

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОНКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ И КОСМЕТИЧЕСКИХ РЕЗУЛЬТАТОВ УСКОРЕННОГО ЧАСТИЧНОГО ОБЛУЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ РАКОМ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ С ПОМОЩЬЮ ВЫСОКОДОЗНОЙ БРАХИТЕРАПИИ И ДИСТАНЦИОННОЙ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ

Брянцева Ж.В., Новиков С.Н., Акулова И.А., Криворотко П.В., Табагуа Т.Т.,
Крживицкий П.И., Хорошавина А.А., Попова Н.С.

Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н. Н. Петрова Минздрава России;
Россия, Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, д. 68, 197758

✉ Жанна Викторовна Брянцева, zhanna-dr@mail.ru, +79119095525

РЕФЕРАТ

Введение: Ускоренное парциальное облучение молочной железы (УПОМЖ) является стандартом лучевого лечения больных ранним раком молочной железы (РМЖ). При проведении УПОМЖ применяются различные методы подведения дозы, но наиболее часто используется конформная дистанционная лучевая терапия (ДЛТ) или внутритканевая брахитерапия источником ^{192}Ir высокой мощности дозы (ВДБТ).

Цель исследования: Сравнить показатели онкологической эффективности (выживаемость без рецидива в ипсилатеральной молочной железе (БРВ-ИМЖ) и безрецидивной выживаемости (БРВ)) и косметические результаты у больных РМЖ после органосохраняющих операций и послеоперационной УПОМЖ методом ВДБТ или ДЛТ.

Материалы и методы: В период с 2016 по 2022 гг. у 183 больных РМЖ $\text{pT}_{1-2}\text{N}_0\text{M}_0$ после органосохраняющей операции проводилось УПОМЖ на область ложа удаленной опухоли. В группе УПОМЖ-ДЛТ ($n = 85$) облучение проводилось в режиме 10 фракций по 3,85 Гр (суммарная эквивалентная доза (СЭД) — 52 Гр ($\alpha/\beta = 3$)). В группе УПОМЖ-ВДБТ ($n = 98$) — 8 фракций по 4 Гр в течение 4 дней, 2 фракции в день с интервалом более 6 часов (СЭД 50 Гр ($\alpha/\beta = 3$)). Все пациентки соответствовали критериям GEC-ESTRO для проведения УПОМЖ. Для оценки косметических результатов через 3 и 5 лет наблюдения проведен стандартизированный телефонный опрос с использованием шести вопросов опросника BREAST-Q. Ответы суммировались в баллы (от 6 до 18) и распределялись по категориям: «отличный», «хороший», «удовлетворительный» и «неудовлетворительный» результат.

Результаты: Медиана наблюдения составила 45 месяцев в группе УПОМЖ-ДЛТ и 70 месяцев в группе УПОМЖ-ВДБТ. Трехлетняя БРВ-ИМЖ была равна 100 % в обеих группах. Трехлетняя БРВ составила 97,6 % в группе УПОМЖ-ДЛТ и 98,0 % УПОМЖ-ВДБТ ($p = 1,0$). В группе УПОМЖ-ВДБТ пятилетние БРВ-ИМЖ достигла 95,1 % и БРВ — 93,9 %.

Оценка косметических результатов через 3 года показала, что в группе УПОМЖ-ДЛТ «отличный» результат зафиксирован у 49 из 54 пациенток (90,7 %), в то время как в группе ВДБТ все 53 опрошенные пациентки (100 %) оценили результат как «отличный» ($p = 0,059$). Через 5 лет «отличный» результат в группе УПОМЖ-ВДБТ сохранился у всех пациенток.

Выводы: Оба метода УПОМЖ (ВДБТ и ДЛТ) демонстрируют сопоставимую высокую эффективность в отношении локального контроля на трехлетнем сроке наблюдения. При этом УПОМЖ методом ВДБТ демонстрирует тенденцию к более благоприятным долгосрочным косметическим результатам в сравнении с УПОМЖ-ДЛТ.

Ключевые слова: рак молочной железы, брахитерапия, парциальная лучевая терапия

Для цитирования: Брянцева Ж.В., Новиков С.Н., Акулова И.А., Криворотко П.В., Табагуа Т.Т., Крживицкий П.И., Хорошавина А.А., Попова Н.С. Сравнительный анализ онкологической эффективности и косметических результатов ускоренного частичного облучения больных раком молочной железы с помощью высокодозной брахитерапии и дистанционной лучевой терапии. Онкологический журнал: лучевая диагностика, лучевая терапия. 2026;9(1):9-15.
<https://doi.org/10.37174/2587-7593-2026-9-1-9-15>

COMPARATIVE ANALYSIS OF ONCOLOGICAL EFFICACY AND COSMETIC OUTCOMES OF ACCELERATED PARTIAL BREAST IRRADIATION TECHNIQUES: MULTICATHETER INTERSTITIAL BRACHYTHERAPY AND CONFORMAL EXTERNAL BEAM RADIOTHERAPY

Zhanna V. Bryantseva, Sergey N. Novikov, Irina A. Akulova, Petr V. Krivorotko,
Tengiz T. Tabagua, Pavel I. Krzhivitskiy, Alina A. Khoroshavina, Nadezhda S. Popova

N.N. Petrov National Medicine Research Center of Oncology, Russia, Saint Petersburg, Pesochny, 68 Leningradskaya St., 197758.

✉ Zhanna Viktorovna Bryantseva, zhanna-dr@mail.ru, +79119095525

ABSTRACT

Accelerated partial breast irradiation (APBI) is a standard radiotherapy approach for patients with early-stage breast cancer. Various techniques can be employed to deliver APBI, with external beam radiotherapy (EBRT) and interstitial high-dose-rate brachytherapy (HDR-BT) using an Ir-192 source being the most commonly used in clinical practice.

Purpose: To compare the oncological efficacy and cosmetic outcomes in breast cancer patients treated with postoperative APBI using either HDR-BT or EBRT. The primary efficacy endpoints were ipsilateral breast tumor recurrence-free survival (IBTR-FS) and recurrence-free survival (RFS).

Materials and Methods: Between 2016 and 2022, 183 patients with $\text{pT}_{1-2}\text{N}_0\text{M}_0$ breast cancer underwent APBI to the tumor bed after breast-conserving surgery. In the APBI-EBRT group ($n = 85$), irradiation was delivered in 10 fractions of 3.85 Gy (total equivalent dose ($\alpha/\beta = 3$) — 52 Gy). In the APBI-HDR-BT group ($n = 98$), we delivered 8 fractions of 4 Gy over 4 days (two fractions per day with >6-hour intervals, total equivalent dose ($\alpha/\beta = 3$) — 50 Gy). All patients met the GEC-ESTRO criteria for APBI. Cosmetic outcomes were assessed

at 3 and 5 years post-treatment via a standardized telephone interview using six items from the BREAST-Q questionnaire. Responses were summed into a score (range: 6–18) and categorized as ‘excellent’, ‘good’, ‘satisfactory’, or ‘unsatisfactory’.

Results: The median follow-up was 45 months in the APBI-EBRT group and 70 months in the APBI-HDR-BT group. The 3-year IBTR-FS was 100 % in both groups. The 3-year RFS was 97.6 % in the APBI-EBRT group and 98.0 % in the APBI-HDR-BT group ($p = 1.0$). In the APBI-HDR-BT group, the 5-year IBTR-FS and RFS rates were 95.1 % and 93.9 %, respectively.

The 3-year cosmetic assessment revealed an ‘excellent’ result in 49 of 54 patients (90.7 %) in the APBI-EBRT group, while all 53 patients (100 %) in the APBI-HDR-BT group reported an ‘excellent’ result ($p = 0.059$). At the 5-year assessment, an ‘excellent’ cosmetic outcome was maintained in all patients in the APBI-HDR-BT group.

Conclusion: Both APBI techniques (HDR-BT and EBRT) demonstrated comparably high efficacy in terms of local control after 3-year of follow-up. However, APBI delivered with HDR-BT showed a trend towards more favorable long-term cosmetic outcomes compared to APBI delivered with EBRT.

Key words: breast cancer, brachytherapy, accelerated partial breast irradiation

For citation: Bryantseva Zh.V., Novikov S.N., Akulova I.A., Krivorotko P.V., Tabagua T.T., Krzhivitskiy P.I., Khoroshavina A.A., Popova N.S. Comparative Analysis of Oncological Efficacy and Cosmetic Outcomes of Accelerated Partial Breast Irradiation Techniques: Multicatheter Interstitial Brachytherapy and Conformal External Beam Radiotherapy. Journal of Oncology: Diagnostic Radiology and Radiotherapy. 2026;9(1):9-15. (In Russ.).

<https://doi.org/10.37174/2587-7593-2026-9-1-9-15>

Введение

Ускоренное парциальное облучение молочной железы (УПОМЖ) за последние два десятилетия прошло путь от экспериментального подхода к стандартному варианту лечения больных люминальными подтипами раннего рака молочной железы (РМЖ). Данные крупных рандомизированных исследований III фазы и мета-анализов свидетельствуют о сопоставимых показателях локального контроля и токсичности при УПОМЖ в сравнении с облучением всей молочной железы [1–6].

В клинической практике применяются различные методы проведения УПОМЖ: внутритканевая брахитерапия (многокатетерная и баллонная), интраоперационная лучевая терапия и 3D-конформная дистанционная лучевая терапия (ДЛТ). В настоящее время в широкой клинической практике наиболее часто УПОМЖ выполняется с помощью ДЛТ и внутритканевой брахитерапии высокой мощности дозы (ВДБТ). Основными достоинствами этих технологий проведения УПОМЖ являются: сокращение длительности лечения (с 3–5 недель до 1–5 дней), улучшение косметических результатов по сравнению с облучением всей молочной железы за счет уменьшения объема облучаемых тканей и снижения лучевой нагрузки на критические органы (сердце, коронарные сосуды, ипсилатеральное легкое, кожу и подкожную клетчатку) [1, 2, 6].

Несмотря на сопоставимую частоту локальных рецидивов при УПОМЖ по протоколам ВДБТ и ДЛТ, в литературе имеются сообщения о различиях в косметических результатах при использовании этих технологий УПОМЖ [1, 3, 4, 7]. Выполненное нами сравнение дозиметрических планов при УПОМЖ с ВДБТ и ДЛТ выявило значимое снижение доз на оставшиеся ткани молочной железы и окружающие критические органы (сердце, коронарные

сосуды, ипсилатеральное легкое, кожу и подкожную клетчатку) при использовании ВДБТ [8]. Это позволяет предположить, что оптимальное распределение дозы при УПОМЖ методом брахитерапии является предпосылкой для получения хороших косметических результатов.

В отечественной литературе публикации, посвященные УПОМЖ, встречаются крайне редко, а сравнительный анализ методик ВДБТ и ДЛТ не проводился. В связи с этим с 2017 г. в НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова инициировано проспективное исследование по изучению применения УПОМЖ с помощью ВДБТ и ДЛТ (одобрено протоколом локального этического комитета №4 от 10.02.2022). В данной публикации представлен анализ показателей трёхлетней и пятилетней эффективности (локального контроля, безрецидивной выживаемости) и безопасности (косметические результаты по данным самооценки) при различных методиках проведения УПОМЖ.

Материалы и методы

В период с 2016 по 2022 гг. в НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова проведено проспективное исследование, включившее 183 больных ранним инвазивным РМЖ (стадии $pT_{1-2}N_0M_0$), которым была выполнена органосохраняющая операция с интраоперационной маркировкой ложа опухоли рентгеноконтрастными клипсами. Всем пациенткам проведено адьювантное УПОМЖ. В зависимости от методов облучения пациенток разделили на две группы: группу УПОМЖ-ДЛТ ($n = 85$), где применяли дистанционную лучевую терапию, и группу УПОМЖ-ВДБТ ($n = 98$), в которой лечение проводили методом внутритканевой брахитерапии источниками ^{192}Ir высокой мощности дозы. Все пациентки соответствовали критериям GEC-ESTRO для парциального облучения молочной железы [9].

Таблица 1. Клинико-демографические характеристики пациенток**Clinical and demographic characteristics of the patients**

	УПОМЖ-ДЛТ, 85 пациенток		УПОМЖ-ВДБТ, 98 пациенток		
	n	%	n	%	
Возраст, медиана	62				
≤50	4	4,7	8	8,2	
>50 до ≤60	33	38,8	36	36,7	
>60 до ≤70	33	38,8	43	43,9	
>70	15	17,7	11	11,2	
Стадия заболевания					
Ia	72	84,7	88	89,9	
IIa (pT ₂ N ₀)	13	15,3	10	10,1	
Подтип опухоли					
Люминальный А	55	64,7	85	86,7	
Люминальный В	29	34,1	11	11,2	
Люминальный В HER2+	1	1,2	2	2,1	
Степень дифференцировки опухоли					
G1	20	23,5	37	37,8	
G2	56	65,9	56	57,1	
G3	9	10,6	5	5,1	
Системное лечение					
НАГТ	да	1	1,2	3	3,1
	нет	84	98,8	95	96,9
АПХТ	да	4	4,7	6	6,1
	нет	81	95,3	92	93,9
АГТ	да	85	100	98	100
	нет	0	0	0	0

Примечание: НАГТ — неoadъювантная гормонотерапия; АПХТ — адъювантная полихимиотерапия; АГТ — адъювантная гормонотерапия

Note: НАГТ — neoadjuvant hormone therapy; АПХТ — adjuvant polychemotherapy; АГТ — adjuvant hormone therapy

Подробные клинические, морфологические и демографические характеристики больных обеих групп, включенных в сравнительный анализ, представлены в табл. 1.

В группе УПОМЖ-ДЛТ (n = 85) клинический объем облучения (Clinical Target Volume / CTV) опре-

делялся с использованием равномерного отступа во всех трех направлениях в 1 см от хирургических клипс, установленных в ложе удаленной опухоли, с отступом до поверхности кожи в 3 мм (рис. 1). Планируемый объем облучения (Planning Target Volume / PTV) формировался путем добавления второго равномерного отступа во всех трех направлениях в 1 см к CTV. Основными ограничениями при формировании PTV был отступ не более 3 мм от поверхности кожи, также допускалось включение в объем PTV по глубине не более 4 мм ипсилатерального легкого. В качестве органов риска оконтуривались ипсилатеральная и контралатеральная молочные железы, ипсилатеральное и контралатеральное легкие, сердце и коронарные сосуды. Облучение выполнялось на линейных ускорителях в режиме 3D конформной ДЛТ или модулированной по интенсивности лучевой терапии тормозным излучением 6–10 МВ. Суммарная биологически эквивалентная доза ($\alpha/\beta = 3$) составляла 52 Гр и подводилась за 10 фракций по 3,85 Гр. Облучение дважды в день получили 14 (16,5 %) больных, в оставшихся 71 (83,5 %) случае, ДЛТ проводилась 1 раз в сутки в течение 10 дней.

В группе УПОМЖ-ВДБТ (n = 98) облучение осуществлялось по ранее описанному протоколу [10], который представлен следующими основными этапами: пациентке обязательно выполнялась интраоперационная маркировка ложа удаленной опухоли рентгеноконтрастными клипсами во время органосохраняющей операции. Далее, при топометрическом КТ-исследовании в положении пациентки лёжа на спине, определялось расположение внутритканевых меток. На следующем этапе производилась имплантация интрастатов в шахматном порядке с шагом около 1,5 см, при необходимости с КТ-контролем. После установки интрастатов проводилась топометрическая КТ, данные которой передавались в систему трёхмерного планирования Oncentra Brachy (Elekta) для

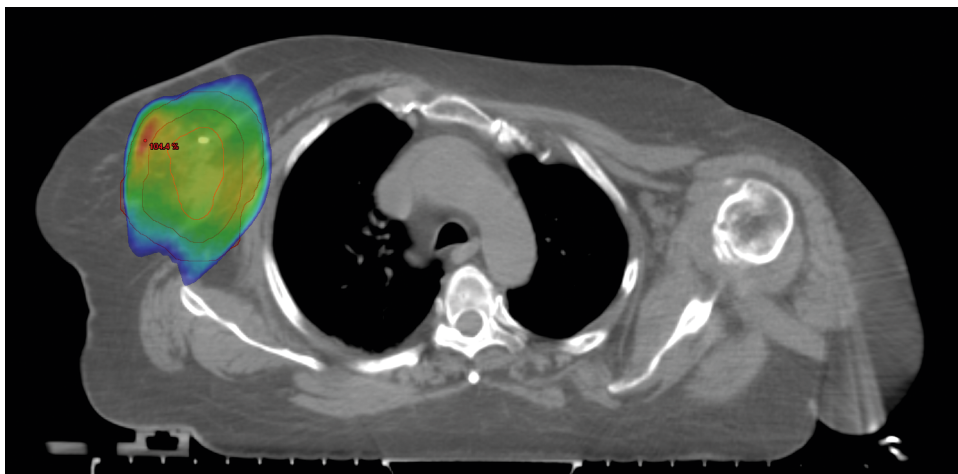


Рис. 1. Дозиметрический план, созданный для проведения УПОМЖ по методике конформного дистанционного облучения на линейном ускорителе

Fig. 1. Dosimetric plan for APBI with external beam radiotherapy

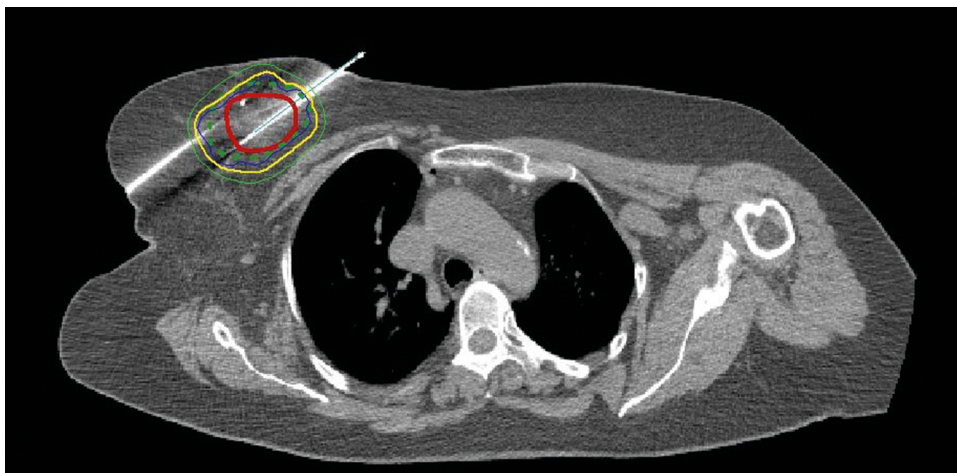


Рис. 2. Дозиметрический план, созданный для проведения УПОМЖ по методике внутритканевой брахитерапии высокой мощности дозы

Fig. 2. Dosimetric plan for APBI with high-dose-rate interstitial brachytherapy

оконтурирования клинического объёма и индивидуального дозиметрического планирования. Клинический объём облучения определялся аналогично группе УПОМЖ-ДЛТ — с использованием равномерного трехмерного отступа в 1 см от хирургических клипс и отступом не менее 3 мм в глубину от кожи (рис. 2). Планируемый объём облучения не применялся ввиду жесткой фиксации молочной железы интрастатами и отсутствием смещения мишени во время сеанса облучения. Перечень оконтуриваемых органов риска совпал с таковым в группе УПОМЖ-ДЛТ. При проведении УПОМЖ-ВДБТ использовался следующий режим фракционирования: 8 фракций по 4 Гр в течение 4 дней, 2 фракции в день с интервалом более 6 часов, до суммарной биологически эквивалентной дозы 50 Гр ($\alpha/\beta = 3$).

В группе из 85 пациенток, которым проводилось УПОМЖ-ДЛТ, медиана возраста составила 62 года [Q1-Q3: 57; 67]; в группе УПОМЖ-ВДБТ (98 больных) медиана возраста была сопоставима — 61 год [Q1-Q3: 57; 66]. Большинство пациенток в обеих группах имели опухоль размером до 2 см, однако в группе УПОМЖ-ВДБТ их доля была несколько выше — 89,9 % против 84,7 % в группе УПОМЖ-ДЛТ. Существенное различие между группами наблюдалось в частоте люминального РМЖ подтипа А: в группе УПОМЖ-ДЛТ он был диагностирован у 64,7 % пациенток, а в группе УПОМЖ-ВДБТ — у 86,7 %. Все пациентки в послеоперационном периоде получали гормонотерапию. Адъювантная химиотерапия применялась редко, но несколько чаще в группе УПОМЖ-ВДБТ — 6,1 % против 4,7 % в группе УПОМЖ-ДЛТ.

При оценке косметических результатов лечения применялась субъективная оценка косметического результата пациентками при стандартизованном телефонном опросе больных, которым проводилось УПОМЖ с помощью ВДБТ или ДЛТ. В качестве инструмента оценки были использованы шесть вопросов опросника BREAST-Q (версия 2.0),

заимствованных из валидированного модуля «Оценка состояния лучевой терапии». Данные вопросы направлены на оценку состояния облученной молочной железы и формулируются следующим образом:

- 1) Кожа облученной груди выглядит иначе?
- 2) Есть ли метки на коже груди, вызванные облучением?
- 3) Кожа облученной груди сухая?
- 4) Есть ли боль при прикосновении?
- 5) Кожа облученной груди ощущается неестественно толстой при прикосновении к ней?
- 6) На коже облученной груди появляется раздражение от одежды, которую Вы носите?

Пациентки ответили на каждый вопрос об изменениях молочной железы в виде полуколичественной оценки степени выраженности изменений, определенных в баллах: 1 балл — «Совсем нет»; 2 балла — «Немного»; 3 балла — «Сильно». Поскольку в данном анализе применялась не полная версия опросника, а целевой набор вопросов о последствиях лучевой терапии, официальный алгоритм перевода «сырых» баллов в шкалу от 0 до 100 не использовался. Для целей данного исследования была разработана упрощенная суммарная шкала. Общий балл рассчитывался как сумма ответов на шесть вопросов и мог находиться в диапазоне от 6 (отсутствие жалоб) до 18 (максимальная выраженность всех оцениваемых симптомов). Для клинической интерпретации суммарный балл был категоризован следующим образом: 6–8 баллов: «Отличный» результат (минимальные изменения); 9–11 баллов: «Хороший» результат (умеренные изменения); 12–14 баллов: «Удовлетворительный» результат (заметные изменения); 15–18 баллов: «Неудовлетворительный» результат (выраженные изменения). Важно отметить, что категория «Отличный» результат присваивалась только при

условии, что ни по одному из шести пунктов пациента не давала ответ «Сильно» (3 балла).

Статистический анализ

Первичными конечными точками были 3- и 5-летняя выживаемость без рецидива в ипсилатеральной молочной железе (БРВ-ИМЖ), которая определялась как время от окончания лучевой терапии до времени установления морфологически подтвержденного рецидива в ипсилатеральной молочной железе. Вторичная конечная точка — 3- и 5-летняя безрецидивная выживаемость (БРВ), определялась как время от окончания лучевой терапии до времени установления морфологически подтвержденного рецидива заболевания или смерти. Для сравнения категориальных переменных использовали критерий χ^2 или точный критерий Фишера. Статистическую значимость определяли при $p < 0,05$. Анализ данных выполнялся с помощью пакета статистической программы SPSS 26.0.

Результаты

С 2016 по 2022 гг. у 183 больных ранним РМЖ после органосохраняющей операции на молочной железе проведена послеоперационная лучевая терапия в объеме УПОМЖ методом ДЛТ или ВДБТ.

У 85 больных из группы УПОМЖ-ДЛТ медиана наблюдения составила 45 месяцев [Q1-Q3: 38; 56]. Трехлетняя БРВ-ИМЖ составила 100 %, трехлетняя БРВ — 97,6 %. В одном случае зафиксирован регионарный рецидив и у одной больной — генерализация заболевания в виде метастатического поражения костей. Оценка пятилетних результатов не проводилась из-за малого числа пациенток с наблюдением более 60 мес. (17 женщин).

В группе больных, которым выполнялось УПОМЖ-ВДБТ, медиана наблюдения составила 70 месяцев [Q1-Q3: 43; 83]. В группе УПОМЖ-ВДБТ трехлетняя БРВ-ИМЖ также достигла 100 %. Среди 61 пациентки с наблюдением более 60 мес. пятилетняя БРВ-ИМЖ составила 95,1 %. За весь период наблюдения диагностировано 3 ипсилатеральных рецидива в молочной железе (через 44, 84 и 85 мес. после завершения лучевого лечения). За весь период наблюдения прогрессирование заболевания зафиксировано у 6 женщин, одна из них скончалась от РМЖ. Трехлетняя и пятилетняя общая БРВ составила 98,0 % и 93,9 % соответственно.

Таким образом, обе группы продемонстрировали сопоставимую эффективность в отношении локального контроля над заболеванием — трехлетняя БРВ-ИМЖ составила 100 % как в группе ДЛТ, так и в группе ВДБТ. Показатели трехлетней БРВ также были сопоставимы между двумя группами УПОМЖ, $p = 1,0$ (97,6 % и 98,0 %). Для сравнения

пятилетних результатов (БРВ-ИМЖ и БРВ) между группами необходимо более длительное наблюдение в группе УПОМЖ-ДЛТ.

С целью изучения удовлетворенности больных проведенным лечением нами был проведен телефонный опрос пациенток, которым проводилось УПОМЖ. Полные ответы на все 6 вопросов опросника BREAST-Q (версия 2.0), получены у 107 пациенток (54 — группа ДЛТ, 53 — группа ВДБТ). Учитывая разный период наблюдения в группах ДЛТ и ВДБТ, проведен сравнительный анализ удовлетворенности косметическим результатом через 3 года после окончания облучения. Кроме того, в группе УПОМЖ-ВДБТ выполнен пятилетний анализ косметических результатов.

В группе УПОМЖ-ДЛТ 54 женщины ответили на шесть вопросов, что позволило оценить трехлетнюю оценку удовлетворенности косметическим результатом: 35 пациенток (64,8 %) суммарно дали ответ в 6 баллов, 10 (18,5 %) — в 7 и 4 (7,4 %) больных — в 8 баллов. Таким образом, 49 пациенток оценили косметический результат после УПОМЖ-ДЛТ в диапазоне от 6 до 8 баллов, что соответствует показателю «отличный». Оставшиеся 5 (9,3 %) женщин оценили косметический результат, как «удовлетворительный», т.к. при ответе на один из вопросов дали оценку 3 балла.

У 53 больных, которым выполнялось УПОМЖ-ВДБТ, проведена трехлетняя и пятилетняя оценка удовлетворенности косметическим результатом. При ответе на шесть вопросов 39 пациенток (73,6 %) суммарно оценили косметический результат в 6 баллов, 11 (20,8 %) и 3 (5,7 %) больных — в 7 и 8 баллов соответственно. Таким образом, все 53 пациентки оценили косметический результат после УПОМЖ в диапазоне от 6 до 8 баллов, что соответствует показателю «отличный». При пятилетней оценке косметических результатов «отличный» косметический результат сохранялся у всех 53 опрошенных женщин.

Таким образом, при сравнительном анализе трехлетних косметических результатов определяется отчетливая тенденция к увеличению количества женщин с «удовлетворительной» оценкой косметических результатов при проведении УПОМЖ с помощью ДЛТ ($p = 0,059$). В то время как у женщин, которым УПОМЖ выполнялось с помощью ВДБТ, «отличный» косметический результат отмечался у всех женщин на пятилетнем отрезке наблюдения.

Обсуждение

Основной задачей сравнительного анализа была оценка частоты локальных рецидивов после УПОМЖ, выполненной по методикам внутритканевой брахитерапии высокой мощности дозы или дис-

танционной лучевой терапии. Сроки наблюдения составили 45 месяцев для группы ДЛТ и 70 месяцев для группы ВДБТ, что позволило оценить трёхлетние показатели эффективности в обеих группах и пятилетние показатели — только в группе ВДБТ.

В течение первых трёх лет наблюдения локальные рецидивы не были отмечены ни в одной из исследуемых групп. На пятилетнем сроке наблюдения в группе ВДБТ было диагностировано 3 случая локального рецидива (БРВ-ИМЖ 95,1 %). Трёхлетняя общая БРВ составила 98,0 % в группе ВДБТ и 97,6 % в группе ДЛТ ($p = 1,0$). Прямое сравнение пятилетних показателей (БРВ-ИМЖ и БРВ) между группами в настоящее время невозможно, так как для этого требовалось более длительное наблюдение за когортой УПОМЖ-ДЛТ.

Полученные данные согласуются с результатами крупных рандомизированных исследований. В проспективном многоцентровом исследовании Strnad V et al частота локальных рецидивов через 3 и 5 лет наблюдения после частичного облучения молочной железы с помощью ВДБТ составила 0,6 % и 1,44 % соответственно [1].

В исследовании Coles et al в группе больных, которым проведено УПОМЖ-ДЛТ, трёхлетняя частота рецидивов равнялась 0,3 % [3]. В исследовании RAPID после проведения УПОМЖ-ДЛТ частота локального рецидива РМЖ достигла 1,4 % за 3 года и 2,3 % после 5 лет наблюдения [7].

Мета-анализ Shah et al [5] также не выявил статистически значимых различий в 5-летней частоте локальных рецидивов после УПОМЖ между ВДБТ (2,2 %) и ДЛТ (1,7 %). Таким образом, показатели локального контроля в нашем исследовании соответствуют опубликованным данным.

Дополнительно, в рамках настоящего исследования, 108 пациенток ответили на шесть вопросов опросника BREAST-Q (версия 2.0). На основе полученных данных была оценена удовлетворенность косметическим результатом после УПОМЖ. Сравнительный анализ показал относительное преимущество метода ВДБТ: все пациентки этой группы оценили результат как «отличный», тогда как в группе ДЛТ такую оценку дали 90,7 % больных ($p = 0,059$). Эти данные свидетельствуют о тенденции к достижению более благоприятных косметических результатов в долгосрочной перспективе при использовании ВДБТ по сравнению с ДЛТ.

В исследовании Meduri et al, где применялся аналогичный режим фракционирования дозы (3,85 Гр, 10 фракций), был отмечен достоверно худший косметический результат через 3 года в группе УПОМЖ-ДЛТ по сравнению с облучением всей молочной железы (12,7 % против 9,2 %; $p = 0,009$) [2]. Авторы связывают этот факт с тем, что все паци-

ентки в их исследовании получали лечение дважды в день. В нашем исследовании из 5 больных, которые показали неудовлетворительную оценку (3 балла) полученному косметическому результату, меньше половины (2 пациентки) получали лечение в режиме двух фракций облучения за день.

Напротив, в исследовании Polgár et al [11] продемонстрировано, что через 5 лет после УПОМЖ-ВДБТ из 541 больной РМЖ у 498 женщин (92 %) отмечались отличные или хорошие косметические результаты, несмотря на применявшийся режим двукратного облучения в день.

В настоящее время трудно дать однозначное объяснение причин, лежащих в основе различных косметических результатов у больных, получавших УПОМЖ с помощью ВДБТ или ДЛТ. Однако выполненный нами ранее сравнительный анализ дозиметрических планов показал, что при ВДБТ, по сравнению с ДЛТ, достигается достоверное выраженное снижение объема облучения оставшихся здоровых тканей оперированной молочной железы, средней дозы на молочной железе, а также лучевой нагрузки на кожу и подкожную клетчатку [8]. Можно предположить, что именно эти факторы могли существенно повлиять на косметический результат лечения.

Заключение

Таким образом, проведенный анализ указывает на то, что у больных ранним РМЖ использование УПОМЖ с помощью ВДБТ или ДЛТ и является эффективным вариантом послеоперационной лучевой терапии с сопоставимыми показателями локального контроля. При этом УПОМЖ, выполненное с помощью ВДБТ, демонстрирует тенденцию к более благоприятным долгосрочным косметическим результатам в сравнении с УПОМЖ-ДЛТ.

Список литературы / References

1. Strnad V, Polgár C, Ott OJ, et al. Accelerated partial breast irradiation using sole interstitial multicatheter brachytherapy compared with whole-breast irradiation with boost for early breast cancer: 10-year results of a GEC-ESTRO randomised, phase 3, non-inferiority trial. *Lancet Oncol.* 2023;24(3):262-72. [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(23\)00018-9](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(23)00018-9)
2. Meduri B, Baldissera A, Iotti C, et al. Cosmetic Results and Side Effects of Accelerated Partial-Breast Irradiation Versus Whole-Breast Irradiation for Low-Risk Invasive Carcinoma of the Breast: The Randomized Phase III IRMA Trial. *J Clin Oncol.* 2023;41(12):2201-10. <https://doi.org/10.1200/JCO.22.01485>
3. Coles CE, Griffin CL, Kirby AM, et al. Partial-breast radiotherapy after breast conservation surgery for patients with early breast cancer (UK IMPORT LOW trial): 5-year results from a multicentre, randomised, controlled, phase 3, non-inferiority trial. *Lancet.* 2017;390(10099):1048-60. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)31145-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)31145-5)
4. Vicini FA, Cecchini RS, White JR, et al. Long-term primary results of accelerated partial breast irradiation after breast-conserving surgery for early-stage breast cancer: a randomised, phase 3, equivalence trial. *Lancet.* 2019;394(10215):2155-64. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)32514-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)32514-0)

- Shah C, Jia X, Hobbs BP, et al. Outcomes with Partial Breast Irradiation vs. Whole Breast Irradiation: a Meta-Analysis. *Ann Surg Oncol*. 2021;28(9):4985-94. <https://doi.org/10.1245/s10434-020-09447-w>
- Goldberg M, Bridhikitti J, Khan AJ, McGale P, Whelan TJ. A Meta-Analysis of Trials of Partial Breast Irradiation. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 2023;115(1):60-72. <https://doi.org/10.1016/j.ijrobp.2022.09.062>
- Whelan TJ, Julian JA, Berrang TS, et al. External beam accelerated partial breast irradiation versus whole breast irradiation after breast conserving surgery in women with ductal carcinoma in situ and node-negative breast cancer (RAPID): a randomised controlled trial. *Lancet*. 2019;394(10215):2165-72. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)32515-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)32515-2)
- Брянцева ЖВ, Акулова ИА, Яганова ТС и др. Сравнительный анализ дозиметрических планов при ускоренном частичном облучении больных раком молочной железы методом высокодозной брахитерапии и дистанционной лучевой терапии. *Онкологический журнал: лучевая диагностика, лучевая терапия*. 2024;7(3):34-40. Bryantseva ZhV, Akulova IA, Yaganova TS, et al. Dosimetric Comparison of Accelerated Partial Breast Irradiation Techniques: Multicatheter Interstitial Brachytherapy and Conformal External Beam Radiotherapy. *Journal of Oncology: Diagnostic Radiology and Radiotherapy*. 2024;7(3):34-40. (In Russ.). <https://doi.org/10.37174/2587-7593-2024-7-3-34-40>
- Polgár C, Van Limbergen E, Pötter R, et al. Patient selection for accelerated partial-breast irradiation (APBI) after breast-conserving surgery: recommendations of the Groupe Européen de Curiethérapie-European Society for Therapeutic Radiology and Oncology (GEC-ESTRO) breast cancer working group based on clinical evidence (2009). *Radiother Oncol*. 2010;94(3):264-73. <https://doi.org/10.1016/j.radonc.2010.01.014>
- Брянцева Ж.В., Акулова И.А., Новиков С.Н., и др. Внутритканевая брахитерапия источниками высокой мощности дозы в лечении больных раком молочной железы. *Онкологический журнал: лучевая диагностика, лучевая терапия*. 2019;2(4):26-34. Bryantseva ZhV, Akulova IA, Novikov SN, et al. High Dose Rate Brachytherapy in Treatment of Breast Cancer Patients. *Journal of Oncology: Diagnostic Radiology and Radiotherapy*. 2019;2(4):26-34. (In Russ.). <https://doi.org/10.37174/2587-7593-2019-2-4-26-34>
- Polgár C, Ott OJ, Hildebrandt G, et al. Late side-effects and cosmetic results of accelerated partial breast irradiation with interstitial brachytherapy versus whole-breast irradiation after breast-conserving surgery for low-risk invasive and in-situ carcinoma of the female breast: 5-year results of a randomised, controlled, phase 3 trial. *Lancet Oncol*. 2017;18(2):259-68. [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(17\)30011-6](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(17)30011-6)

Author information

Zhanna V. Bryantseva, <https://orcid.org/0000-0002-9189-6417>.
Sergey N. Novikov, <https://orcid.org/0000-0002-7185-1967>.
Irina A. Akulova, <https://orcid.org/0000-0003-0018-7197>.
Petr V. Krivorotko, <https://orcid.org/0000-0002-4898-9159>.
Tengiz T. Tabagua, <https://orcid.org/0000-0003-1471-9473>.
Pavel I. Krzhivitskiy, <https://orcid.org/0000-0002-6864-6348>.
Alina A. Khoroshavina, <https://orcid.org/0000-0001-9732-7920>.
Nadezhda S. Popova, <https://orcid.org/0000-0002-3130-3624>

Вклад авторов

Ж.В. Брянцева: разработка дизайна исследования; обзор публикаций по теме статьи; получение данных для анализа; анализ полученных данных; статистическая обработка данных, написание текста рукописи.
С.Н. Новиков: разработка дизайна исследования; анализ полученных данных; написание текста рукописи; редактирование статьи.
И.А. Акулова: получение данных для анализа, анализ полученных данных; статистическая обработка данных.
П.В. Криворотко: разработка дизайна исследования; редактирование статьи.
Т.Т. Табагуа: получение данных для анализа; анализ полученных данных; статистическая обработка данных.
П.И. Крживицкий, А.А. Хорошавина: получение данных для анализа, анализ полученных данных, редактирование статьи.
Н.С. Попова: обзор публикаций по теме статьи.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Соответствие принципам этики. Одобрение этического комитета получено.

Информированное согласие. Пациенты подписали информированное согласие на публикацию данных.

Поступила: 20.12.2025.

Принята к публикации: 30.01.2026.

Опубликована online: 26.03.2026.

Authors' contributions

Zh.V. Bryantseva: research design; literature review; data acquisition; data analysis; statistical analysis; manuscript drafting.
S.N. Novikov: research design; data analysis; manuscript drafting; manuscript revision.
I.A. Akulova: data acquisition; data analysis; statistical analysis.
P.V. Krivorotko: research design; manuscript revision.
T.T. Tabagua: data acquisition; data analysis; statistical analysis.
P.I. Krzhivitskiy, A.A. Khoroshavina: data acquisition; data analysis; manuscript revision.
N.S. Popova: literature review.

Funding. The study had no sponsorship.

Conflict of interests. Not declared.

Ethical compliance. Ethical committee approval was received.

Informed consent. The patients signed informed consent for the publication of the data.

Received: 20.12.2025.

Accepted for publication: 30.01.2026.

Published online: 26.03.2026.