



© Э.Э. Топузов^{1,2}, В.А. Скворцов^{1,3}, Р.В. Орлова^{1,3}, О.И. Лемешевская³,
 С.В. Иванов⁴

Предиктивные факторы инфекционных осложнений при одномоментной и отсроченной реконструкции у больных раком молочной железы

¹Санкт-Петербургское государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Городской клинический онкологический диспансер», Санкт-Петербург, Российская Федерация

²Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Российская Федерация

³Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет», Санкт-Петербург, Российская Федерация

⁴Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, Санкт-Петербург, Российская Федерация

© Eldar E. Topuzov^{1,2}, Vitaly A. Skvortsov^{1,3}, Rashida V. Orlova^{1,3}, Olga I. Lemeshevskaya³,
 Sergei V. Ivanov⁴

Predictive Factors for Infectious Complications Following Immediate and Delayed Reconstruction in Breast Cancer Patients

¹City Clinical Oncological Dispensary, St. Petersburg, the Russian Federation

²North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, St. Petersburg, the Russian Federation

³St. Petersburg State University, St. Petersburg, the Russian Federation

⁴St. Petersburg State Pediatric Medical University, St. Petersburg, the Russian Federation

Введение. Совместно с увеличением количества аллопластических реконструктивных вмешательств на молочной железе растет и распространенность осложнений. При этом, несмотря на многочисленные имеющиеся зарубежные исследования, единое мнение относительно факторов риска развития инфекционных осложнений на данный момент отсутствует.

Цель. Выявить предикторы развития инфекционных осложнений в группах одномоментной и отсроченной реконструкции молочной железы.

Материалы и методы. В ретроспективное когортное исследование было включено 267 пациенток, обратившихся в СПб ГБУЗ «ГКОД» с 2014 по 2021 г. Им была проведена одномоментная или отсроченная реконструкция молочной железы с применением экспандера и/или имплантата. Регистрируемым событием являлось развитие инфекционного осложнения, определяемое в соответствии с критериями CDC/NHSN для хирургических инфекций. Изучались демографические показатели пациенток, анамнестические данные, характеристики заболевания и оперативного вмешательства, полученное лечение.

Результаты. Инфекционные осложнения развились у 19 из 141 пациенток после одномоментной реконструкции (13,5 %) и у 13 из 128 пациенток — после отсроченной реконструкции (10,2 %). По результатам однофакторного анализа были отобраны факторы для включения в модели бинарной логистической регрессии отдельно для каждого типа реконструкции. Результат *pinch*-теста, равный 0–5 мм, был статистически значимо связан с развитием инфекционных осложнений в обеих группах (aOR = 4,968 [95 % ДИ 1,702; 14,498], p = 0,003 в модели для одномоментной реконструкции и aOR = 4,717 [95 % ДИ 1,196; 18,597], p = 0,027 для отсроченной). Курение (aOR = 8,887

Introduction. The number of breast alloplastic reconstructive surgeries is rising, along with a concurrent increase in complications. Despite numerous international studies, there is no consensus on the risk factors for infectious complications.

Aim. To find predictors of infectious complications in groups of immediate and delayed breast reconstruction.

Materials and Methods. This retrospective cohort study included 267 patients who underwent immediate or delayed breast reconstruction using an expander and/or implant at the St. Petersburg City Clinical Oncological Dispensary between 2014 and 2021. The primary endpoint was the occurrence of an infectious complication, defined according to CDC/NHSN criteria for surgical site infections. Patient demographics, medical history, disease characteristics, treatments received, and surgical details were analyzed.

Results. Infectious complications developed in 19 of 141 patients (13.5 %) after immediate reconstruction and 13 of 128 patients (10.2 %) after delayed reconstruction. Multivariate binary logistic regression models, constructed with factors selected from univariate analyses, identified a pinch-test result of 0–5 mm as a significant predictor in both groups (Immediate: aOR = 4.968, 95 % CI 1.702–14.498, p=0.003; Delayed: aOR = 4.717, 95 % CI 1.196–18.597, p = 0.027). In the immediate reconstruction group, smoking (aOR = 8.887, 95 % CI 1.433–55.119, p = 0.019) and higher body mass index (BMI; aOR = 1.161 per unit, 95 % CI 1.018–1.323, p = 0.026) were independent risk factors. In the delayed reconstruction group,

[95 % ДИ 1,433; 55,119], $p = 0,019$) и индекс массы тела (aOR = 1,161 [95 % ДИ 1,018; 1,323], $p = 0,026$) выступили в роли факторов риска в группе одномоментной реконструкции, а в группе отсроченной реконструкции — адъювантная лучевая терапия до реконструктивной операции (aOR = 18,090 [95 % ДИ 1,594; 52,322], $p = 0,019$).

Выводы. В роли предикторов развития инфекционных осложнений в обеих группах выступил результат *pinch*-теста, равный 0–5 мм. Факторами риска также являлись индекс массы тела и курение в группе одномоментной реконструкции, а также проведение лучевой терапии в группе отсроченной реконструкции.

Ключевые слова: рак молочной железы; реконструкция; инфекционные осложнения

Для цитирования: Топузов Э.Э., Скворцов В.А., Орлова Р.В., Лемешевская О.И., Иванов С.В. Предиктивные факторы развития инфекционных осложнений при одномоментной и отсроченной реконструкции у больных раком молочной железы. *Вопросы онкологии*. 2026; 72(3): 627-635.- DOI: <https://doi.org/10.37469/0507-3758-2026-72-3-OF-2668>

✉ Контакты: Лемешевская Ольга Игоревна, olga162002@yandex.ru

Введение

Согласно статистическим данным за 2024 г., рак молочной железы (РМЖ) сохраняет лидирующие позиции в структуре онкологической заболеваемости среди женского населения России, составляя 22,4 % от всех злокачественных новообразований [1]. Ежегодно растущее число выявления РМЖ на ранних стадиях ведет к деэскалации хирургического лечения, однако реабилитация онкологических больных по-прежнему остается одной из важнейших задач, и выполнение мастэктомии, в том числе подкожной, с одномоментной реконструкцией эндопротезом (экспандером или имплантатом) не теряет своей актуальности [2, 3].

Последовательное увеличение количества реконструктивных вмешательств, выполняемых, в частности, с использованием алломатериалов, закономерно актуализирует проблему профилактики и прогнозирования послеоперационных осложнений, в том числе и одного из самых распространенных видов — инфекционных. Проблема наставничества, при которой специалист обучает начинающего хирурга ограниченными методами реконструкции молочной железы, а также недостаточные материальные возможности множества клиник, кроме крупных стационаров, не предполагают под собой все варианты реконструкций для конкретного больного, тем самым не давая выбор пациенту другого варианта реконструктивного восстановления и избежать возможного осложнения. Несмотря на наличие многочисленных исследований, посвященных факторам риска, которые могут приводить к развитию осложнений при реконструкции, единые подходы к стратификации пациенток по степени вероятности развития осложнений на этапе предоперационного планирования в настоящее

время окончательно не сформированы, что обуславливает несомненную важность дальнейшего изучения данного вопроса [2].

Conclusion. A pinch-test result of 0–5 mm is an independent predictor of infectious complications for both the groups. Additional, risk factors include smoking and higher BMI for immediate reconstruction, and adjuvant radiotherapy for delayed reconstruction.

Keywords: breast cancer; reconstruction; infectious complications

For Citation: Eldar E. Topuzov, Vitaly A. Skvortsov, Rashida V. Orlova, Olga I. Lemeshevskaya, Sergei V. Ivanov. Predictive factors for infectious complications following immediate and delayed reconstruction in breast cancer patients. *Voprosy Onkologii = Problems in Oncology*. 2026; 72(3): 627-635.- DOI: <https://doi.org/10.37469/0507-3758-2026-72-3-OF-2668>

время окончательно не сформированы, что обуславливает несомненную важность дальнейшего изучения данного вопроса [2].

Патогенез развития онкологических заболеваний крайне сложен и включает в том числе вовлечение иммунной системы и различные системные реакции [4, 5], в связи с чем прогнозирование результата оперативного вмешательства становится подчас непосильной задачей. Исход реконструкции молочной железы определяется комплексом модифицируемых (индекс массы тела — ИМТ, сопутствующие заболевания, курение и др.) и немодифицируемых (возраст, характеристики опухолевого процесса) факторов, которые могут быть систематизированы в несколько групп: демографические и антропометрические данные пациента, коморбидный фон, а также локальные характеристики тканей реципиентной зоны [6]. Сопутствующая лекарственная и в особенности лучевая терапия вносят свои коррективы в послеоперационное ведение с вытекающими возможными осложнениями [7, 8].

Вопрос о том, какой тип реконструкции обеспечивает оптимальный баланс безопасности и эстетической эффективности при наличии тех или иных факторов риска, остается открытым и требует дальнейшего изучения. В связи с вышеизложенным представляется актуальной следующая тема: возможно ли, опираясь на известные клинико-анамнестические факторы риска, прогнозировать осложнения и результаты реконструкции молочной железы с целью персонализированного выбора оптимальной хирургической тактики? Возможно ли создать алгоритм, который бы упростил работу и помогал специалисту спрогнозировать все его будущие неудачи?

Как уже упоминалось ранее, множество зарубежных исследований посвящено изучению

осложнений после реконструкции молочной железы. Также есть ряд отечественных работ, концентрирующихся на инфекционных осложнениях [9, 10]. Однако выявление факторов риска в группах одномоментной и отсроченной реконструкции в российской когорте пациенток не проводилось. В связи с этим целью нашей работы является выявление предикторов развития инфекционных осложнений в группах одномоментной и отсроченной реконструкции молочной железы.

Материалы и методы

Выполнено ретроспективное когортное исследование, в которое было включено 267 пациенток, обратившихся в СПб ГБУЗ «ГКОД» с 2014 по 2021 г. Сбор данных произведен по алгоритму случайной выборки из числа пациентов, обратившихся в указанный период времени. В исследование были включены пациентки старше 18 лет с гистологически верифицированным диагнозом РМЖ, которым проводилась одномоментная или отсроченная онкопластическая операция на молочной железе с применением экспандера и/или имплантата. Критериями исключения являлись двусторонний рак молочной железы с различными типами реконструкции, аутологичная лоскутная реконструкция, отсутствие полных данных в медицинской карте.

Исследовательские данные включали демографические показатели, коморбидность, степень птоза и результат *pinch*-теста, характеристики опухоли, включая биоподтип и стадию заболевания, проведение лучевой или лекарственной терапии, тип и другие характеристики оперативного вмешательства, развитие осложнений.

В рамках данного исследования регистрируемым событием являлось развитие инфекционного осложнения, которое определялось по критериям CDC/NHSN (Centers for Disease Control and Prevention / National Healthcare Safety Network) для хирургических инфекций — поверхностная или глубокая инфицированная рана в течение 30 дней после операции (или 90 дней при наличии имплантата), признаками которой являлась гиперемия кожи в области хирургического вмешательства, повышение температуры до 39 °С, боль в области послеоперационной раны, диастаз послеоперационного шва, гнойное или мутное отделяемое из полости раны, положительный результат микробиологического исследования.

Статистические методы

Характер данных на соответствие их нормальному распределению оценивали визуально при помощи анализа частотных диаграмм распределения и квантильных графиков. Количе-

ственные показатели, имеющие нормальное или приблизительное нормальное распределение, представлены в виде средних арифметических значений и их стандартных отклонений. Для описания показателей, распределение которых выражено отличалось от нормального, использовали значение медианы, первого и третьего квартилей [Q1; Q3]. Качественные показатели описывались в виде процентных долей. При сравнении двух групп, в зависимости от характера распределения данных, использовался t-критерий Стьюдента или его непараметрический аналог — критерий Манна — Уитни. Для выявления связи между качественными показателями использовался критерий хи-квадрат Пирсона и его модификации. Однофакторный и многофакторный анализы выполнялись отдельно в группе одномоментной и отсроченной реконструкции. При их проведении строились модели бинарной логистической регрессии методом принудительного включения Enter. В многофакторный анализ включались факторы, достигшие в однофакторном анализе значимости < 0,02. Проводилась количественная оценка влияния факторов в виде значения aOR (*adjusted odds ratio*) и их 95 %-ных доверительных интервалов (ДИ). Все тесты — двусторонние, различия между сравниваемыми группами признавали статистически значимыми при $p < 0,05$. Статистический анализ проведен с использованием программного обеспечения SPSS 23.0.

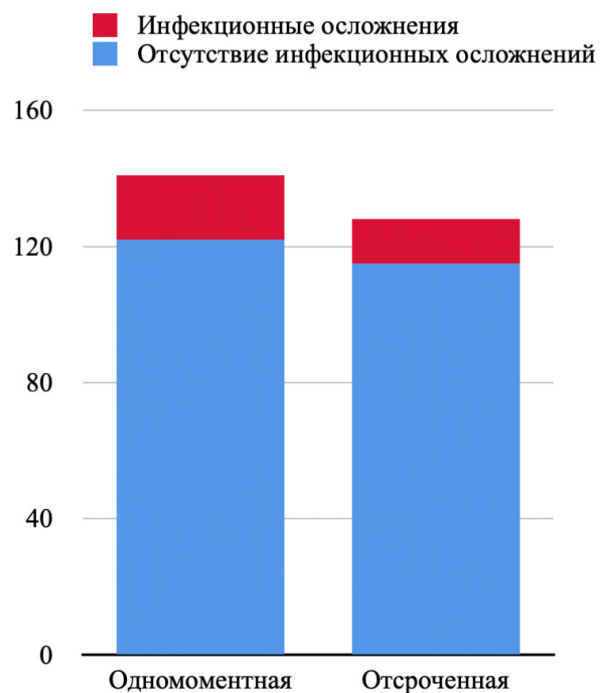


Рис. 1. Распространенность инфекционных осложнений у пациенток после реконструкции молочной железы алломатериалами

Fig. 1. Frequency of infectious complications in the study cohort of patients after alloplastic breast reconstruction

Результаты

Общая характеристика

В ретроспективное исследование были включены 267 пациенток с РМЖ I–IIIВ стадий, ранее прошедшие лечение, которым была выполнена реконструкция молочной железы с использованием алломатериалов — экспандеров и/или имплантатов. Большинству пациенток проводилась одномоментная реконструкция (141 человек, 52,8 %), отсроченная реконструкция — 128 пациенткам (48,2 %). Развитие инфекционных осложнений наблюдалось у 19 пациенток после одномоментной реконструкции (13,5 %). В группе отсроченной реконструкции неудача восстановления молочной железы в виде инфекцион-

ных осложнений была у 13 человек (10,2 %) (рис. 1).

Опираясь на результаты, представленные в табл. 1, были отобраны факторы, по которым пациентки групп одномоментной и отсроченной реконструкции молочной железы статистически значимо не различались. Их можно было включать в дальнейший анализ — это возраст, ИМТ, курение, сахарный диабет, результат *pinch*-теста, проведение лекарственной терапии перед оперативным вмешательством. Аджьювантная лучевая терапия и срок после ее окончания до момента реконструктивной операции применимы к анализу только в группе отсроченной реконструкции, так как, учитывая актуальную тактику ведения пациенток с РМЖ,

Таблица 1. Общая характеристика выборки

Фактор	Одномоментная реконструкция (N = 141)		Отсроченная реконструкция (N = 128)		p-value
	N	значение	N	значение	
Возраст, лет ¹	141	47,23 (9,65)	128	47,32 (8,76)	0,934*
ИМТ, кг/м ² ¹	141	25,08 (3,88)	128	24,97 (4,84)	0,837*
Объем груди, мл ²	141	450 [350; 500]	128	400 [300; 450]	0,003**
Курение ³					
да	6	4,3 %	9	7,0 %	0,322***
нет	135	95,7 %	119	93,0 %	
Сахарный диабет ³					
да	4	2,8 %	9	7,0 %	0,109***
нет	137	97,2 %	119	93,0 %	
Птоз ³					
нет	42	29,8 %	64	50,4 %	< 0,001***
1 степень	35	24,8 %	10	7,9 %	
2 степень	49	34,8 %	33	26,0 %	
3 степень	15	10,6 %	20	15,7 %	
<i>Pinch</i> -тест ³					
0–5 мм	33	23,4 %	40	31,3 %	0,148***
6–15 мм	108	76,6 %	88	68,8 %	
Биологический подтип РМЖ ³					
люминальный А	66	47,8 %	40	31,7 %	< 0,001***
люминальный В	25	18,1 %	36	28,6 %	
люминальный В-HER+	10	7,2 %	26	20,6 %	
HER+	6	4,3 %	10	7,9 %	
тройной негативный	31	22,5 %	14	11,1 %	
Стадия заболевания ³					
I	27	19,4 %	39	30,5 %	< 0,001***
IIА	58	41,7 %	34	26,6 %	
IIВ	25	18,0 %	22	17,2 %	
IIIА	24	17,3 %	12	9,4 %	
IIIВ	5	3,6 %	21	16,4 %	
Тип реконструкции ³					
имплантат	51	36,2 %	122	95,3 %	< 0,001***
экспандер	90	63,8 %	6	4,7 %	
Размер экспандера/имплантата, мл ²	141	450,00 [390,00; 492,50]	128	420,00 [345,00; 477,50]	0,022**
Стаж хирурга, г ²	141	10 [6; 11]	128	6 [5; 7]	<0,001**
Лекарственная терапия перед операцией ³					
да	42	29,8 %	42	32,8 %	0,593***
нет	99	70,2 %	86	67,2 %	
Лучевая терапия перед операцией ³					
да	–	–	59	46,1 %	–
нет	–	–	69	53,9 %	
Срок после лучевой терапии перед операцией, мес. ²	–	–	12	18,5 [12; 26]	–

¹среднее значение (стандартное отклонение); ²медиана (Q1; Q3); ³% (N).

*t-критерий Стьюдента, **U-критерий Манна — Уитни, ***х².

Table 1. Baseline patient characteristics

Factor	Immediate reconstruction (N = 141)		Delayed reconstruction (N = 128)		p-value
	N	Value	N	Value	
Age, years ¹	141	47.23 (9.65)	128	47.32 (8.76)	0.934*
BMI, kg/m ²¹	141	25.08 (3.88)	128	24.97 (4.84)	0.837*
Breast volume, ml ²	141	450 [350; 500]	128	400 [300; 450]	0.003**
Smoking ³					
yes	6	4.3 %	9	7.0 %	0.322***
no	135	95.7 %	119	93.0 %	
Diabetes mellitus ³					
yes	4	2.8 %	9	7.0 %	0.109***
no	137	97.2 %	119	93.0 %	
Ptosis ³					
no	42	29.8 %	64	50.4 %	<0.001***
Grade 1	35	24.8 %	10	7.9 %	
Grade 2	49	34.8 %	33	26.0 %	
Grade 3	15	10.6 %	20	15.7 %	
Pinch-test ³					
0–5 mm	33	23.4 %	40	31.3 %	0.148***
6–15 mm	108	76.6 %	88	68.8 %	
Biological subtype of breast cancer ³					
Luminal A	66	47.8 %	40	31.7 %	<0.001***
Luminal B	25	18.1 %	36	28.6 %	
Luminal B-HER+	10	7.2 %	26	20.6 %	
HER+	6	4.3 %	10	7.9 %	
Triple-negative	31	22.5 %	14	11.1 %	
Stage ³					
I	27	19.4 %	39	30.5 %	<0.001***
IIA	58	41.7 %	34	26.6 %	
IIB	25	18.0 %	22	17.2 %	
IIIA	24	17.3 %	12	9.4 %	
IIIB	5	3.6 %	21	16.4 %	
Reconstruction type ³					
Implant	51	36.2 %	122	95.3 %	<0.001***
Expander	90	63.8 %	6	4.7 %	
Expander/implant size, ml ²	141	450.00 [390.00; 492.50]	128	420.00 [345.00; 477.50]	0.022**
Surgeon experience, years ²	141	10 [6; 11]	128	6 [5; 7]	<0.001**
Medical therapy before surgery ³					
yes	42	29.8 %	42	32.8 %	0.593***
no	99	70.2 %	86	67.2 %	
Radiotherapy before surgery ³					
yes	–	–	59	46.1 %	–
no	–	–	69	53.9 %	
Interval between radiotherapy and surgery, months ²	–	–	12	18.5 [12; 26]	–

¹Mean (standard deviation); ²Median (Q1; Q3); ³Number (percentage).
*Student t-test; **Mann — Whitney U-test; ***Chi-square test.

перед одномоментной операцией данная терапия не проводится.

Обращает на себя внимание, что пациентки с меньшим объемом груди статистически значимо чаще подвергались отсроченной реконструкции (p = 0,003). Проведение одномоментной реконструкции чаще доверялось более опытному хирургу — стаж 10 лет [6, 11] vs 6 [5, 7] (p <0,001).

Однофакторный анализ проводился путем последовательного включения одного фактора из отобранных выше при анализе табл. 1 в модель бинарной логистической регрессии. Факторы анализировались отдельно в группе

одномоментной и отсроченной реконструкции (табл. 2).

В обеих группах наблюдалась статистически значимая связь между развитием воспаления и фактом курения. Наличие сахарного диабета продемонстрировало статистическую значимость лишь в группе отсроченной реконструкции (p = 0,030). Проведение лучевой терапии до отсроченной реконструкции было ассоциировано с более высоким риском воспаления (p = 0,010). Малый результат *pinch*-теста в группе одномоментной реконструкции достиг статистической значимости (p = 0,002), а в группе отсрочен-

Таблица 2. Однофакторный анализ в группах одномоментной и отсроченной реконструкции

Фактор	B	Знач.	Exp (B)	95 % ДИ для Exp (B)
Одномоментная реконструкция				
Возраст	0,030	0,254	1,031	[0,979; 1,085]
ИМТ	0,138	0,027	1,148	[1,016; 1,296]
Курение	2,007	0,019	7,437	[1,382; 40,036]
Сахарный диабет	0,790	0,504	2,204	[0,217; 22,353]
<i>Pinch</i> -тест = 0–5 мм	1,565	0,002	4,783	[1,745; 13,110]
Лекарственная терапия перед операцией	0,633	0,212	1,882	[0,697; 5,081]
Отсроченная реконструкция				
Возраст	-0,021	0,543	0,979	[0,916; 1,047]
ИМТ	-0,010	0,869	0,990	[0,877; 1,117]
Курение	1,696	0,030	5,450	[1,180; 25,163]
Сахарный диабет	1,696	0,030	5,450	[1,180; 25,163]
<i>Pinch</i> -тест = 0–5 мм	1,064	0,073	2,899	[0,906; 9,274]
Лекарственная терапия перед операцией	0,981	0,098	2,667	[0,836; 8,511]
Лучевая терапия перед операцией	2,038	0,010	7,677	[1,627; 36,227]
Срок после лучевой терапии до операции	-0,006	0,732	0,994	[0,962; 1,028]

Table 2. Univariate analysis in immediate and delayed reconstruction groups

Factor	β Coefficient (B)	Significance	Exp (B)	95 % CI for Exp (B)
Immediate reconstruction				
Age	0.030	0.254	1.031	[0.979; 1.085]
BMI	0.138	0.027	1.148	[1.016; 1.296]
Smoking	2.007	0.019	7.437	[1.382; 40.036]
Diabetes mellitus	0.790	0.504	2.204	[0.217; 22.353]
Pinch-test = 0–5 mm	1.565	0.002	4.783	[1.745; 13.110]
Medical therapy before surgery	0.633	0.212	1.882	[0.697; 5.081]
Delayed reconstruction				
Age	-0.021	0.543	0.979	[0.916; 1.047]
BMI	-0.010	0.869	0.990	[0.877; 1.117]
Smoking	1.696	0.030	5.450	[1.180; 25.163]
Diabetes mellitus	1.696	0.030	5.450	[1.180; 25.163]
Pinch-test = 0–5 mm	1.064	0.073	2.899	[0.906; 9.274]
Medical therapy before surgery	0.981	0.098	2.667	[0.836; 8.511]
Radiotherapy before surgery	2.038	0.010	7.677	[1.627; 36.227]
Interval from radiotherapy to surgery, months	-0.006	0.732	0.994	[0.962; 1.028]

ной лишь демонстрировал тенденцию к таковой ($p = 0,073$).

Многофакторный анализ

Для выявления независимых предикторов развития инфекционных осложнений проводился многофакторный анализ. Строились отдельные модели для одномоментной и отсроченной реконструкции. В анализ включались факторы, достигшие в однофакторном анализе значимости $< 0,02$. Таким образом, в модель для одномоментной реконструкции вошли ИМТ, курение и *pinch*-тест, равный 0–5 мм, а в модель для отсроченной реконструкции — курение, сахар-

ный диабет, *pinch*-тест = 0–5 мм, лекарственная и лучевая терапия перед реконструктивной операцией. Результаты многофакторного анализа представлены в табл. 3.

По результатам многофакторного анализа, в качестве предикторов развития инфекционных осложнений в группе одномоментной реконструкции были выделены курение (aOR = 8,887 [95 % ДИ 1,433; 55,119], $p = 0,019$) и результат *pinch*-теста, равный 0–5 мм (aOR = 4,968 [95 % ДИ 1,702; 14,498], $p = 0,003$). ИМТ также был положительно ассоциирован с развитием воспаления в данной группе.

Таблица 3. Многофакторный анализ в группах одномоментной и отсроченной реконструкции

Фактор	B	знач.	Exp (B)	95 % ДИ для Exp (B)
Одномоментная реконструкция				
ИМТ	0,149	0,026	1,161	[1,018; 1,323]
Курение	2,185	0,019	8,887	[1,433; 55,119]
<i>Pinch</i> -тест = 0–5 мм	1,603	0,003	4,968	[1,702; 14,498]
Отсроченная реконструкция				
Курение	1,684	0,068	5,387	[0,882; 32,921]
Сахарный диабет	3,071	0,019	20,195	[1,639; 248,775]
<i>Pinch</i> -тест = 0–5 мм	1,551	0,027	4,717	[1,196; 18,597]
Лекарственная терапия перед операцией	1,102	0,140	3,012	[0,697; 13,014]
Лучевая терапия перед операцией	2,895	0,019	18,090	[1,594; 52,322]

Table 3. Multivariate analysis in immediate and delayed reconstruction groups

Factor	β Coefficient (B)	Significance	Exp (B)	95 % CI for Exp (B)
Immediate reconstruction				
BMI	0.149	0.026	1.161	[1.018; 1.323]
Smoking	2.185	0.019	8.887	[1.433; 55.119]
Pinch-test = 0–5 mm	1.603	0.003	4.968	[1.702; 14.498]
Delayed reconstruction				
Smoking	1.684	0.068	5.387	[0.882; 32.921]
Diabetes mellitus	3.071	0.019	20.195	[1.639; 248.775]
Pinch-test = 0–5 mm	1.551	0.027	4.717	[1.196; 18.597]
Medical therapy before surgery	1.102	0.140	3.012	[0.697; 13.014]
Radiotherapy before surgery	2.895	0.019	18.090	[1.594; 52.322]

Малый результат *pinch*-теста также являлся фактором риска развития инфекционных осложнений в группе отсроченной реконструкции (aOR = 4,717 [95 % ДИ 1,196; 18,597], p = 0,027) совместно с проведением адьювантной лучевой терапии (aOR = 18,090 [95 % ДИ 1,594; 52,322], p = 0,019). Наличие сахарного диабета также было ассоциировано с высоким риском воспаления, однако достаточно большие значения 95 %-ного ДИ свидетельствовали о нестабильности полученного результата, что, по всей видимости, связано с малым числом, как исходов, так и пациенток, положительных по данному фактору. В связи с этим трактовка данного фактора как значимого предиктора не проводилась.

Обсуждение

Несмотря на активное совершенствование различных методик реконструктивно-восстановительного лечения на молочной железе, инфекционные осложнения все так же остаются одной из наиболее актуальных проблем. В данном исследовании частота развития воспаления составила 10,2 и 13,5 % после отсроченной и одномоментной реконструкции соответственно,

что сопоставимо с данными как зарубежных, так и отечественных коллег [9, 11].

Осложнения, возникающие при восстановительном лечении с применением эндопротезов, зависят от определенных факторов, которые могут приводить к неудаче и незавершенности реконструкции. При проведении многофакторного анализа нами был выявлен ряд независимых предикторов развития инфекционных осложнений для одномоментной и отсроченной реконструкции.

Более малый результат *pinch*-теста (0–5 мм) был статистически значимо ассоциирован с повышением риска развития воспаления в обеих моделях примерно в пять раз (aOR = 4,968 [95 % ДИ 1,702; 14,498], p = 0,003 в модели для одномоментной реконструкции и aOR = 4,717 [95 % ДИ 1,196; 18,597], p = 0,027 для отсроченной), что свидетельствует о закономерном протективном влиянии большей толщины покровных тканей эндопротеза.

Выявлена ассоциация ИМТ с развитием воспаления после одномоментной реконструкции (aOR = 1,161 [95 % ДИ 1,018; 1,323], p = 0,026). Что интересно, в группе пациенток, подвергшихся отсроченной реконструкции, данного результата получено не было еще на этапе одно-

факторного анализа. Ранее уже была получена информация о выделении ИМТ в качестве предиктора развития осложнений при проведении реконструкции с помощью экспандера [12], однако анализ в группах одномоментной и отсроченной реконструкции не проводился.

Проведение адьювантной лучевой терапии статистически значимо ассоциировалось с более высоким риском возникновения инфекционных осложнений (aOR = 18,090 [95 % ДИ 1,594; 52,322], $p = 0,019$). Таковые развились у 11 из 49 пациенток, получивших лучевую терапию, (18,6 %) и всего у двух из 67, не получивших ее (2,9 %). Негативное влияние лучевой терапии и ее связь с развитием осложнений после реконструкции молочной железы достаточно широко известны [7, 8], что и подтверждается в нашем исследовании.

Влияние курения как фактора риска подтвердилось в группе одномоментной реконструкции (aOR = 8,887 [95 % ДИ 1,433; 55,119], $p = 0,019$). Учитывая малое число куривших пациенток и в том числе данные других зарубежных исследований, как, например, работы Lee et al. [13], где курение было ассоциировано с повышением риска развития осложнений более чем в семь раз (7,626 [95 % ДИ 1,56; 37,30], $p = 0,012$), можно ожидать, что при проведении исследования большей мощности курение выступило бы в роли фактора риска в обеих группах.

Исследование продемонстрировало, что предикторы могут отличаться при одномоментной и отсроченной реконструкции молочной железы, что объясняется различным объемом лечения и другими факторами, влияющими на восстановление тканей органа. Выявление независимых факторов риска развития инфекционных осложнений в двух группах реконструкции молочной железы позволяет в дальнейших исследованиях сконцентрироваться на формировании предиктивных моделей и алгоритмов по выявлению пациенток повышенного риска для каждой из групп реконструкции молочной железы, в том числе на создании балльной системы прогноза риска для практического использования.

К ограничениям нашего исследования следует отнести сравнительно небольшой объем выборки, а также участие одного онкологического диспансера, в связи с чем существует вероятность ограниченного отражения общероссийской популяции пациентов нашими результатами, что решается проведением дальнейших исследований большей мощности.

Заключение

Инфекционные осложнения встречались в 13,5 и 10,2 % случаев после проведения одно-

момтной и отсроченной реконструкции соответственно. В группе одномоментной реконструкции в качестве независимых предикторов развития инфекционных осложнений выступили ИМТ, курение и результат *pinch*-теста, равный 0–5 мм. В группе пациенток, которым проводилась отсроченная реконструкция, с повышенным риском воспаления были ассоциированы малый результат *pinch*-теста и проведение адьювантной лучевой терапии.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Источник финансирования

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Funding

The work was performed without external funding.

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 conducted in accordance with the ethical standards of the Declaration of Helsinki (2013 revision). Written informed consent was obtained from all participants.

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.

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.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Злокачественные новообразования в России в 2024 году (заболеваемость). Под ред. А.Д. Каприна, В.В. Старинского, А.О. Шахзадовой, Н.Ю. Золотарева. Москва: МНИОИ им. П.А. Герцена — филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России. 2025; 4.-ISBN: 978-5-85502-311-4 [Malignant neoplasms in Russia in 2024 (incidence). Ed. by A.D. Kaprin, V.V. Starinsky, A.O. Shakhzadova, N.Yu. Zolotarev. Moscow: P.A. Herzen Moscow Oncology Research Institute — branch of the Federal State Institution «National Medical Research Center of Radiology» of the Ministry of Health of Russia. 2025; 4.-ISBN: 978-5-85502-311-4 (In Rus)].
2. Gabay A.J., Chen J., Stern C.S., et al. Predicting breast reconstruction readmission, reoperation, and prolonged length of stay: A machine learning approach. *J Surg Oncol.* 2025; 132(2): 345-353. DOI: <https://doi.org/10.1002/jso.70015>.
3. Щербак С.Г., Вологжанин Д.А., Камилова Т.А., et al. Реабилитация онкологических пациентов. *Университетский терапевтический вестник.* 2024; 6(3): 19-35. DOI: <https://doi.org/10.56871/UTJ.2024.49.73.002>. [Shcherbak S.G., Vologzhanin D.A., Kamilova T.A., et al. Reha-

- bilitation of oncology patients. *University Therapeutic Journal*. 2024; 6(3): 19-35.-DOI: <https://doi.org/10.56871/UTJ.2024.49.73.002> (In Rus)].
4. Hanahan D. Hallmarks of cancer — then and now, and beyond. *Cell*. 2026; S0092-8674(25)01498-9.-DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cell.2025.12.049>.
 5. Слесарева Е.Г., Вологжанин Д.А., Камилова Т.А., et al. Аллергия или онкология? *Университетский терапевтический вестник*. 2023; 5(3): 16-30.-DOI: <https://doi.org/10.56871/UTJ.2023.70.70.002>. [Slesareva E.G., Vologzhanin D.A., Kamilova T.A., et al. Allergy or oncology? *University Therapeutic Journal*. 2023; 5(3): 16-30.-DOI: <https://doi.org/10.56871/UTJ.2023.70.70.002> (In Rus)].
 6. Bertozzi N., Pesce M., Santi P.L., Raposio E. Oncoplastic breast surgery: comprehensive review. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2017; 21(11): 2572-2585.-DOI: <https://www.europeanreview.org/article/12875>.
 7. Recht A., Comen E.A., Fine R.E., et al. Postmastectomy radiotherapy: an American Society of Clinical Oncology, American Society for Radiation Oncology, and Society of Surgical Oncology focused guideline update. *Pract Radiat Oncol*. 2016; 6: e219–34.17.-DOI: <https://doi.org/10.1200/JOP.2016.016469>.
 8. Nava M.B., Benson J.R., Audretsch W., et al. International multidisciplinary expert panel consensus on breast reconstruction and radiotherapy. *Br J Surg* 2019; 106(10): 1327–40.-DOI: <https://doi.org/10.1002/bjs.11256>.
 9. Гуляева А.Э., Ким Е.А., Хайленко Д.В., et al. Послеоперационные инфекционные осложнения в реконструктивной хирургии опухолей молочной железы с применением эндопротезов. *Вопросы онкологии*. 2025; 71(3): 523-531.-DOI: <https://doi.org/10.37469/0507-3758-2025-71-3-OF-2249>. [Gulyaeva A.E., Kim E.A., Khaylenko D.V., et al. Postoperative infectious complications in reconstructive surgery of breast tumors using endoprotheses. *Voprosy Onkologii = Problems in Oncology*. 2025; 71(3): 523-531.-DOI: <https://doi.org/10.37469/0507-3758-2025-71-3-OF-2249> (In Rus)].
 10. Моногарова М.А., Исич Б.Н., Броссе А.В., et al. Частота послеоперационных осложнений и уровень качества жизни у больных раком молочной железы при реконструктивно-пластических операциях в зависимости от вида имплантата. *Российский биотерапевтический журнал*. 2024. 23(4): 30-38.-DOI: <https://doi.org/10.17650/1726-9784-2024-23-4-30-38>. [Monogarova M.A., Isich B.N., Brosse A.V., et al. Frequency of postoperative complications and quality of life in breast cancer patients undergoing reconstructive surgery depending on the type of implant. *Russian Biotherapeutic Journal*. 2024. 23(4): 30-38.-DOI: <https://doi.org/10.17650/1726-9784-2024-23-4-30-38> (In Rus)].
 11. 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: <https://doi.org/10.1177/2292550321995730>.
 12. Chen J., Gabay A., Kim M., et al. Artificial intelligence risk prediction tools for alloplastic breast reconstruction. *Plast Reconstr Surg*. 2025; 156(4): 639-650. DOI: <https://doi.org/10.1097/PRS.00000000000012124>.
 13. Lee C.C., Perng C.K., Ma H., et al. Long-term complications and patient-reported outcomes after alloplastic breast reconstruction. *Ann Plast Surg*. 2022; 88(1s Suppl 1): S78-S84.-DOI: <https://doi.org/10.1097/SAP.0000000000003114>.

Поступила в редакцию / Received / 14.04.2026

Прошла рецензирование / Reviewed / 20.04.2026

Принята к печати / Accepted for publication / 10.06.2026

Сведения об авторах / Author Information / ORCID

Эльдар Эскендерович Топузов / Eldar E. Topuzov / ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1700-1128>; eLibrary SPIN: 1065-4191; Researcher ID (WOS): O-9523-2015; Author ID (Scopus): 6701351647.

Виталий Александрович Скворцов / Vitaly A. Skvortsov / ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0004-3366-4708>; eLibrary SPIN: 2477-9695; Researcher ID (WOS): MFI -4927-2025; Author ID (Scopus): 54682373600.

Рашида Вахидовна Орлова / Rashida V. Orlova / ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4447-9458>; eLibrary SPIN: 9932-6170; Researcher ID (WOS): M-3681-2015; Author ID (Scopus): 22836067900.

Ольга Игоревна Лемешевская / Olga I. Lemeshevskaja / ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0358-1528>; eLibrary SPIN: 9682-4280; Researcher ID (WOS): JEF-9569-2023.

Сергей Витальевич Иванов / Sergei V. Ivanov / ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0254-3941>; eLibrary SPIN: 1650-4360; Researcher ID (WOS): L-9201-2014; Author ID (Scopus): 56648937400.

