



© А.Э. Гуляева<sup>1</sup>, Е.А. Ким<sup>1,3</sup>, Д.В. Хайленко<sup>1,2</sup>, Д.А. Денчик<sup>1</sup>, А.В. Петровский<sup>1,3</sup>

## Послеоперационные инфекционные осложнения в реконструктивной хирургии опухолей молочной железы с применением эндопротезов

<sup>1</sup> Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии имени Н.Н. Блохина» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Российская Федерация

<sup>2</sup> Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Российская Федерация

<sup>3</sup> Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Российская Федерация

© Anna E. Gulyaeva<sup>1</sup>, Elena A. Kim<sup>1,3</sup>, Denis V. Khaylenko<sup>1,2</sup>, Danila A. Denchik<sup>1</sup>, Alexander V. Petrovsky<sup>1,3</sup>

## Postoperative Infectious Complications in Reconstructive Surgery of Breast Tumors using Endoprostheses

<sup>1</sup>N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Moscow, the Russian Federation

<sup>2</sup>Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, the Russian Federation

<sup>3</sup>I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, the Russian Federation

**Введение.** Несмотря на наметившуюся в последнее время тенденцию к дезэскалации хирургического лечения рака молочной железы, 25–35 % пациентов по-прежнему нуждаются в выполнении мастэктомии. В связи с повышением требований к качеству жизни больных особенно актуальным стало выполнение реконструктивных операций, в том числе с использованием эндопротезов. Наличие инородных материалов в ране, возможность формирования на их поверхности биопленок повышает риск развития инфекционных осложнений в послеоперационном периоде, что может неблагоприятно сказаться на течении онкологического заболевания.

**Цель.** Оценка частоты возникновения инфекционных осложнений после реконструктивных операций с использованием эндопротеза у больных раком молочной железы.

**Материалы и методы.** Представлены результаты проспективного рандомизированного исследования сравнения эффективности стандартной короткой и пролонгированной антибиотикопрофилактики при реконструктивных операциях с использованием алломатериалов у больных раком молочной железы, проводимого на базе отделения опухолей молочной железы отдела онкомаммологии НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина. Оценены частота развития инфекций области хирургического вмешательства в исследуемых группах, а также влияние сезонности на риск возникновения раневой инфекции.

**Результаты.** В исследование включено 353 пациентки, которым выполнены реконструктивные операции на молочной железе с использованием экспандеров/ силиконовых имплантатов. Общая частота инфекций области хирургического вмешательства составила 7,4 %, в группе короткого курса антибиотикопрофилактики — 9,5 %, в группе пролонгированной антибиотикопрофилактики — 5,4 % ( $p = 0,132$ ). Следует отметить, что большинство инфекционных осложнений зафиксированы в летние месяцы

**Introduction.** Despite the recent trend towards less invasive surgical treatment for breast cancer, 25–35 % of patients still require a mastectomy. The increased demand for improved quality of life has made reconstructive surgeries, including those involving endoprostheses, especially relevant. The presence of foreign materials in the wound increases the risk of infectious complications during the postoperative period. This can have an adverse effect on the progression of the cancer.

**Aim.** To assess the incidence of infectious complications after reconstructive surgery involving an endoprosthesis in patients with breast cancer and to identify the main pathogens causing infection.

**Materials and Methods.** The article presents the results of a prospective randomized study comparing the effectiveness of standard short-term and prolonged antibiotic prophylaxis in reconstructive surgeries involving alloplastic materials in patients with breast cancer. The study was conducted at the Department of Breast Tumors in the Oncomammology Department at the N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology. The incidence of surgical site infections (SSI) in the study groups was assessed, as well as the effect of seasonality on the risk of wound infection.

**Results.** The study involved 353 patients who underwent reconstructive mammary gland surgery using expanders or silicone implants. The overall incidence of SSI was 7.4 %. In the short-course antibiotic prophylaxis group, it was 9.5 %. In the prolonged antibiotic prophylaxis group, it was 5.4 % ( $p = 0.132$ ). It should be noted that the majority of infectious complications occurred in the summer months ( $p < 0.001$ ). Only between June and August were the differences in the incidence of infectious complications between the two anti-

( $p < 0,001$ ). Только в июне-августе различия в частоте инфекционных осложнений между двумя режимами антибиотикопрофилактики оказались достоверно значимыми ( $p = 0,019$ ). В таксономической структуре выявленных возбудителей инфекций области хирургического вмешательства лидирующее положение занимает золотистый стафилококк (76 %).

**Выводы.** Результаты исследования демонстрируют повышенный риск развития инфекционных осложнений после реконструктивных операций на молочной железе с использованием алломатериалов в жаркое время. Только летом пролонгированное назначение антибактериальных препаратов показывает большую эффективность по сравнению с коротким однодневным курсом.

**Ключевые слова:** рак молочной железы; инфекции области хирургического вмешательства; реконструктивные операции; алломатериалы; сезонность

**Для цитирования:** Гуляева А.Э., Ким Е.А., Хайленко Д.В., Денчик Д.А., Петровский А.В. Послеоперационные инфекционные осложнения в реконструктивной хирургии опухолей молочной железы с применением эндопротезов. *Вопросы онкологии*. 2025; 71(3): 523-531.-DOI: 10.37469/0507-3758-2025-71-3-OF-2249

✉ Контакты: Гуляева Анна Эдуардовна, gulyaevaanna@lenta.ru

otic prophylaxis regimens statistically significant ( $p = 0.019$ ). *Staphylococcus aureus* occupies a leading position (76 %) in the taxonomic structure of the identified SSI pathogens.

**Conclusion.** Our study shows that there is an increased risk of infectious complications after reconstructive surgery on the breast using alloplastic materials in hot weather. Prolonged administration of antibacterial drugs only shows greater effectiveness compared to a short, one-day course in summer.

**Keywords:** breast cancer; surgical site infections (SSI); reconstructive surgeries; alloplastic materials; seasonality

**For Citation:** Anna E. Gulyaeva, Elena A. Kim, Denis V. Khaylenko, Danila A. Denchik, Alexander V. Petrovsky. Post-operative infectious complications in reconstructive surgery of breast tumors using endoprotheses. *Voprosy Onkologii = Problems in Oncology*. 2025; 71(3): 523-531. (In Rus).-DOI: 10.37469/0507-3758-2025-71-3-OF-2249

## Введение

В последнее время во всем мире наметилась тенденция к деэскалации хирургического лечения рака молочной железы (РМЖ), расширяются показания к выполнению органосохраняющих операций. Однако в некоторых ситуациях мастэктомия по-прежнему остается единственной опцией хирургического лечения. Наличие противопоказаний для проведения адъювантной лучевой терапии, генетическая предрасположенность, обусловленная мутацией генов BRCA1/2, устойчиво положительные края резекции после повторного иссечения, наличие диффузных микрокальцинатов не позволяют сохранить молочную железу [1]. Психологические последствия мастэктомии негативно сказываются на качестве жизни больных, что в настоящее время особенно актуально, поскольку РМЖ в большинстве случаев является излечимым заболеванием; долгосрочную выживаемость можно ожидать у многих женщин. Выполнение реконструктивно-пластических операций одномоментно или отсрочено улучшает эстетический результат, повышает удовлетворенность пациенток грудью и обеспечивает их психосоциальное благополучие [2]. Однако применяемые в большинстве случаев биомедицинские устройства — имплантаты, могут оказаться объектами контаминации и стать причиной развития инфекций. По данным литературы, частота инфекционных осложнений после реконструктивных операций на молочной железе варьирует от 4 до 35 % [3, 4]. Несмотря на проводимую консервативную, антибактериальную терапию, около 60 % больных требуется выполнение повторного оперативного вмешательства [5]. Это приводит к ухудшению

эстетического результата, и что самое главное, возникающие послеоперационные осложнения могут нарушать план комбинированного и комплексного лечения. Из-за послеоперационных осложнений откладываются сроки проведения мероприятий адъювантной терапии, что ухудшает прогноз онкологического заболевания. В связи с этим проблема профилактики инфекционных осложнений в онкологии в целом и в хирургии опухолей молочной железы в частности особенно актуальна. Целью исследования является оценка частоты возникновения инфекционных осложнений после аллопластических реконструктивных операций у больных РМЖ в хирургическом стационаре в зависимости от проводимого режима антибиотикопрофилактики.

## Материалы и методы

Проведено проспективное рандомизированное клиническое исследование III фазы, включавшее пациенток отделения опухолей молочной железы отдела онкомаммологии НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина, которым была выполнена реконструкция молочной железы за период с октября 2023 по август 2024 г. Критерии включения в исследование: наличие у пациентки гистологически верифицированного РМЖ, объем лечения — одномоментные или отсроченные онкопластические операции на молочной железе с использованием экспандеров и/или силиконовых имплантатов. Критериями невключения стали: повышенная чувствительность, непереносимость антибиотиков группы пенициллинов и других бета-лактамов, беременность и период лактации, наличие у пациентки тяжелой сопутствующей патологии (почечная, печеночная

недостаточность и др). Потеря эндопротеза до истечения периода наблюдения по причинам, не связанным с инфекционными осложнениями, а также отказ больной от дальнейшего участия — критерии исключения из исследования. Операции выполнялись с соблюдением всех требований санитарно-эпидемиологического контроля: подготовка операционного поля с использованием спиртосодержащих антисептиков, ограничение операционного поля стерильным бельем, обработка рук хирурга, смена перчаток операционной бригадой перед установкой эндопротеза. Кроме того, эндопротез перед вскрытием герметичной упаковки орошался раствором водного повидон-йода с целью предотвращения образования на его поверхности биопленки. В качестве периоперационной антибиотикопрофилактики всем больным за 30 мин до начала операции внутривенно вводился ампициллин/сульбактам 3,0 гр. При продолжительности операции более 2 ч дополнительно интраоперационно вводился антибиотик в той же дозе. С помощью компьютерной программы проводилась стратификационная рандомизация пациенток на две группы в зависимости от длительности применения антибиотика в послеоперационном периоде в соотношении 1 : 1. Одна группа больных получала ампициллин/сульбактам в течение 24 ч, другая группа получала пролонгированный курс антибактериального препарата в течение 5 дней 1,5 гр 3 раза в сутки. Факторами стратификации являлись предшествующая химиотерапия и лучевая терапия. Период наблюдения за пациентами составил 90 дней. Первичная конечная точка исследования — частота развития инфекций области хирургического вмешательства (ИОХВ) в исследуемых группах. Критериями определения случая ИОХВ были: выделение микроорганизмов в содержимом дренажей, пунктатов, а также гиперемия кожи над эндопротезом, лихорадка

до 39 °С, боль в области послеоперационной раны, диастаз послеоперационного шва, протрузия эндопротеза, выраженная лимфорея, мутное, гнойное отделяемое из полости раны. При отсутствии субстрата для проведения микробиологического исследования, диагноз устанавливался на основании клинической картины. При выявлении раневой инфекции всем пациентам назначалась эмпирическая антибактериальная терапия с последующей коррекцией по результатам антибиотикограммы.

Расчет статистической выборки осуществлен на основе литературной оценки частоты развития инфекционных осложнений в электронном калькуляторе. Допустимый уровень односторонней ошибки первого рода ( $\alpha$ ) — 5 %. Допустимый уровень ошибки второго рода ( $\beta$ ) — 20 %, что соответствует итоговой мощности исследования 80 %. Чтобы продемонстрировать отсутствие достоверных различий между группами и опровергнуть нулевую гипотезу превосходящей эффективности длительного назначения антибиотиков при аллопластических реконструктивных операциях (*non-inferiority*-дизайн), в исследование, с учетом возможной потери данных 10 %, включены 352 пациентки. Статистическая обработка проводилась с использованием программы IBM SPSS Statistic 27. Значения  $p$  для изучаемых конечных точек имеют описательный характер. Для сравнения результатов количественных переменных использовался  $\chi^2$ , для малых выборок — точный критерий Фишера. Различия считались статистически достоверными при уровне статистической значимости  $p < 0,05$ .

### Результаты

За период с октября 2023 по август 2024 г. в отделении опухолей молочной железы отдела онкомамологии НМИЦ онкологии им. Н.Н.

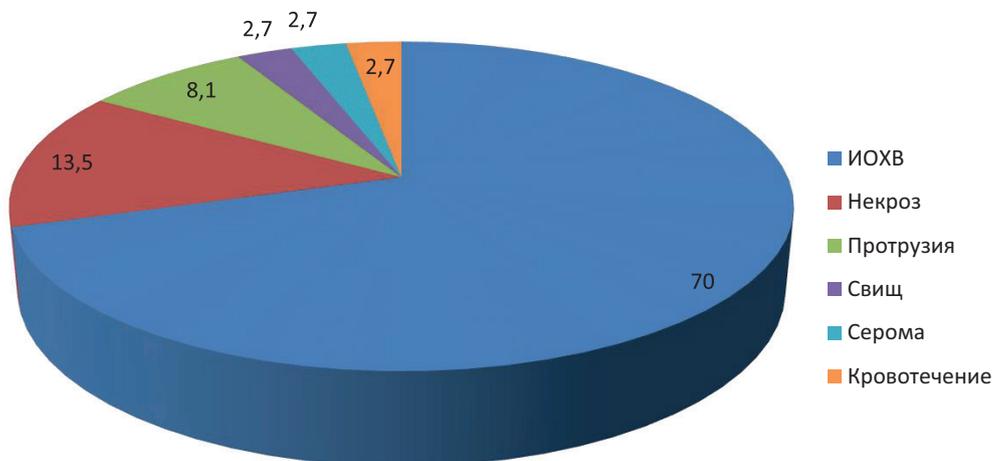


Рис. 1. Структура осложнений после реконструктивных операций с использованием алломатериалов  
 Fig. 1. Structure of complications after reconstructive surgeries using alloplastic materials

Таблица 1. Сравнительная характеристика больных

Признак	Группа короткого курса антибиотикопрофилактики (168 человек)	Группа длительного курса антибиотикопрофилактики (185 человек)	р
Возраст	42,5 ± 0,38	42 ± 0,36	1
Стадия			
– 0	6 (3,6 %)	6 (3,2 %)	0,866
– IA	19 (11,4 %)	27 (14,7 %)	0,36
– IB	0	0	1
– IIA	50 (29,8 %)	51 (27,6 %)	0,649
– IIB	22 (13 %)	26 (14 %)	0,793
– IIIA	15 (8,9 %)	20 (10,8 %)	0,646
– IIIB	38 (22,6 %)	36 (19,5 %)	0,467
– IIIC	17 (10,1 %)	18 (9,7 %)	0,903
– IV	1 (0,6 %)	1 (0,5 %)	0,946
Фенотип			
– Тройной негативный	45 (26,8 %)	57 (30,8 %)	0,405
– Люминальный A	26 (15,5 %)	34 (18,4 %)	0,469
– Люминальный B Her +	14 (8,3 %)	15 (8,1 %)	0,939
– Люминальный B Her –	63 (37,5 %)	53 (28,7 %)	0,078
– Нелюминальный Her +	15 (8,9 %)	20 (10,8 %)	0,555
– Неинвазивный рак	5 (3 %)	6 (3,2 %)	0,886
Индекс массы тела			
– < 18,5	7 (4,2 %)	12 (6,5 %)	0,335
– 18,5–24,9	86 (51,2 %)	98 (53 %)	0,738
– 25–29,9	53 (31,5 %)	48 (26 %)	0,243
– 30–34,9	15 (8,9 %)	21 (11,3 %)	0,453
– 35–39,9	5 (3 %)	3 (1,6 %)	0,394
– > 40	2 (1,2 %)	3 (1,6 %)	0,733
Наличие мутации			
– не обнаружено	106 (63 %)	101 (54,6 %)	0,106
– BRCA1	39 (23,3 %)	60 (32,5 %)	0,055
– BRCA2	16 (9,5 %)	21 (11,4 %)	0,576
– CHECK2	5 (3 %)	2 (1 %)	0,203
– ATM	1 (0,6 %)	0	0,294
– PALB2	1 (0,6 %)	1 (0,5 %)	0,946

Table 1. Comparative characteristics of patients

Sign	Short course antibiotic prophylaxis group (168 people)	Long-term antibiotic prophylaxis group (185 people)	p
Age	42.5 ± 0.38	42 ± 0.36	1
Stage			
– 0	6 (3.6 %)	6 (3.2 %)	0.866
– IA	19 (11.4 %)	27 (14.7 %)	0.36
– IB	0	0	1
– IIA	50 (29.8 %)	51 (27.6 %)	0.649
– IIB	22 (13 %)	26 (14 %)	0.793
– IIIA	15 (8.9 %)	20 (10.8 %)	0.646
– IIIB	38 (22.6 %)	36 (19.5 %)	0.467
– IIIC	17 (10.1 %)	18 (9.7 %)	0.903
– IV	1 (0.6 %)	1 (0.5 %)	0.946
Phenotype			
– Triple negative	45 (26.8 %)	57 (30.8 %)	0.405
– Luminal A	26 (15.5 %)	34 (18.4 %)	0.469
– Luminal B Her +	14 (8.3 %)	15 (8.1 %)	0.939
– Luminal B Her -	63 (37.5 %)	53 (28.7 %)	0.078
– Non-luminal Her +	15 (8.9 %)	20 (10.8 %)	0.555
– Non-invasive cancer	5 (3 %)	6 (3.2 %)	0.886
Body mass index			
– < 18.5	7 (4.2 %)	12 (6.5 %)	0.335
– 18.5–24.9	86 (51.2 %)	98 (53 %)	0.738
– 25–29.9	53 (31.5 %)	48 (26 %)	0.243
– 30–34.9	15 (8.9 %)	21 (11.3 %)	0.453
– 35–39.9	5 (3 %)	3 (1.6 %)	0.394
– > 40	2 (1.2 %)	3 (1.6 %)	0.733
Presence of mutation			
– not found	106 (63 %)	101 (54.6 %)	0.106
– BRCA1	39 (23.3 %)	60 (32.5 %)	0.055
– BRCA2	16 (9.5 %)	21 (11.4 %)	0.576
– CHECK2	5 (3 %)	2 (1 %)	0.203
– ATM	1 (0.6 %)	0	0.294
– PALB2	1 (0.6 %)	1 (0.5 %)	0.946

Блохина 353 пациенткам выполнены реконструктивные операции на молочной железе с использованием алломатериалов. У 37 больных (10,5 %) в послеоперационном периоде развились различные осложнения, 26 (70 %) из них в конечном итоге потребовалось выполнение повторного оперативного вмешательства. Структура осложнений представлена на рис. 1.

Наиболее часто встречающимся осложнением были инфекции области хирургического вмешательства (26 случаев — 70 %). Первая группа больных (168 человек — 47,6 %) в качестве периоперационной антибиотикопрофилактики получала ампициллин/сульбактам в течение 24 ч после операции, вторая группа (185 — 52,4 %) пациенток получала антибиотик в течение 5 дней после операции. Сравнительная характеристика больных представлена в табл. 1.

Большинство операций — 213 (60 %), были одномоментными, то есть реконструкция проходила сразу после онкологического этапа (мастэктомии), в то время как в 140 случаях выполнялась отсроченная реконструкция. При этом 221 операция была односторонней, 132 — двухсторонними. Необходимость выполнения вмешательства на контрлатеральной молочной железе была обусловлена либо наличием мутации,

либо желанием пациентки увеличить здоровую молочную железу для симметрии. Структура операций представлена в табл. 2.

За период наблюдения было зафиксировано 26 случаев инфекционных осложнений. Таким образом, общая частота ИОХВ составила 7,4 %. В группе короткого курса антибиотикопрофилактики — 9,5 % (16 случаев), в группе длительного курса — 5,4 % (10 случаев). Однако следует отметить, что данные различия статистически оказались не значимыми ( $p = 0,132$ ).

Была проанализирована зависимость частоты инфекционных осложнений от времени года, результаты представлены в табл. 3.

Отмечено статистически значимое увеличение частоты послеоперационных инфекционных осложнений в жаркое время года (июнь-август) по сравнению остальными месяцами ( $p < 0,001$ ).

Подгрупповой анализ показал, что именно в летние месяцы различия в частоте инфекционных осложнений между двумя группами пациенток, получавших различные режимы антибиотикопрофилактики, были статистически значимыми ( $p = 0,019$ ). Пролонгированная антибиотикопрофилактика оказалась более эффективной мерой в предотвращении развития ИОХВ. В другие месяцы статистически значимые различия между двумя группами получены не были.

**Таблица 2. Структура реконструктивных операций с использованием алломатериалов**

Объем операции	Группа короткого курса антибиотикопрофилактики (168 человек, 226 операций)	Группа длительного курса антибиотикопрофилактики (185 человек, 259 операций)
Мастэктомия с установкой экспандера	25 (11 %)	33 (12,7 %)
Подкожная/кожесохранная мастэктомия с установкой экспандера	13 (5,8 %)	15 (5,8 %)
Подкожная/кожесохранная мастэктомия с установкой имплантата	83 (36,7 %)	147 (56,8 %)
Отсроченная реконструкция (замена экспандера на имплантат)	90 (39,8 %)	43 (16,6 %)
Отсроченная реконструкция экспандером	4 (1,8 %)	11 (4,2 %)
Торакодорсальный лоскут (ТДЛ) с установкой экспандера	0	2 (0,8 %)
ТДЛ с установкой имплантата	0	5 (1,9 %)
Аугментация	11 (4,9 %)	3 (1,2 %)

**Table 2. Structure of reconstructive operations using alloplastic materials**

Operation type	Short course antibiotic prophylaxis group (168 people, 226 operations)	Long-term antibiotic prophylaxis group (185 people, 259 operations)
Mastectomy with expander installation	25 (11 %)	33 (12.7 %)
Subcutaneous/skin-sparing mastectomy with expander installation	13 (5.8 %)	15 (5.8 %)
Subcutaneous/skin-sparing mastectomy with implant placement	83 (36.7 %)	147 (56.8 %)
Delayed reconstruction (replacement of expander with implant)	90 (39.8 %)	43 (16.6 %)
Delayed reconstruction with expander	4 (1.8 %)	11 (4.2 %)
Thoracodorsal flap (TDL) with expander installation	0	2 (0.8 %)
TDL with implant installation	0	5 (1.9 %)
Augmentation	11 (4.9 %)	3 (1.2 %)

Таблица 3. Сезонность инфекционных осложнений

	Всего		24 ч		5 дней		P
	Число операций	Число осложнений	Число операций	Число осложнений	Число операций	Число осложнений	
Октябрь-ноябрь	83	4 (4,8 %)	39	2 (5,1 %)	44	2 (4,5 %)	0,9
Декабрь-февраль	76	5 (6,6 %)	39	3 (7,7 %)	37	2 (5,4 %)	0,69
Март-май	103	3 (2,9 %)	51	1 (2 %)	52	2 (3,8 %)	0,57
Июнь-август	91	14 (15,3 %)	39	10 (25,6 %)	52	4 (7,7 %)	0,019

Table 3. Seasonality of infectious complications

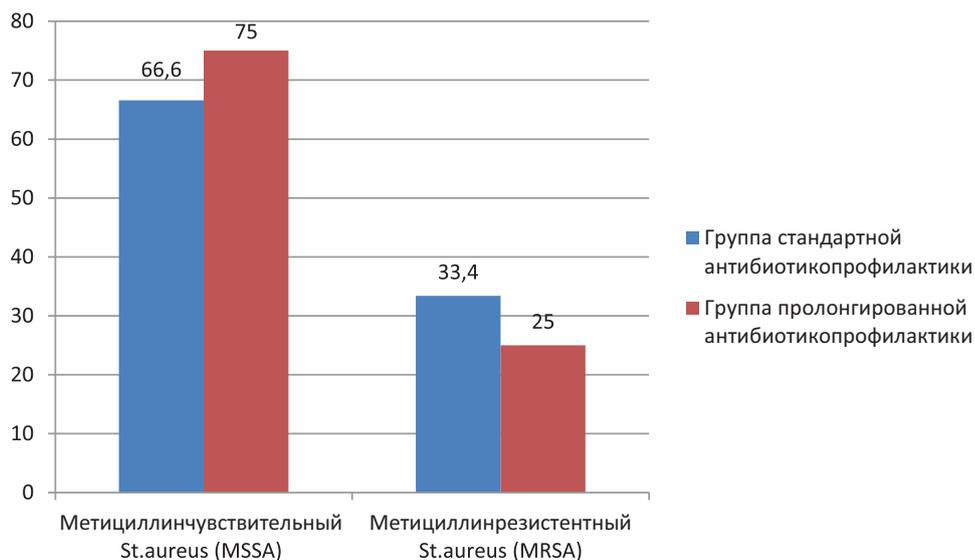
	Total		24 h		5 days		P
	No of operations	No of complications	No of operations	No of complications	No of operations	No of complications	
Oct — Nov	83	4 (4.8 %)	39	2 (5.1 %)	44	2 (4.5 %)	0,9
Dec — Feb	76	5 (6.6 %)	39	3 (7.7 %)	37	2 (5.4 %)	0,69
March — May	103	3 (2.9 %)	51	1 (2 %)	52	2 (3.8 %)	0,57
Jun — Aug	91	14 (15.3 %)	39	10 (25.6 %)	52	4 (7.7 %)	0,019

Таблица 4. Сроки возникновения ИОХВ

Срок возникновения	Группа короткого курса антибиотикопрофилактики (16 осложнений)	Группа длительного курса антибиотикопрофилактики (10 осложнений)	P
1–14 дней	13 (81,3 %)	4 (40 %)	0,032
15–30 дней	2 (12,5 %)	1 (10 %)	0,847
31–60 дней	0	5 (50 %)	0,002
61–90 дней	1 (6,2 %)	0	0,421

Table 4. Timing of occurrence of SSI

Date of occurrence	Short course antibiotic prophylaxis group (16 complications)	Long-term antibiotic prophylaxis group (10 complications)	P
1–14 days	13 (81.3 %)	4 (40 %)	0.032
15–30 days	2 (12.5 %)	1 (10 %)	0.847
31–60 days	0	5 (50 %)	0.002
61–90 days	1 (6.2 %)	0	0.421

Рис. 2. Структура *St. aureus* в исследуемых группах  
Fig. 2. Structure of *St. aureus* in the studied groups

Следует отметить, что в группе короткого курса антибиотикопрофилактики большинство инфекционных осложнений развились в первые две недели после операции (81,3 %), в то время как в группе пролонгированной антибиотикопрофилактики ИОХВ происходили в более позднее время (табл. 4).

Среди 26 пациенток с инфекционными осложнениями посев был взят в 21 случае (81 %). У остальных больных диагноз был установлен клинически на основании характерной симптоматики, в связи с отсутствием субстрата для микробиологического исследования.

Основным возбудителем ИОХВ в отделении отделения опухолей молочной железы отдела онкомамологии НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина, по данным микробиологических исследований, является золотистый стафилококк — 16 случаев (76 %). В одном случае (4,8 %) выделен эпидермальный стафилококк MRSA, еще в одном (4,8 %) — *Aeromonas hydrophila*; в трех случаях, несмотря на выраженную клиническую симптоматику, рост микроорганизмов не обнаружен. Следует отметить, что в пяти случаях из 16 (31,2 %) золотистый стафилококк был метициллинрезистентным (MRSA). В группе короткого курса антибиотикопрофилактики 33,4 %, в группе пролонгированной антибиотикопрофилактики — 25 %, разница не значима ( $p = 0,756$ ). Структура *St. aureus* в исследуемых группах представлена на рис. 2.

Всем пациенткам эмпирически назначалась антибактериальная терапия. 9 человек на момент возникновения раневой инфекции находились в стационаре. 3 пациенткам была назначена комбинация цефоперазон / сульбактам с ванкомицином, три пациентки получали пиперациллин / тазобактам с ванкомицином, еще 3 больных — ванкомицин в монорежиме в стандартных дозах. Для пациентов, проходящих лечение амбулаторно (17 человек), основной схемой был клиндамицин + антибиопленочный препарат ципрофлоксацин. После получения результатов микробиологического исследования, в случае роста MRSA золотистого стафилококка, антибиотики менялись на даптомицин в стационаре и на линезолид в амбулаторных условиях. Остальным лечение продолжено в прежнем режиме. У 16 пациенток из 26 (61,5 %) в конечном итоге потребовалось выполнение повторного оперативного вмешательства. В группе короткого курса 62,5 % (10 случаев), в группе пролонгированной антибиотикопрофилактики — 60 % (6 случаев). Разница не значима ( $p = 0,899$ ). Всем пациентам эндопротез был удален, и предложено выполнение отсроченной реконструкции. Лишь в одном случае была предпринята попытка уста-

новки нового эндопротеза одномоментно, однако в связи с развившимся кровотечением в раннем послеоперационном периоде имплантат все равно был удален. У 10 (38,5 %) пациентов на фоне антибактериальной терапии была отмечена положительная динамика, в течение полугода после операции признаков рецидива инфекции не зафиксировано.

### Обсуждение

Инфекционные осложнения являются одной из ведущих причин повторных вмешательств после реконструктивных операций у больных РМЖ. Так, в исследовании Шиманкевич М. и соавт., опубликованном в 2019 г. у 47 пациенток из 648 (7,3 %) эндопротез был удален, причем в 83 % случаев причиной были именно инфекционные осложнения [6]. Данные многих крупных зарубежных исследований свидетельствуют о большей частоте инфекционных осложнений у пациенток, перенесших реконструкции молочных желез, по сравнению с другими «чистыми» операциями. В работе Edward H. Liu и соавт., опубликованной в 2022 г., авторы сообщают об общей заболеваемости инфекциями области хирургического вмешательства в исследуемой когорте 14 % (95 % ДИ: 11,3–17 %). При этом в 12 % случаев потребовались повторные операции. В исследовании Weichman K. и соавт. (2013) у 103 пациенток из 902 включенных в анализ (11,4 %) развилась раневая инфекция [7]. В нашем исследовании частота ИОХВ составила 7,4 %, причем в 61,5 % случаев имплантат сохранить не удалось, что является сопоставимым с данными мировой литературы. При этом статистически значимой разницы между двумя режимами периоперационной антибиотикопрофилактики отмечено не было ( $p = 0,132$ ) [3].

Интересным является факт, что большинство осложнений (14 случаев — 54 %) возникло в летний период (июнь-август), тогда как за семь предшествующих месяцев суммарно было выявлено только 12 осложнений (46 %). Min K. и соавт. в 2022 г. представили результаты ретроспективного исследования данных пациентов, перенесших реконструкцию молочной железы с использованием имплантатов. У 42 пациенток из 460 проанализированных (9,1 %) развилась инфекция. Среди них у 15 больных (35,7 %) случаи ИОХВ выявлены в жаркое (июль-август) время года ( $p = 0,003$ ). При температуре выше 25 °С, риск заражения увеличивался на 45,2 % на каждый 1 °С повышения, что было статистически значимо (отношение шансов, 1,452, 95 % доверительный интервал, 1,198–1,76,  $p < 0,001$ ). В заключение авторы подчеркивают важность

более тщательного соблюдения санитарно-гигиенических мер в операционной, перевязочной в летние месяцы [8].

Грамположительные бактерии, особенно виды *Staphylococcus*, доминируют в микробиологическом ландшафте инфекций при реконструкции молочной железы с использованием эндопротезов. В нашем учреждении у 76 % пациенток высеивался золотистый стафилококк. В исследовании Vittorio A. и соавт., опубликованном в 2024 г. также было показано преобладание грамположительных бактерий по сравнению с грамотрицательными микроорганизмами ( $p = 0,007$ ) [9].

В настоящий момент в мире не существует единой тактики ведения пациентов с инфицированными эндопротезами. В одних исследованиях однозначно рекомендовано их удаление и хирургическая санация с последующей антибактериальной терапией, в других отдается предпочтение консервативному лечению. В этом случае показана длительная антибактериальная терапия. Мы в своей практике стандартного подхода также не разработали и действуем в зависимости от клинической ситуации. Всем пациентам с развившейся имплантат-ассоциированной инфекцией мы назначаем эмпирически антибиотик широкого спектра действия до получения результатов антибиотикограммы с последующей возможной коррекцией антибактериальной терапии. При инфекции легкой степени тяжести, выраженном клиническом ответе на проводимую антибактериальную терапию имплантат сохраняется или возможно его удаление с одномоментной установкой нового аналогичного имплантата. При отсутствии эффекта на фоне лечения (сохранение лихорадки, нарастание местных проявлений), а также при изначально выраженных симптомах инфекции (гнойное отделяемое по дренажу или в пунктате, протрузия или наличие свищевого отверстия) эндопротез удаляется, проводится санация и дренирование раны. Одномоментно новый эндопротез мы стараемся не ставить, чтобы избежать рецидива инфекции; пациентке предлагаются различные виды отсроченных реконструкций, в том числе с использованием аутологичных лоскутов.

Асаад М. и соавт. в 2022 г. представили результаты ретроспективного исследования пациенток, перенесших вторую реконструкцию молочной железы после неудачи, связанной с инфицированием ложа эндопротеза. Всего было включено 6093 пациентки, 298 из них удалили устройство из-за инфекции. 83 больным в итоге установили 92 имплантата во второй раз. Инфекция развивалась повторно в 25 % случаев. Авторы приходят к выводу о целесообразности

предлагать женщинам вторую попытку реконструкции после эксплантации из-за инфекции, однако необходимо заранее обсуждать повышенные хирургические риски [10].

## Заключение

Таким образом, результаты исследования и данные литературы показывают, что использование инородных материалов при проведении реконструктивных операций в онкомаммологии сопряжено с повышенным риском развития инфекционных осложнений. Ключевую роль в решении проблемы раневой инфекции играет антибиотикопрофилактика. Причем только в летние месяцы пролонгированное назначение антибактериальных препаратов показывает большую эффективность по сравнению с коротким однодневным курсом. В случае развития ИОХВ необходимо принимать индивидуализированные, ориентированные на пациента решения о лечении.

### *Конфликт интересов*

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

### *Conflict of interest*

The authors declare no conflict of interest.

### *Соблюдение прав пациентов и правил биоэтики*

Исследование выполнено в соответствии с Хельсинкской декларацией ВМА в редакции 2013 г. Все пациенты подписывали информированное согласие на участие в исследовании.

### *Compliance with patient rights and principles of bioethics*

The study was carried out in accordance with the WMA Declaration of Helsinki as amended in 2013. All patients signed informed consent to participate in the study.

### *Финансирование*

Исследование не имело спонсорской поддержки.

### *Funding*

The study was performed without external funding.

### *Участие авторов*

Все авторы в равной степени участвовали в подготовке публикации: разработке концепции статьи, получении и анализе фактических данных, написании и редактировании текста статьи, проверке и утверждении текста 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 или добросовестностью любой части работы.

### *Authors' contributions*

All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published.

All authors have approved the final version of the article before publication, agreed to assume responsibility for all aspects of the work, implying proper review and resolution of issues related to the accuracy or integrity of any part of the work.

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Артамонова Е.В., Воротников И.К., Вышинская Г.В., et al. Онкомаммология. Под ред. В.А. Хайленко, Д.В. Комова. М.: МЕДпрессинформ. 2015; 328.-ISBN: 978-5-00030-237-8. [Artamonova E.V., Vorotnikov I.K., Vyshinskaya G.V., et al. Oncomammology. Ed. by V.A. Khailenko, D.V. Komov. M.: MEDpressinform. 2015; 328.-ISBN: 978-5-00030-237-8 (In Rus)].
2. Bailey C.R., Ogbuagu O., Baltodano P.A., et al. Quality-of-life outcomes improve with nipple-sparing mastectomy and breast reconstruction. *Plast Reconstr Surg.* 2017; 140(2): 219-226.-DOI: 10.1097/PRS.0000000000003505.
3. Liu E.H., Tong M., Kim G.Y., et al. Antibiotic prophylaxis in alloplastic breast reconstruction: regimens and outcomes. *Plast Surg (Oakv).* 2022; 30(1): 25-31.-DOI: 10.1177/2292550321995730.
4. Long C., Sue G.R., Chattopadhyay A., et al. Critical evaluation of risk factors of infection following 2-stage implant-based breast reconstruction. *Plast Reconstr Surg Glob Open.* 2017; 5(7): e1386.-DOI: 10.1097/GOX.0000000000001386.
5. Monroig K., Ghosh K., Marquez J.E., et al. Do postoperative prophylactic antibiotics reduce highly virulent infections?: An analysis of 660 tissue expander breast reconstructions. *Ann Plast Surg.* 2020; 85 (S1 Suppl 1): S50-S53.-DOI: 10.1097/SAP.0000000000002325.
6. Szymankiewicz M., Nowikiewicz T., Biedka M. Significance of infections in implant loss after breast reconstruction in the course of breast cancer treatment. *Pol J Microbiol.* 2019; 68(3): 343-351.-DOI: 10.33073/pjm-2019-037.
7. Weichman K.E., Levine S.M., Wilson S.C., et al. Antibiotic selection for the treatment of infectious complications of implant-based breast reconstruction. *Ann Plast Surg.* 2013; 71(2): 140-3.-DOI: 10.1097/SAP.0b013e3182590924.
8. Min K., Jeong S.S., Han H.H., et al. Seasonal and temperature-associated effect on infection in implant-based breast reconstruction. *Ann Plast Surg.* 2022; 88(1): 32-37.-DOI: 10.1097/SAP.0000000000002732.
9. Lisa A.V.E., Zeneli F., Mazzucco M., et al. Microbiology of periprosthetic infections following implant-based breast reconstruction surgery: a multicentric retrospective study. *Front Surg.* 2024; 11: 1477023.-DOI: 10.3389/fsurg.2024.1477023.
10. Asaad M., Slovacek C., Mitchell D., et al. Implant-based breast reconstruction following infected device explantation: Is a second attempt worth it? *Plast Reconstr Surg.* 2022; 150(2): 247e-259e.-DOI: 10.1097/PRS.0000000000009289.

Поступила в редакцию / Received / 20.01.2025

Прошла рецензирование / Reviewed / 03.03.2025

Принята к печати / Accepted for publication / 20.03.2025

## Сведения об авторах / Author Information / ORCID

Анна Эдуардовна Гуляева / Anna E. Gulyaeva / ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0007-1339-1089>; SPIN-code: 4930-0048.

Елена Анатольевна Ким / Elena A. Kim / ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4893-8770>; SPIN-code: 5072-2908.

Денис Викторович Хайленко / Denis V. Khaylenko / <https://orcid.org/0009-0005-5399-0380>.

Данила Александрович Денчик / Danila A. Denchik / ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2572-2547>; SPIN-code: 4480-8298.

Александр Валерьевич Петровский / Alexander V. Petrovsky / ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7514-280X>; SPIN-code: 5441-2747.

