



© И.А. Акулова, С.Н. Новиков, Ж.В. Брянцева, П.В. Криворотко,
 П.И. Крживицкий, С.С. Литинский, А.С. Емельянов, А.О. Горина, Н.С. Попова,
 А.А. Хорошавина, С.В. Канаев

Возможности деэскалации лучевого лечения больных раком молочной железы с полным патоморфологическим ответом на неoadъювантную системную терапию. Промежуточный анализ

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии имени Н.Н. Петрова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Российская Федерация

© Irina A. Akulova, Sergey N. Novikov, Zhanna V. Bryantseva, Petr V. Krivorotko,
 Pavel I. Krzhivitskii, Sergey S. Litinskiy, Alexander S. Emelyanov, Arina O. Gorina,
 Nadezhda S. Popova, Alina A. Khoroshavina, Sergey V. Kanaev

Feasibility of De-escalated Radiotherapy in Breast Cancer Patients with a Complete Pathological Response to Neoadjuvant Systemic Therapy. Interim Analysis

N.N. Petrov National Medicine Research Center of Oncology, St. Petersburg, the Russian Federation

Введение. Проведенные исследования показали возможность безопасного уменьшения объема хирургического вмешательства у больных ранним раком молочной железы (РМЖ), однако еще одним возможным направлением в деэскалации локорегионарного лечения таких пациентов является безопасный отказ от облучения надключичных и подмышечных лимфатических узлов III уровня.

Цель. Оценить эффективность и безопасность отказа от облучения надключичных и аксиллярных лимфатических узлов III уровня у больных ранним раком молочной железы с полным патоморфологическим ответом на неoadъювантную системную терапию (НАСТ).

Материалы и методы. В промежуточный анализ включено 42 пациентки с ранним РМЖ. У всех больных после завершения НАСТ был зарегистрирован полный патоморфологический ответ. Курс дистанционной лучевой терапии был начат через 6–12 недель после хирургического этапа лечения и проводился одновременно с таргетной или гормональной терапией. У 29 пациенток лучевое лечение проводилось в режиме 16 фракций по 2,66 Гр, а у оставшихся 13 больных — 5 фракций по 5,2 Гр. В клинический объем облучения входила оставшаяся ткань молочной железы и подмышечные лимфатические узлы I и II уровней, включая меж- и субпекторальные. Анализ трехлетней безрецидивной выживаемости выполнялся с помощью метода Kaplan — Meier.

Результаты. Медиана наблюдения в промежуточном анализе составила 36 мес. (21; 58). Трехлетние показатели локорегионарного контроля и выживаемость без рецидива в ипсилатеральной над-подключичной области составила 100 %, трехлетняя безрецидивная выживаемость — 97,6 %. Диссеминация опухолевого процесса выявлена в течение второго года наблюдения у одной пациентки с люминальным В-подтипом РМЖ.

Выводы. Выполненный промежуточный анализ указывает на то, что у больных ранним РМЖ при достижении

Introduction. Studies have shown the possibility of safely reducing the extent of surgical intervention for patients with early-stage breast cancer. Another potential approach for de-escalating locoregional therapy in this population is the safe omission of radiotherapy to the supraclavicular and level III axillary lymph nodes.

Aim. To evaluate the efficacy and safety of omitting radiotherapy to the supraclavicular and level III axillary lymph nodes in patients with early breast cancer who achieve a complete pathological response (pCR) to neoadjuvant systemic therapy (NAST).

Materials and Methods. The interim analysis included 42 patients with early breast cancer. All patients had a pCR following NAST. A course of external beam radiation therapy commenced 6–12 weeks post-surgery, administered concurrently with targeted or hormonal therapy. Radiation was delivered in 16 fractions of 2.66 Gy (n=29) or 5 fractions of 5.2 Gy (n=13). The clinical target volume comprised the remaining breast tissue and level I/II axillary lymph nodes (including interpectoral and subpectoral nodes). Locoregional recurrence-free survival at 3 years was analyzed using the Kaplan-Meier method.

Results. The median follow-up in the interim analysis was 36 months (range 21–58). The 3-year locoregional control and recurrence-free survival in the ipsilateral supraclavicular area were 100%. The 3-year relapse-free survival (RFS) was 97.6%. One patient with a luminal B subtype experienced dissemination during the second year of follow-up.

Conclusion. This interim analysis suggests that in patients with early breast cancer who achieve pCR after NAST, omis-

полного патоморфологического ответа после завершения НАСТ отказ от облучения надключичных и подмышечных лимфатических узлов III уровня не приводит к снижению показателей трехлетней безрецидивной выживаемости и не увеличивает риск возникновения рецидива РМЖ в над-подключичной области.

Ключевые слова: рак молочной железы; лучевая терапия; полный патоморфологический ответ.

Для цитирования: Акулова И.А., Новиков С.Н., Брянцева Ж.В., Криворотко П.В., Крживицкий П.И., Литинский С.С., Емельянов А.С., Горина А.О., Попова Н.С., Хорошавина А.А., Канаев С.В. Возможности деэскалации лучевой терапии больных раком молочной железы с полным патоморфологическим ответом на неoadъювантную системную терапию. Промежуточный анализ. *Вопросы онкологии*. 2026; 72(3): 581-587.-DOI: <https://doi.org/10.37469/0507-3758-2026-72-3-OF-2654>

✉ Контакты: Акулова Ирина Александровна, Akulova_irina91@mail.ru

Введение

Деэскалация локорегионарного лечения у больных ранним раком молочной железы (РМЖ) является важным и динамично развивающимся направлением современной онкологии. Проведенные нами исследования подтвердили, что у больных РМЖ без клинических признаков поражения регионарных лимфатических узлов (ЛУ) существует возможность отказа от оперативного вмешательства в объеме классической лимфодиссекции в пользу биопсии сигнальных лимфатических узлов (БСЛУ) [1], а также, изучили возможность отказа от БСЛУ в пользу лучевой терапии оставшейся ткани молочной железы, с обязательным включением в облучаемые поля сигнальных ЛУ [2]. Последующие исследования больных ранним РМЖ с клинически пораженными сигнальными ЛУ также показали эффективность и безопасность отказа от лимфодиссекции в пользу облучения зон регионарного лимфооттока [3].

Кроме того, промежуточный анализ проводимого в НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова проспективного рандомизированного исследования у больных ранним РМЖ с люминальным А гистологическим подтипом опухоли, подтвердил возможность безопасного отказа от облучения надключичных и подмышечных ЛУ III уровня [4]. Еще одним возможным направлением в деэскалации локорегионарной лучевой терапии РМЖ является уменьшение объема или отказ от облучения у пациенток HER2+ и трижды негативным РМЖ с поражением подмышечных ЛУ, продемонстрировавшим полный патоморфологический ответ после завершения программы неoadъювантной системной терапии (НАСТ).

В 2022 г. в НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова было инициировано проспективное наблюдательное исследование II фазы (одобрение локального этического комитета № 1/352 от 20.12.2021), в котором предполагается изучить

возможность безопасного отказа от облучения надключичных и подмышечных ЛУ III уровня у больных РМЖ с клинической стадией T1-2N1M0 и полным патоморфологическим ответом после завершения неoadъювантного системного лечения. Для решения вопроса о возможности безопасного продолжения исследования нами проведен промежуточный анализ результатов трехлетнего наблюдения у больных, включенных в данный протокол.

Keywords: breast cancer; radiotherapy; complete pathological response

For Citation: Akulova I.A., Novikov S.N., Bryantseva Zh.V., Krivorotko P.V., Kryzhivitsky P.I., Litinsky S.S., Emelianov A.S., Gorina A.O., Popova N.S., Khoroshavina A.A., Kanaev S.V. Feasibility of de-escalated radiotherapy in breast cancer patients with a complete pathological response to neoadjuvant systemic therapy. Interim analysis. *Voprosy Onkologii = Problems in Oncology*. 2026; 72(3): 581-587.-DOI: <https://doi.org/10.37469/0507-3758-2026-72-3-OF-2654>

возможность безопасного отказа от облучения надключичных и подмышечных ЛУ III уровня у больных РМЖ с клинической стадией T1-2N1M0 и полным патоморфологическим ответом после завершения неoadъювантного системного лечения. Для решения вопроса о возможности безопасного продолжения исследования нами проведен промежуточный анализ результатов трехлетнего наблюдения у больных, включенных в данный протокол.

Материалы и методы

В промежуточный анализ включено 42 больных РМЖ IIА–IIВ стадиями, в возрасте от 31 до 70 лет (средний возраст 51 год), получавших лечение в НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова с января 2021 по декабрь 2023 г. Всем пациенткам по показаниям в зависимости от биологического подтипа опухоли в неoadъювантном режиме проведена полихимиотерапия (ПХТ) с применением антрациклинов и таксанов, в случае экспрессии HER2 рецептора (+++ по результатам иммуногистохимического исследования или ++ и положительной реакцией гибридизации *in situ* по методу FISH) ПХТ дополнялась терапией таргетными препаратами.

Таблица. Распределение пациентов в зависимости от биологического подтипа опухоли

Биологический подтип опухоли	Количество пациентов (%), n = 42
Люминальный А	0
Люминальный В HER2	11 (26,2 %)
Люминальный В HER2+	9 (21,4 %)
HER2+	10(23,8 %)
Трижды негативный	12(23,8 %)

Table. Distribution of patients by tumor biological subtype

Biological subtype of the tumor	Number of patients (%), n=42
Luminal A	0
Luminal B	11 (26.2 %)
Luminal B HER2+	9 (21.4 %)
HER2+	10(23.8 %)
Triple-negative	12(23.8 %)

После проведения хирургического этапа лечения в объеме органосохраняющей операции на молочной железе с биопсией сигнальных ЛУ во всех случаях был зарегистрирован полный патоморфологический ответ на системное лечение урТ0N0. В адьювантном режиме пациенткам с люминальным подтипом назначалась гормонотерапия с использованием тамоксифена или препаратов из группы ингибиторов ароматазы, а с HER2-положительным подтипом продолжена таргетная терапия.

Курс дистанционной лучевой терапии начинался через 6–12 нед после хирургического этапа лечения и проводился одновременно с таргетной или гормональной терапией. Этап предлучевой топометрической подготовки выполнен на компьютерном томографе «Siemens» с использованием фиксирующих устройств Quest или MammoBord. При левосторонней локализации процесса КТ-топометрия с последующим лучевым лечением проводилась с использованием методики «Deep Inspiration Breath Hold» при задержке дыхания в фазу глубокого вдоха.

Оконтуривание объемов облучения, а также органов риска, выполнены в планирующей системе «Eclipse». В клинический объем облучения включалась оставшаяся ткань молочной железы с анатомическими границами в соответствии с атласом ESTRO [5].

Особенностью нашей работы является исключение над-подключичного поля при проведении лучевой терапии у исследованной группы больных и, исходя из этого, при оконтуривании зон регионарного лимфооттока в клинический объем облучения входили только подмышечные ЛУ I и II уровней, включая меж- и субпекторальные. Анатомические границы: краниальная граница — медиально на 5 мм выше подмышечной вены, латерально — 1 см ниже головки плечевой кости (рис. 1); каудальная граница — до уровня 4–5 ребра с учетом визуально определяемых изменений в зоне биопсии сторожевого ЛУ; медиальная граница — медиальный край малой грудной мышцы; латеральная граница: краниально — линия между большой грудной и дельтовидной мышцами, а каудально — линия между большой грудной и широчайшей мышцей



Рис. 1. Краниальная граница при оконтуривании аксиллярных лимфатических узлов: медиально — на 5 мм выше подмышечной вены, латерально — 1 см ниже головки плечевой кости

Fig. 1. Cranial field border for the delineation of level I/II axillary lymph nodes. The medial border is defined 5 mm above the axillary vein, and the lateral border extends 1 cm below the humeral head

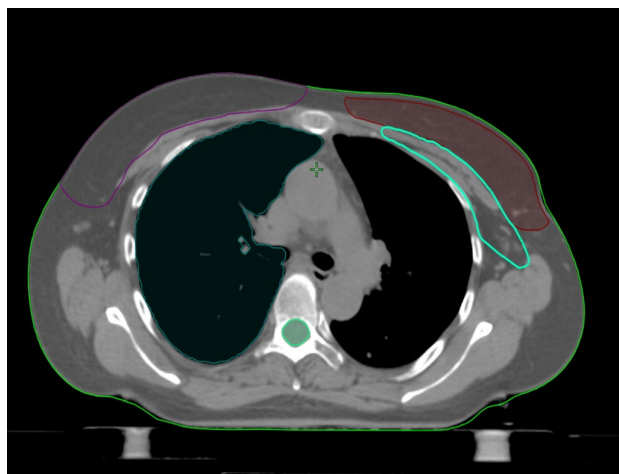


Рис. 2. Заднелатеральная граница при оконтуривании аксиллярных лимфатических узлов: краниально — линии между большой грудной и дельтовидной мышцами, а каудально — линия между большой грудной и широчайшей мышцей спины

Fig. 2. Posterior-lateral field border for axillary lymph node delineation. The cranial border follows the intermuscular groove between the pectoralis major and deltoid muscles. The caudal border follows the intermuscular groove between the pectoralis major and latissimus dorsi muscles

спины (рис. 2). При расчетах дозиметрических планов, как правило, использовались простые встречные поля, так называемые «высокие тангенциальные поля», с краниальной границей ниже головки плечевой кости. Однако при невозможности адекватного покрытия мишени и сохранения допустимых нагрузок на органы риска, применялась моделированная по интенсивности лучевая терапия.

У 69 % пациенток лучевое лечение проводилось в режиме гипофракционирования с разовой очаговой дозой (РОД) 2,66 Гр, 16 фракций, а у оставшихся 31 % больных — в режиме ультрагипофракционирования с РОД 5,2 Гр, 5 фракций. Оценка полученных дозиметрических планов выполнялась на основе данных гистограмм доза-объем (DVH — Dose Volume Histogram). При определении толерантных доз использовались рекомендации исследования FAST-Forward для анализа дозиметрических планов в режиме ультрагипофракционирования и рекомендации QUANTEC (Quantitative Analyses of Normal Tissue Effects in the Clinic) и ESTRO для анализа планов в режиме умеренного гипофракционирования.

Лучевое лечение осуществлялось на линейных ускорителях TrueBeam или Clinac (Varian), оснащенных многолепестковым коллиматором, с использованием тормозной энергии фотонов 6, 10 и 15 МэВ. Верификация положения пациента проводилась перед каждым сеансом облучения.

Для анализа безрецидивной выживаемости использовались данные динамического наблюдения и инструментальных исследований, а также результаты телефонного опроса включенных в исследование больных, проживающих в других регионах РФ.

Результаты

В контрольном осмотре приняли участие 27 человек (64 %). Оставшиеся 15 человек (36 %), которые проживают в других регионах РФ и не смогли явиться на очный осмотр, были опрошены сотрудниками ФГБУ «НМИЦ онкологии им Н.Н. Петрова» Минздрава России по телефону.

Из 42 пациенток рак левой молочной железы наблюдался у 43 % женщин, правой — у 57 %. Анализ локального контроля проведен у 100 % женщин, вошедших в исследование, медиана наблюдения составила 36 мес. (21; 58). Трехлетние показатели локорегионарного контроля и выживаемость без рецидива в ипсилатеральной над-подключичной области в обеих группах составила 100 %, трехлетняя безрецидивная выживаемость — 97,6 %. Прогрессирование опухолевого процесса с метастатическим поражением ЛУ средостения, надключичной области и корня легкого, а также канцероматоз плевры наблюдался в течение второго года наблюдения у пациентки с люминальным В подтипом РМЖ.

Обсуждение

Вопрос о деэскалации локорегионарного лечения у больных РМЖ является предметом

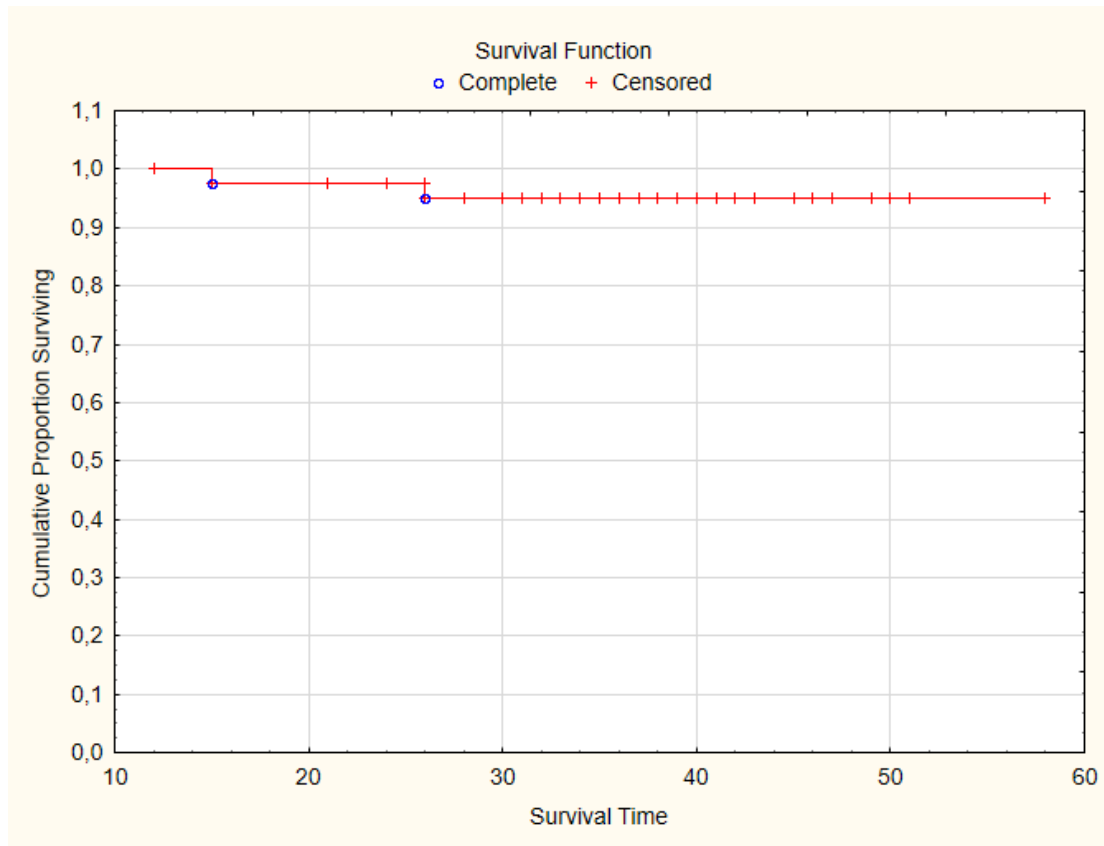


Рис. 3. Безрецидивная выживаемость у больных, включенных в промежуточный анализ
Fig. 3. Kaplan-Meier curve for locoregional recurrence-free survival in the study cohort

активных исследований и дискуссий, однако взгляды на эту проблему представлены полярными точками зрения. Результаты одного из наиболее крупных и тщательных метаанализов рандомизированных клинических исследований, выполненного международной группой по изучению РМЖ (EBC2G), указывает на достоверное увеличение показателей выживаемости при облучении молочной железы и зон лимфооттока даже у пациенток с минимальным (1–3 ЛУ) объемом поражения регионарных ЛУ [6]. Данные проспективного рандомизированного датского исследования указывают на достоверное увеличение показателей общей и безрецидивной выживаемости у больных РМЖ с метастазами в подмышечные ЛУ при проведении лучевой терапии на все зоны лимфооттока, включая парастернальные ЛУ [7].

С другой стороны, в последние годы появились сообщения о том, что у пациенток с трижды негативным и HER2+ гистологическим подтипом РМЖ с полным патоморфологическим ответом опухоли на проводимую системную терапию возможна элиминация хирургического лечения на фоне проведения стандартной лучевой терапии [8, 9]. Кроме того, современные крупные рандомизированные многоцентровые исследования убедительно свидетельствуют о возможности отказа от регионарной лучевой терапии у пациенток с ограниченным (N1) метастатическим поражением ЛУ после радикальных хирургических вмешательств или у больных, достигших статуса «полный патоморфологический ответ» после завершения НАСТ [10].

Инициированное нами проспективное исследование представляет собой своеобразный компромисс между деэскалацией хирургического и лучевого лечения и является попыткой уменьшения объема облучаемых тканей у больных с единичными (N1) метастазами в подмышечных ЛУ, достигших полного ответа после НАСТ. Выполненный промежуточный анализ показал, что отказ от облучения надключичных и подмышечных ЛУ III уровня не привел к возникновению изолированных регионарных рецидивов и не скомпрометировал показатели безрецидивной выживаемости. Единственный установленный случай рецидива-генерализации, вероятно, связан с биологической агрессивностью опухолевого процесса и ошибочной оценкой «полного ответа» опухоли на проведенное системное лечение.

Представленные результаты соответствуют данным других авторов. В частности, большой ретроспективный анализ двух исследований национальной группы по изучению адьювантной терапии РМЖ (NSABP) при определении предикторов возникновения локорегионарных рецидивов у 3 088 больных, получивших НАСТ и

органосохраняющее лечение, установил минимальный риск возникновения регионарных рецидивов у пациенток с единичными метастазами в ЛУ и полным патоморфологическим ответом на проведенную НАСТ [11]. В более позднем проспективном рандомизированном исследовании SENOMAC (NSABP B-51/RTOG 1304) было показано, что у 1 556 пациенток с единичными метастазами в подмышечных ЛУ (N1) при достижении полного ответа после завершения НАСТ отказ от проведения послеоперационной лучевой терапии не приводит к снижению показателей общей и безрецидивной выживаемости и не ассоциируется с ухудшением локорегионарного контроля [12].

В настоящее время завершаются еще три больших проспективных сравнительных исследования: AO 11202 — в Соединенных Штатах Америки, ADARNAT — в Австралии и Новой Зеландии и TAXIS — в Европе, результаты которых, в конечном итоге, позволят дать ответ на вопрос о безопасности деэскалации локорегионарного лечения у больных с ограниченным поражением подмышечных ЛУ.

Заключение

Выполненный промежуточный анализ указывает на то, что у больных РМЖ при поражении 1–3 подмышечных ЛУ при достижении полного патоморфологического ответа после завершения неoadьювантной системной терапии отказ от облучения надключичных и подмышечных ЛУ III уровня в первые три года наблюдения не приводит к снижению показателей безрецидивной выживаемости и не увеличивает риск возникновения рецидива РМЖ в над-подключичной области. Таким образом, проведение представленного проспективного исследования может быть продолжено.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии в статье конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Финансирование

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Financing

The work was performed without external funding.

Соблюдение правил биоэтики

Исследование выполнено в соответствии с Хельсинкской декларацией ВМА в редакции 2013 г. Протокол исследования был рассмотрен и одобрен локальным этическим комитетом ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Петрова» Минздрава России, протокол № 1/352 от 20.12.2021. Все больные подписывали информированное согласие на участие в исследовании.

Compliance with the rules of bioethics

The study was conducted in accordance with the ethical standards of the Declaration of Helsinki (2013 revision). The study protocol was reviewed and approved by the Local Ethics Committee of the N.N. Petrov National Medical Research Center of Oncology, Ministry of Health of the Russian Federation (Protocol No. 1/352, dated December 20, 2021). All patients gave written informed consent to participate in the study.

Участие авторов

Акулова И.А. — разработка дизайна исследования, обзор публикаций по теме статьи, получение данных для анализа, анализ полученных данных, статистическая обработка данных, написание текста рукописи;

Новиков С.Н. — разработка дизайна исследования, анализ полученных данных, написание текста рукописи, редактирование статьи;

Брянцева Ж.В. — получение данных для анализа, анализ полученных данных, статистическая обработка данных;

Криворотко П.В. — разработка дизайна исследования, получение данных для анализа, анализ полученных данных, редактирование статьи;

Крживицкий П.И. — разработка дизайна исследования, получение данных для анализа, редактирование статьи;

Литинский С.С. — разработка дизайна исследования, получение данных для анализа.

Емельянов А.С., Горина А.О. — анализ полученных данных, статистическая обработка данных;

Попова Н.С., Хорошавина А.А. — получение данных для анализа, анализ полученных данных, статистическая обработка данных;

Канаев С. В. — научное редактирование.

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 или добросовестностью любой части работы.

Authors' contributions

Akulova I.A.: study conception and design, literature review, data acquisition, data analysis, statistical processing, and manuscript drafting.

Novikov S.N.: study conception and design, data analysis, manuscript drafting, and article editing.

Bryantseva Zh.V.: data collection, data analysis, and statistical processing.

Krivorotko P.V.: study conception and design, data acquisition, data analysis, and article editing.

Krzhivitskii P.I.: study conception and design, data acquisition, and article editing.

Litinskiy S.S.: study conception and design, and data acquisition.

Emelyanov A.S., Gorina A.O.: data analysis and statistical processing.

Popova N.S., Khoroshavina A.A.: data acquisition, data analysis, and statistical processing.

Kanaev S.V.: scientific editing of the manuscript.

All authors have approved the final version of the article prior to publication and have agreed to accept responsibility for all aspects of the work, including appropriate checking and resolution of any issues relating to the accuracy or integrity of any part of the work.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Криворотко П.В., Табагуа Т.Т., Новиков С.Н., et al. Оценка безопасности биопсии сигнальных лимфатических узлов у пациентов с cN0 при раке молочной железы. Опыт

- НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова. *Вопросы онкологии*. 2024; 70(3): 516-525.-DOI: <https://doi.org/10.37469/0507-3758-2024-70-3-516-525>. [Krivorotko P.V., Tabagua T.T., Novikov S.N., et al. Safety evaluation of sentinel lymph node biopsy in patients with clinically node-negative breast cancer. Experience of N.N. Petrov NMRC of Oncology. *Voprosy Onkologii = Problems in Oncology*. 2024; 70(3): 516-525.-DOI: <https://doi.org/10.37469/0507-3758-2024-70-3-516-525> (In Rus)].
2. Криворотко П.В., Амиров Н.С., Артемьева А.С., et al. Оценка результатов лечения в зависимости от различных видов локального воздействия у пациентов с диагнозом рак молочной железы с полным патоморфологическим ответом после неoadъювантной системной терапии. *Вопросы онкологии*. 2024; 70(2): 330-339.-DOI: <https://doi.org/10.37469/0507-3758-2024-70-2-330-339>. [Krivorotko P.V., Amirov N.S., Artemyeva A.S., et al. Treatment outcomes evaluation in breast cancer patients with a pathological complete response after neoadjuvant systemic therapy depending on different types of local treatment. *Voprosy Onkologii = Problems in Oncology*. 2024; 70(2): 330-339.-DOI: <https://doi.org/10.37469/0507-3758-2024-70-2-330-339> (In Rus)].
3. Табагуа Т.Т., Криворотко П.В., Амиров Н.С., et al. Биопсия сигнальных лимфатических узлов у пациентов с клинически позитивными лимфатическими узлами после неoadъювантной терапии: сравнение отдаленных результатов при выполнении биопсии сигнальных лимфатических узлов и при аксиллярной лимфаденэктомии при ycN0-статусе. *Вопросы онкологии*. 2025; 71(3): OF-2315.-DOI: <https://doi.org/10.37469/0507-3758-2025-71-3-OF-2315>. [Tabagua T.T., Krivorotko P.V., Amirov N.S., et al. Biopsy of sentinel lymph nodes in patients with clinically positive lymph nodes following neoadjuvant therapy: A comparison of distant results of SLNB and ALND in patients with ycN0 status. *Voprosy Onkologii = Problems in Oncology*. 2025; 71(3): 476-488.-DOI: <https://doi.org/10.37469/0507-3758-2025-71-3-OF-2315> (In Rus)].
4. Брянцева Ж.В., Акулова И.А., Новиков С.Н., et al. Промежуточные результаты исследования деэскалации адъювантной лучевой терапии у больных ранним раком молочной железы с поражением от одного до трех подмышечных лимфатических узлов. *Вопросы онкологии*. 2025; 71(1): 109-116.-DOI: <https://doi.org/10.37469/0507-3758-2025-71-1-109-116>. [Bryantseva Zh.V., Akulova I.A., Novikov S.N., et al. Interim results of the de-escalation of adjuvant radiotherapy in patients with early breast cancer involving one to three axillary lymph nodes. *Voprosy Onkologii = Problems in Oncology*. 2025; 71(1): 109-116.-DOI: <https://doi.org/10.37469/0507-3758-2025-71-1-109-116> (In Rus)].
5. Offersen B.V., Boersma L.J., Kirkove C., et al. ESTRO consensus guideline on target volume delineation for elective radiation therapy of early stage breast cancer. *Radiother Oncol*. 2015; 114(1): 3-10.-DOI: <https://doi.org/10.1016/j.radonc.2014.11.030>.
6. Early Breast Cancer Trialists' Collaborative Group (EBCTCG). Radiotherapy to regional nodes in early breast cancer: an individual patient data meta-analysis of 14324 women in 16 trials. *Lancet*. 2023; 402(10416): 1991-2003.-DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(23\)01082-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(23)01082-6).
7. Thorsen L.BJ., Overgaard J., Matthiessen L.W., et al. Internal mammary node irradiation in patients with node-positive early breast cancer: Fifteen-year results from the danish breast cancer group internal mammary node study. *J Clin Oncol*. 2022; 40(36): 4198-4206.-DOI: <https://doi.org/10.1200/JCO.22.00044>.

8. Kuerer H.M., Valero V., Smith B.D., et al. Selective Elimination of Breast Surgery for Invasive Breast Cancer: A Nonrandomized Clinical Trial. *JAMA Oncol.* 2025; 11(5): 529-534.-DOI: <https://doi.org/10.1001/jamaoncol.2025.0207>.
9. Krivorotko P., Amirov N., Mortada V., et al. De-escalation of breast cancer surgery using vacuum-assisted biopsy (VAB): Interim results. *J Clin Oncol.* 2024; 42: e12590-e12590.-DOI: https://doi.org/10.1200/JCO.2024.42.16_suppl.e12590.
10. Kunkler I.H., Russell N.S., Anderson N., et al. Ten-year survival after postmastectomy chest-wall irradiation in breast cancer. *N Engl J Med.* 2025; 393(18): 1771-1783.-DOI: <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2412225>.
11. Mamounas E.P., Anderson S.J., Dignam J.J., et al. Predictors of locoregional recurrence after neoadjuvant chemotherapy: results from combined analysis of National Surgical Adjuvant Breast and Bowel Project B-18 and B-27. *J Clin Oncol.* 2012; 30(32): 3960-3966.-DOI: <https://doi.org/10.1200/JCO.2011.40.8369>.
12. Mamounas E.P., Bandos H., White J.R., et al. Omitting regional nodal irradiation after response to neoadjuvant chemotherapy. *N Engl J Med.* 2025; 392(21): 2113-2124.-DOI: <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2414859>.

Поступила в редакцию / Received / 10.04.2026
 Прошла рецензирование / Reviewed / 16.04.2026
 Принята к печати / Accepted for publication / 18.06.2026

Сведения об авторах / Author's information / ORCID

Ирина Александровна Акулова / Irina A. Akulova / ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0018-7197>.
 Сергей Николаевич Новиков / Sergey N. Novikov / ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7185-1967>.
 Жанна Викторовна Брянцева / Zhanna V. Bryantseva / ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9189-6417>.
 Петр Владимирович Криворотко / Petr V. Krivorotko / ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4898-9159>.
 Павел Иванович Крживицкий / Pavel I. Krzhivitskii / ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6864-6348>.
 Сергей Сергеевич Литинский / Sergey S. Litinskiy / ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0004-0837-2076>.
 Александр Сергеевич Емельянов / Alexander S. Emelyanov / ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0528-9937>.
 Арина Олеговна Горина / Arina O. Gorina / ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-9921-9642>.
 Надежда Сергеевна Попова / Nadezhda S. Popova / ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3130-3624>.
 Алина Алексеевна Хорошавина / Alina A. Khoroshavina / ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9732-7920>.
 Сергей Васильевич Канаев / Sergey V. Kanaev / ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1753-7926>.

