовна: корректура статьи.

Ткачук Ольга Анатольевна: дизайн исследования, корректура статьи.

Сорокин Олег Викторович: дизайн исследования, предоставление материала исследования.

Зинатуллин Сергей Накифович: дизайн исследования, предоставление материала исследования.

Черняков Александр Алексеевич: корректура статьи.

Все авторы одобрили финальную версию статьи перед публикацией, выразили согласие нести ответственность за все аспекты работы, подразумевающую надлежащее изучение и решение вопросов, связанных с точностью и добросовестностью любой части работы.

Финансирование

Это исследование не потребовало дополнительного финансирования.

Конфликт интересов

Автор Старцева Ж.А. (доктор медицинских наук, профессор РАН) является членом редколлегии «Сибирского онкологического журнала». Авторам неизвестно о каком-либо другом потенциальном конфликте интересов, связанном с этой статьей.

Соответствие принципам этики

Проведенное исследование соответствует стандартам Хельсинкской декларации, одобрено независимым этическим комитетом Новосибирского областного клинического онкологического диспансера (Россия, 630108, г. Новосибирск, ул. Плеханова, 2), протокол № 144 от 17.07.23.

Информированное согласие

Все пациенты подписали письменное информированное согласие на публикацию данных в медицинском журнале, включая его электронную версию.

ABOUT THE AUTHORS

Ekaterina V. Efanova, MD, Assistant, Oncology Department, Novosibirsk State Medical University, Ministry of Health of Russia; Radiotherapist, Novosibirsk Clinical Oncology Center (Novosibirsk, Russia). ORCID: 0009-0008-2280-1198.

Zhanna A. Startseva, MD, DSc, Professor of the Russian Academy of Sciences, Head of the Radiotherapy Department, Cancer Research Institute, Tomsk National Research Medical Center, Russian Academy of Sciences (Tomsk, Russia). Author ID (Scopus): 57188995294. Researcher ID (WOS): E-1286-2012. ORCID: 0000-0002-4345-7719.

Sergey A. Fursov, MD, DSc, Professor, Head of the Oncology Department, Novosibirsk State Medical University, Ministry of Health of Russia; Chief Physician, Novosibirsk Clinical Oncology Center (Novosibirsk, Russia). ORCID: 0009-0004-1637-256X.

Alena L. Chernyshova, MD, DSc, Professor of the Russian Academy of Sciences, Professor, Oncology Department, Novosibirsk State Medical University, Ministry of Health of Russia; Director, Institute of Oncology and Neurosurgery, National Medical Research Center named after E.N. Meshalkin, Ministry of Health of Russia (Novosibirsk, Russia). Author ID (Scopus): 55220758100. Researcher ID (WOS): C-8608-2012. ORCID: 0000-0002-8194-2811.

Olga A. Tkachuk, MD, PhD, Associate Professor, Department of Oncology, Novosibirsk State Medical University, Ministry of Health of Russia (Novosibirsk, Russia). ORCID: 0000-0002-6006-7093.

Oleg V. Sorokin, MD, PhD, General Director, Veda Genetika LLC (Novosibirsk, Russia). ORCID: 0000-0001-7227-4471.

Sergey N. Zinatulin, Consulting Physician, Veda Genetika LLC (Novosibirsk, Russia). ORCID: 0009-0006-1015-8911.

Aleksandr A. Chernyakov, MD, Junior Researcher, Department of General Oncology, Cancer Research Institute, Tomsk National Research Medical Center, Russian Academy of Sciences (Tomsk, Russia). ORCID: 0000-0003-0829-0340.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Ekaterina V. Efanova: study design, data collection and processing, writing of the manuscript.

Zhanna A. Startseva: proofreading of the manuscript.

Sergey A. Fursov: general management of the study, proofreading of the manuscript.

Alena L. Chernyshova: manuscript proofreading.

Olga A. Tkachuk: study design, proofreading of the manuscript.

Oleg V. Sorokin: study design, providing study material.

Sergey N. Zinatulin: study design, providing study material.

Aleksandr A. Chernyakov: proofreading of the manuscript.

All authors approved the final version of the manuscript prior to publication and agreed to be accountable for all aspects of the work in ensuring that questions related to the accuracy or integrity of any part of the work were appropriately investigated and resolved.

Funding

This study required no funding.

Conflict of interests

Prof. Startseva Zh.A. is a member of the editorial board of Siberian Journal of Oncology. The authors are not aware of any other potential conflicts of interest related to this manuscript.

Compliance with Ethical Standards

The study was conducted in accordance with ethical principles outlined in the Declaration of Helsinki approved by Ethics Committee of Novosibirsk Oblast Clinical Oncological Dispensary (2, Plakhotny St., Novosibirsk, 630108, Russia), protocol No. 144 dated July 17, 2023.

Voluntary informed consent

Written informed voluntaries consents were obtained from the patients for the publication of data in medical journal.