

DOI: <https://doi.org/10.17650/1994-4098-2025-21-3-137-143>

# Осложнения, возникшие после реконструктивно-пластических операций с использованием имплантов при раке молочной железы

Е.М. Кунгурцева<sup>1</sup>, Д.А. Рябчиков<sup>2</sup>, Н.В. Чантурия<sup>2</sup>, А.Н. Хакимов<sup>2</sup>, Т.Т. Хайдаров<sup>3</sup>, Е.С. Макаров<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФГБУ «Государственный научный центр Российской Федерации — Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна Федерального медико-биологического агентства»; Россия, 123098 Москва, ул. Маршала Новикова, 23;

<sup>2</sup>ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России; Россия, 115522 Москва, Каширское шоссе, 24;

<sup>3</sup>ООО «IQ Plastique»; Россия, 125315 Москва, ул. Часовая, 20/1

**Контакты:** Екатерина Михайловна Кунгурцева [em\\_kungurtseva@mail.ru](mailto:em_kungurtseva@mail.ru)

Работа посвящена обзору наиболее часто встречаемых осложнений, развивающихся после проведения реконструктивно-пластических операций с использованием имплантов у пациенток с раком молочной железы в анамнезе. Описаны возможные триггерные факторы эндо- и экзогенного характера. Особая роль отведена рассмотрению профилактических мер, способствующих минимизации риска осложнений.

**Ключевые слова:** рак молочной железы, имплант, реконструкция

**Для цитирования:** Кунгурцева Е.М., Рябчиков Д.А., Чантурия Н.В. и др. Осложнения, возникшие после реконструктивно-пластических операций с использованием имплантов при раке молочной железы. Опухоли женской репродуктивной системы 2025;21(3):137–43.

DOI: <https://doi.org/10.17650/1994-4098-2025-21-3-137-143>

## Complications after reconstructive plastic surgery with the use of breast cancer implants

E.M. Kungurtseva<sup>1</sup>, D.A. Ryabchikov<sup>2</sup>, N.V. Chanturia<sup>2</sup>, A.N. Khakimov<sup>2</sup>, T.T. Khaidarov<sup>3</sup>, E.S. Makarov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>State Scientific Center of the Russian Federation — A.I. Burnazyan Federal Medical Biophysical Center, Federal Medical and Biological Agency; 23 Marshala Novikova St., Moscow 123098, Russia;

<sup>2</sup>N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Ministry of Health of Russia; 24 Kashirskoe Shosse, Moscow 115522, Russia;

<sup>3</sup>IQ Plastique LLC; 20/1 Chasovaya St., Moscow 125315, Russia

**Contacts:** Ekaterina Mikhailovna Kungurtseva [em\\_kungurtseva@mail.ru](mailto:em_kungurtseva@mail.ru)

The work is devoted to a review of the most common complications that develop after reconstructive plastic surgery using implants in patients with a history of breast cancer. Possible endogenous and exogenous trigger factors are described. In addition, a special role is assigned to the consideration of preventive measures that help minimize the risk of complications.

**Keywords:** breast cancer, implant, reconstruction

**For citation:** Kungurtseva E.M., Ryabchikov D.A., Chanturia N.V. et al. Complications after reconstructive plastic surgery with the use of breast cancer implants. *Opukholy zhenskoy reproduktivnoy sistemy* = Tumors of Female Reproductive System 2025;21(3):137–43. (In Russ.).

DOI: <https://doi.org/10.17650/1994-4098-2025-21-3-137-143>

На сегодняшний день, несмотря на наличие высокотехнологичных методов лучевой терапии (ЛТ), эффективных химиопрепаратов для лечения рака молочной железы, основным в лечении данного заболевания остается мастэктомия — удаление молочной железы. Безусловно, оперативное вмешательство сопровождается изменением не только физического состояния, но и психоэмоционального, проявляясь чувством неполноценности, негативными когнитивными установками, депрессией. В связи с этим реконструкция молочной железы все чаще стала применяться, поскольку обеспечивает медицинскую и социальную реабилитацию, а соответственно, улучшает качество жизни пациенток. Однако наряду с косметическим восстановлением нередко возникают осложнения, требующие пристального внимания.

Осложнения, возникающие при реконструктивно-пластических операциях, классифицируются на ранние и поздние [1].

Ранние осложнения чаще проявляются кровотечением, гематомой, серомой, инфекцией, несостоятельностью шва.

Частота встречаемости кровотечения и гематомы, по разным источникам, варьирует. Так, по данным G.P.H. Gui и соавт., у 107 пациенток, среди которых 49 была проведена субмускулярная установка имплантов, а 58 — установка имплантов в сочетании с лоскутом широчайшей мышцы спины, послеоперационные осложнения в виде кровотечения и гематомы были минимальны и составили 1,6 % [2]. В исследовании О.В. Хохловой и соавт. у 10 (7 %) из 142 женщин после реконструкции молочной железы в раннем послеоперационном периоде возникло кровотечение с последующим образованием гематомы и у 13 (9 %) пациенток — в позднем [3]. Вариабельность полученных сведений объясняется особенностью архитектуры сосудов, хода операции, возможным коморбидным фоном, гемостатической терапией и др.

Серома — это скопление серозной жидкости, наиболее частой локализацией которой является нижняя часть молочной железы («мертвое пространство») между мягкими тканями и имплантом. По данным разных авторов, осложнение встречается в 15–85 % случаев [4]. Патогенетически ее формирование связывают с интраоперационным пересечением лимфатических протоков [5], а также непосредственно с самим имплантом, выступающим в роли инородного тела. Важную роль играют и масса тела пациентки, и размер молочной железы ввиду затруднения дренирования [6].

Скопление жидкости доставляет боль и дискомфорт пациентке, способствует присоединению вторичной инфекции, разрастанию рубцовой ткани в области лимфаденэктомии, расхождению краев и некротическим изменениям раны [7]. Именно поэтому активно применяется миопластика как метод превенции

лимфореи. Подшивание кожных лоскутов к большой грудной мышце и передней зубчатой мышце от подмышечной впадины восстанавливает анатомическое крепление кожного лоскута к грудной клетке с латеральной и передней сторон, облитерируя «мертвое пространство» [8].

Согласно современным публикациям, есть мнение о том, что фибриновый клей может снизить объем лимфореи за счет облитерации постмастэктомической полости. В работе J.C. Lee и соавт. отмечено, что после применения фибринового герметика серома образовалась в 9,1 % случаев, в то время как у пациенток, у которых фибриновый клей не использовался, — в 28,1 % [9]. Другие авторы пришли к заключению, что статистически значимой разницы в частоте возникновения серомы нет в сравнительных группах после применения фибринового клея и без его использования. Также известно, что герметик не позволяет облитерировать полость при расхождении и натяжении ее краев, в частности при аксиллярной лимфаденэктомии, поскольку формируется полость треугольной формы под большой грудной мышцей, что приводит к скоплению лимфатической и серозной жидкости в подмышечной области [10]. Соответственно, данный метод облитерации сомнителен в отношении предупреждения серомы.

Наиболее частым осложнением после реконструкции имплантами остается инфекция. По статистике, в среднем до 29 % операций осложняются инфекционным процессом [11]. При этом у 70–80 % пациенток требуется удаление импланта [12]. Среди этиологических агентов зачастую встречаются коагулазонегативные стафилококки (31,3 %), *Enterobacter cloacae* (18,8 %), *Staphylococcus aureus* (18,7 %), *Pseudomonas aeruginosa* (12,5 %), *Enterococcus faecalis* (9,4 %) [13]. Известно, что химиотерапия и ЛТ приводят к цитопении и, как следствие, к снижению иммунной защиты. Это, в свою очередь, является фактором риска для инфицирования. Инфекцию провоцируют и триггеры, связанные с самой операцией. Также бактериальная инфекция способна спровоцировать образование биопленки вокруг импланта. В связи с этим назначение антибактериальной терапии до операции, безусловно, предупреждает в дальнейшем данное осложнение. Помимо этого, повидон-йод эффективен в снижении бактериальной нагрузки. По данным L.M. Ngaage и соавт., применение повидон-йода привело к снижению уровня метициллин-резистентных бактерий *Staphylococcus aureus* и *Staphylococcus epidermidis* [14].

Распространенным поздним осложнением после пластической реконструкции молочной железы является капсульная контрактура (КК). Она представляет собой уплотнение перипротезной капсулы с утолщением фиброзного компонента [15].

В 1976 г. J.L. Backer выделил 4 степени КК:

- I степень — плотность тканей не изменена. Молочная железа с характерным естественным видом, а установленный эндопротез практически незаметен. Перипротезная капсула тонкая и эластичная, при пальпации неощутима;
- II степень — молочная железа визуально не изменена. При пальпации ощущаются края эндопротеза;
- III степень — молочная железа значительно уплотнена. При пальпации определяются уплотненные контуры эндопротеза;
- IV степень — молочная железа твердая, с явной деформацией и асимметрией [16].

Реактивность окружающих мягких тканей в ответ на имплант и последующее формирование контрактуры зависят от следующих причин:

- интраоперационные причины — инфицирование сформированной полости, повреждение ткани, гематома;
- причины, связанные с имплантом, — вид, тип поверхности, качество;
- причины, связанные с воздействием ЛТ/химиотерапии;
- причины, связанные с пациентом, — склонность к образованию келоидных рубцов, коморбидность, несоблюдение режима [17].

По данным исследования T.C. Hansen и соавт., экспрессия гена *CD90* в фибробластах, который участвует в формировании рубцовой ткани, увеличивается под воздействием радиации и в результате приводит к образованию КК у пациенток, перенесших ЛТ после мастэктомии [18]. T.C. Бересток и соавт. провели сравнительный анализ случаев КК у пациенток с одномоментной и двухэтапной препекторальной реконструкцией в зависимости от срока выполнения ЛТ. КК III–IV степеней чаще наблюдалась после ЛТ. При одномоментной препекторальной реконструкции с ЛТ частота КК составила 9,5 %, без проведения ЛТ — 5,1 %; при двухэтапной реконструкции — 11 и 4,4 % соответственно [19].

Важно отметить, что при установке импланта по типу dual-plane и последующей ЛТ риск формирования КК возрастает, так как подразумевается возникновение фиброза большой грудной мышцы [20]. Э.А. Байчоров и соавт. представили сравнительную оценку частоты КК после подкожной и кожесохраняющей мастэктомии с реконструктивным этапом. В исследовании участвовала 91 пациентка: 49 была выполнена установка импланта dual-plane, 42 — препекторальная реконструкция. Через  $49,6 \pm 2,26$  мес наблюдения у 22,7 % женщин после реконструкции ацеллюлярным дермальным матриксом (АДМ) и у 10,2 % после реконструкции синтетическим имплантом в группе dual-plane; у 18,5 % после реконструкции АДМ и 7,2 % после реконструкции синтетическим имплантом в препекто-

ральной группе сформировалась КК II–III степеней. Полученные данные указывают на высокий риск развития осложнения ввиду повреждения большой грудной мышцы при технике dual-plane [21].

Широко обсуждается и влияние вида импланта как одного из факторов образования КК. Считается, что полиуретановое покрытие за счет своей трехмерной структуры встраивается в окружающие ткани, тем самым способствует образованию перипротезной капсулы. Ввиду моделирования капсулы нивелируются ротация и смещение импланта, что в дальнейшем минимизирует вероятность развития осложнений. А.Д. Зикирходжаев и соавт. представили результаты реконструкции полиуретановыми эндопротезами у 132 пациенток. Проведя многофакторный дисперсионный анализ, авторы выяснили, что частота образования КК при использовании полиуретановых имплантов ниже, чем при работе с текстурированными [22].

В исследовании P. Montemurro сравнил частоту осложнений, возникающих после реконструкции молочной железы имплантами POLYTECH MESMO и Motiva Ergonomix. В анализ были включены данные 329 пациенток: 185 (56,2 %) была проведена реконструкция имплантами POLYTECH MESMO, а 144 (43,8 %) — имплантами Motiva Ergonomix. У 42 (12,8 %) женщин, в том числе у 26 после реконструкции имплантом Motiva Ergonomix, возникло хотя бы одно осложнение. Наиболее часто встречающимся было смещение (вращение, высокое положение и опускание импланта): как минимум 1 из этих 3 осложнений развилось у 22 пациенток. Выяснено, что репозиция чаще регистрировалась среди тех, кому была выполнена операция имплантом Motiva Ergonomix (15 случаев против 7 случаев;  $p = 0,025$ ). Автор акцентирует внимание на преимуществе импланта POLYTECH MESMO за счет меньшей вероятности развития послеоперационных осложнений [23]. Однако существует и другое мнение.

Так, N. Stepic считает, что эти показатели не являются релевантными ввиду отсутствия долгосрочных клинических результатов, основанных на фактических данных, которые позволят более точно определить частоту осложнений. Также автор уделяет внимание тому, что в публикации не рассмотрены проблемы с репозицией импланта POLYTECH MESMO — вращение и высокая посадка, которых у Motiva Ergonomix не было. Не взяты в расчет и такие осложнения, как КК, разрыв эндопротеза, анопластическая крупноклеточная лимфома, связанная с грудным имплантом, которые позволят более точно оценить преимущества и недостатки. Кроме того, N. Stepic привел данные собственного наблюдения, согласно которым смещение после реконструкции имплантами POLYTECH MESMO регистрируется чаще (5,8 (4,4–7,1) %), чем после реконструкции имплантами Motiva Ergonomix (0,8 (0,2–1,2) %) [24]. Таким образом, необходимо

учитывать данные других исследований, чтобы достоверно спрогнозировать вероятность риска развития осложнений после реконструктивно-пластической операции имплантами POLYTECH MESMO или Motiva Ergonomix.

Сетки или сетчатые импланты также могут служить пусковым агентом для КК. Аллогенные материалы бывают биологическими, в основе которых ткань животного — АДМ, и синтетическими. Оба варианта предназначены для укрытия импланта в случае тканевого дефицита. По данным исследований, АДМ нарушает взаимодействие клеток тканей и медиаторов воспаления, окружающих эндопротез с поверхностью импланта, а также препятствует сокращению капсульной ткани [25]. R.D. Wagner и соавт. показали, что частота КК с использованием АДМ для пациенток с препекторальным размещением эндопротеза составляет 2,3 %, без АДМ и любого дополнительного покрытия — 12,4 % [26].

Стоит отметить, что такое осложнение, как протрузия (рис. 1), может проявиться как в раннем, так и в позднем послеоперационном периоде. Согласно данным многоцентрового исследования, проведенного в 2017 г., в которое вошли 79 пациенток после одномоментной препекторальной реконструкции с дополнительным укрытием эндопротеза, частота встречаемости потери импланта вследствие протрузии составила 2 % [27]. В свою очередь, основным этиологическим фактором, встречающимся в раннем послеоперационном периоде, является воспалительный процесс в области постоперационного шва, а в позднем — недостаток

толщины подкожной жировой клетчатки и повышенное давление, оказываемое эндопротезом на кожный чехол [28].

Существует мнение о том, что ингибиторы лейкотриеновых рецепторов могут профилактировать образование контрактуры ввиду снижения воспалительного процесса. Y. Wang и соавт. провели метаанализ, включивший 5 исследований, в которых было выполнено 1710 операций по имплантации протезов молочной железы. Авторы пришли к выводу, что монтелукаст и зафирлукаст положительно влияют на лечение и предупреждают развитие КК [29].

Следует отметить, что обусловить и усугубить осложнения могут соматические особенности организма пациентки, ее образ жизни и сопутствующие заболевания.

Курение оказывает негативное воздействие на послеоперационный этап восстановления. Никотин ослабляет репаративную клеточную реакцию за счет влияния на аэробный метаболизм, что приводит к замедлению заживления раны [30]. Отмечается также, что табакокурение увеличивает риск некроза кожи, инфекции и даже потери импланта [31].

E. Mills и соавт. провели систематический обзор, в ходе которого было проанализировано 177 статей. Результаты показали, что отказ от курения способствовал более быстрому восстановлению микроциркуляции тканей и частичному возврату воспалительных свойств клеток в течение месяца. Также известно, что при отказе от курения за 4 нед до оперативного вмешательства значительно снижается риск послеоперационных осложнений [32]. Соответственно, оставив эту вредную привычку, можно минимизировать ряд нежелательных последствий в дальнейшем.

Избыточная масса тела не только затрудняет ход операции, но и отягощает процесс восстановления. Согласно данным литературы, среди больных с индексом массы тела более 30 кг/м<sup>2</sup> наиболее часто развиваются местные осложнения в виде лимфореи, расхождения швов, гематомы, раневой инфекции [33]. Нередко наблюдаются и некротические изменения (рис. 2). Добиться желаемого косметического эффекта также затруднительно при наличии у пациенток ожирения.

Бесспорно, полиморбидный фон также осложняет процесс лечения. Результаты недавних исследований доказывают, что сахарный диабет (СД) повышает риск осложнений при заживлении ран у пациенток, перенесших реконструкцию с использованием имплантов. Так, A. Hart и соавт. представили результаты сравнения частоты осложнений, возникших в течение 60 дней после операции у пациенток с СД и без него при использовании как аутогенных, так и неаутогенных материалов для реконструкции. После операции с реконструкцией имплантами у пациенток с СД значительно



Рис. 1. Протрузия импланта

Fig. 1. Implant protrusion





Рис. 2. Некроз сосково-ареолярного комплекса

Fig. 2. Necrosis of the nipple-areolar complex

чаще наблюдалась задержка заживления ран (22,2 % против 9,7 %;  $p = 0,04$ ). При этом среди пациенток с СД, которым была проведена реконструкция с ис-

пользованием аутоотрансплантата, этого не наблюдалось (7,4 % против 6,6 %;  $p = 0,70$ ) [34].

Вследствие микро- и макроангиопатии, инсулиновой недостаточности, снижения иммунного ответа замедляются регенераторные процессы: «склеивание» краев раны происходит медленно, затрудняется образование соединительнотканного рубца, увеличивается риск возникновения серомы и инфицирования. Таким образом, данная патология может служить предиктором послеоперационных осложнений.

Подытожив, можно сделать вывод, что основными осложнениями после реконструкции имплантами молочной железы являются гематома, кровотечение, инфицирование, серома и КК. При этом на течение послеоперационного периода влияют не только техника оперативного вмешательства, но и сочетанная ЛТ. Немаловажным является и наличие сопутствующих заболеваний, которые также могут негативно воздействовать на эффективность терапии, эстетический результат после пластической реконструкции. Поэтому необходим индивидуальный подход к каждой пациентке и следует учитывать возможные риски, преимущества и недостатки методики операции, чтобы избежать возможных осложнений в дальнейшем.

## Л И Т Е Р А Т У Р А / R E F E R E N C E S

- Петровский Д.А., Васильев А.А., Рыбачков В.В., Ларичев А.Б. Осложнения реконструктивно-пластических операций на молочной железе. Современные проблемы науки и образования 2012;(4):74. Доступно по: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=6902>  
Petrovskiy D.A., Vasilev A.A., Rybachkov V.V., Larichev A.B. Complications of reconstructive-plastic operations on the breast. Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya = Modern Problems of Science and Education 2012;(4):74. Available at: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=6902> (In Russ.).
- Gui G.P.H., Tan S.M., Faliakou E.C. et al. Immediate breast reconstruction using biodimensional anatomical permanent expander implants: a prospective analysis of outcome and patient satisfaction. Plast Reconstr Surg 2003;111(1):125–38. DOI: 10.1097/01.PRS.0000037752.95854.41
- Хохлова О.В., Пржедецкий Ю.В., Захарова Н.А. и др. Осложнения кожесохраняющей мастэктомии с одномоментной аллопластикой у больных раком молочной железы. Современные проблемы науки и образования 2015;(5):149.  
Khokhlova O.V., Przhedetsky Yu.V., Zakharova N.A. et al. Complications of skin-preserving mastectomy with simultaneous alloplasty in breast cancer patients. Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya = Modern Problems of Science and Education 2015;(5):149. (In Russ.).
- Ивашков В.Ю., Соболевский В.А. Клинический случай лечения длительной лимфорреи, возникшей после радикальной мастэктомии. Поволжский онкологический вестник 2015;(3):67–72.  
Ivashkov V.Yu., Sobolevskii V.A. Case report: treatment of long persistent limforreya after radical mastectomy. Povolzhskii onkologicheskii vestnik = Volga Region Oncology Bulletin 2015;3:67–72. (In Russ.).
- Музыкаев В.В. Патент № 2823462 C1. Российская Федерация, МПК А61М 31/00, А61К 33/18, А61М 27/00. Способ консервативной терапии сером в раннем и позднем послеоперационных периодах на молочной железе: № 2023133310: заявл. 14.12.2023; опубл. 23.07.2024.  
Muzyakov V.V. Patent No. 2823462 C1. Russian Federation, МПК А61М 31/00, А61К 33/18, А61М 27/00. Method for conservative treatment of seromas in the early and late postoperative periods on the mammary gland: No. 2023133310: declared 14.12.2023; published 23.07.2024. (In Russ.).
- Ozturk C.N., Ozturk C., Magner W.J. et al. Seroma after breast reconstruction with tissue expanders: outcomes and management. Ann Plast Surg 2023;91(3):331–6. DOI: 10.1097/SAP.0000000000003573
- Камалетдинов И.Ф., Исмагилов А.Х., Мизипова Г.И. Возможности профилактики образования серомы после аксиллярной лимфатической диссекции (обзор литературы). Вопросы онкологии 2020;66(6):625–9. DOI: 10.37469/0507-3758-2020-66-6-625-629  
Kamaletdinov I.F., Ismagilov A.Kh., Mizipova G.I. Possibilities for preventing seroma formation after axillary lymphatic dissection (literature review). Voprosy onkologii = Problems in Oncology 2020;66(6):625–9. (In Russ.). DOI: 10.37469/0507-3758-2020-66-6-625-629
- Elbalsky M., Fayed A.M., Hagag M.G. Axillary space obliteration – an effective technique in reducing seroma formation after mastectomy and axillary dissection. Adv Breast Cancer Res 2018;7:23–32.

9. Lee J.C., Teitelbaum J., Shajan J.K. et al. The effect of fibrin sealant on the prevention of seroma formation after postbariatric abdominoplasty. *Canad J Plastic Surg* 2012;20(3):178–80. DOI: 10.1177/229255031202000317
10. Исмагилов А.Х., Камалетдинов И.Ф., Мизипова Г.И. Объективная оценка эффективности методов интраоперационной профилактики образования серомы после аксиллярной лимфатической диссекции. *Вопросы онкологии* 2022;68(3):342–7. DOI: 10.37469/0507-3758-2022-68-3-342-347  
Ismagilov A.Kh., Kamaletdinov I.F., Mizipova G.I. Objective evaluation of intraoperative prevention methods for seroma formation after axillary lymphatic dissection. *Voprosy onkologii = Problems in Oncology* 2022;68(3):342–7. (In Russ.). DOI: 10.37469/0507-3758-2022-68-3-342-347
11. Phillips B.T., Bishawi M., Dagum A.B. et al. A systematic review of antibiotic use and infection in breast reconstruction: what is the evidence? *Plast Reconstr Surg* 2013;131(1):1–13. DOI: 10.1097/PRS.0b013e3182729c39
12. Seng P., Bayle S., Alliez A. et al. The microbial epidemiology of breast implant infections in a regional referral centre for plastic and reconstructive surgery in the south of France. *Int J Infect Dis* 2015;35:62–6. DOI: 10.1016/j.ijid.2015.04.010
13. 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):343–51. DOI: 10.33073/pjm-2019-037
14. Ngaage L.M., Elegbede A., Brao K. et al. The efficacy of breast implant irrigant solutions: a comparative analysis using an *in vitro* model. *Plast Reconstr Surg* 2020;146(2):301–8. DOI: 10.1097/prs.0000000000007028
15. Петросянц С.В., Иванов Д.В. Капсульная контрактура после выполнения реконструктивно-пластических операций у больных раком молочной железы. *Исследования и практика в медицине* 2024;11(4):11–26. DOI: 10.17709/2410-1893-2024-11-4-9.  
Petrosyants S.V., Ivanov D.V. Capsular contracture after performing reconstructive plastic surgery in patients with breast cancer. *Issledovaniya i praktika v meditsine = Research and Practical Medicine Journal* 2024;11(4):11–26. (In Russ.). DOI: 10.17709/2410-1893-2024-11-4-9
16. Baker J.L., Bartels R.J., Douglas W.M. Closed compression techniques for rupturing a contracted capsule around a breast implant. *Plast Reconstr Surg* 1976;58:137–41.
17. Рябчиков Д.А., Петровский А.В. Рак молочной железы: руководство для врачей. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2023. 400 с.  
Ryabchikov D.A., Petrovsky A.V. Breast cancer: a guide for doctors. Moscow: GEOTAR-Media, 2023. 400 p. (In Russ.).
18. Hansen T.C., Woeller C.F., Lacy S.H. et al. Thy1 (CD90) expression is elevated in radiation-induced periprosthetic capsular contracture: implication for novel therapeutics. *Plast Reconstr Surg* 2017;140(2):316–26. DOI: 10.1097/PRS.0000000000003542
19. Бересток Т.С., Зикиряходжаев А.Д., Ермошенкова М.В. и др. Осложнения после одномоментной одноэтапной и двухэтапной реконструкции имплантатами у больных раком молочной железы при проведении комбинированного/комплексного лечения. *Онкология. Журнал им. П.А. Герцена* 2023;12(3):54–61. DOI: 10.17116/onkolog20231203154  
Berestok T.S., Zikiryakhodzaev A.D., Ermoshchenkova M.V. et al. Complications after simultaneous one-stage and two-stage reconstruction with implants in patients with breast cancer during combined/combination treatment. *Onkologiya. Zhurnal im. P.A. Gertsena = P.A. Herzen Journal of Oncology* 2023;12(3):54–61. (In Russ.). DOI: 10.17116/onkolog20231203154
20. Sinnott C.J., Persing S.M., Pronovost M. et al. Impact of postmastectomy radiation therapy in prepectoral *versus* subpectoral implant-based breast reconstruction. *Ann Surg Oncol* 2018;2(10):2899–908. DOI: 10.1245/s10434-018-6602-7
21. Байчоров Э.А., Зикиряходжаев А.Д., Исмагилов А.Х. и др. Сравнительный анализ качества жизни, связанного со здоровьем пациентов с раком молочной железы после одномоментной префекторальной реконструкции. *Пластическая хирургия и эстетическая медицина* 2022;(2):25–32. DOI: 10.17116/plast.hirurgia202202125  
Baichorov E.A., Zikiryakhodzaev A.D., Ismagilov A.Kh. et al. Comparative analysis of the quality of life related to the health of breast cancer patients after simultaneous prepectoral reconstruction. *Plasticheskaya khirurgiya i esteticheskaya meditsina = Plastic Surgery and Aesthetic Medicine* 2022;(2):25–32. (In Russ.). DOI: 10.17116/plast.hirurgia202202125
22. Зикиряходжаев А.Д., Широких И.М., Аблицова Н.В. и др. Одномоментная реконструкция молочной железы и послеоперационная лучевая терапия: развитие капсулярной контрактуры. *Вопросы онкологии* 2019;(3):374–85. DOI: 10.37469/0507-3758-2019-65-3-374-385.3  
Zikiryakhodzaev A.D., Shirokikh I.M., Ablitsova N.V. et al. Simultaneous breast reconstruction and postoperative radiation therapy: development of capsular structure. *Voprosy onkologii = Problems in Oncology* 2019;(3):374–85. (In Russ.). DOI: 10.37469/0507-3758-2019-65-3-374-385.3
23. Montemurro P. Comparison of POLYTECH MESMO and Motiva Ergonomix breast implants with focus on displacement issues: a single surgeon's experience with 329 patients. *Aesthet Surg J* 2024;44(9):948–56. DOI: 10.1093/asj/sjae071
24. Stepic N. Importance of adapting the surgical technique to the characteristics of the breast implant surface type. *Aesthet Surg J* 2024;44(12):934–35. DOI: 10.1093/asj/sjae189
25. Lardi A.M., Ho-Asjoe M., Junge K. et al. Capsular contracture in implant based breast reconstruction – the effect of porcine acellular dermal matrix. *Gland Surg* 2017;6(1):49–56. DOI: 10.21037/gs.2017.01.02
26. Wagner R.D., Braun T.L., Zhu H. et al. A systematic review of complications in prepectoral breast reconstruction. *J Plastic Reconstr Aesthet Surg* 2019;72(7):1051–9. DOI: 10.1016/j.bjps.2019.04.005
27. Chen W., Lv X., Xu X. et al. Meta-analysis for psychological impact of breast reconstruction in patients with breast cancer. *Breast Cancer* 2018;25:464–9. DOI: 10.1007/s12282-018-0846-8
28. Власова М.Ю., Зикиряходжаев А.Д., Решетов И.В. и др. Осложнения после одномоментной префекторальной реконструкции имплантатами с полиуретановым покрытием при раке молочной железы. *Опухоли женской репродуктивной системы* 2020;16(4):12–20. DOI: 10.17650/1994-4098-2020-16-4-12-20  
Vlasova M.Yu., Zikiryakhodzaev A.D., Reshetov I.V. et al. Complications after simultaneous prepectoral breast reconstruction using polyurethane-coated implants in patients with breast cancer. *Opukholi zhenskoy reproduktivnoy sistemy = Tumors of Female Reproductive System* 2020;16(4):12–20. (In Russ.). DOI: 10.17650/1994-4098-2020-16-4-12-20
29. Wang Y., Tian J., Liu J. Suppressive effect of leukotriene antagonists on capsular contracture in patients who underwent breast surgery with prosthesis: a meta-analysis. *Plast Reconstr Surg* 2020;145(4):901–11. DOI: 10.1097/PRS.00000000000006629
30. Хомиди У.И., Власова М.Ю., Сарибекян Э.К. и др. Отсроченные эстетические результаты реконструктивных операций с эндопротезированием, выполненных по поводу рака молочной железы. *Современная онкология* 2025;27(1):26–31. DOI: 10.26442/18151434.2025.1.202905  
Khomidi U.I., Vlasova M.Yu., Saribekyan E.K. et al. Delayed aesthetic results of reconstructive surgeries with endoprosthesis performed for breast cancer. *Sovremennaya onkologiya = Modern Oncology* 2025;27(1):26–31. (In Russ.). DOI: 10.26442/18151434.2025.1.202905
31. Ehrl D., Heidekrueger P.I., Haas E.M. et al. Does cigarette smoking harm microsurgical free flap reconstruction? *J Reconstr Microsurg* 2018;34(7):492–8. DOI: 10.1055/s-0038-1639377

32. Mills E., Eyawo O., Lockhart I. et al. Smoking cessation reduces postoperative complications: a systematic review and meta-analysis. *Am J Med* 2011;124(2):144–54. DOI: 10.1016/j.amjmed.2010.09.013
33. Goel V., Shukla S., Raju K. et al. Revisiting Y-shaped closure technique to prevent the dog ear formation in women undergoing mastectomy. *Indian J Surg Oncol* 2018;10(1):95–7. DOI: 10.1007/s13193-018-0848-1
34. Hart A., Funderburk C.D., Chu C.K. et al. The impact of diabetes mellitus on wound healing in breast reconstruction. *Ann Plast Surg* 2017;78(3):260–3. DOI: 10.1097/SAP.0000000000000881

**Вклад авторов**

Е.М. Кунгурцева, Н.В. Чантурия: сбор и анализ полученных данных, написание статьи;  
Д.А. Рябчиков: редактирование статьи;  
А.Н. Хахимов, Е.С. Макаров: сбор и анализ полученных данных;  
Т.Т. Хайдаров: разработка концепции и дизайна работы.

**Authors' contributions**

E.M. Kungurtseva, N.V. Chanturia: data collection and analysis, article writing;  
D.A. Ryabchikov: article editing;  
A.N. Khakimov, E.S. Makarov: data collection and analysis;  
T.T. Khaidarov: concept and design of the work.

**ORCID авторов / ORCID of authors**

Е.М. Кунгурцева / E.M. Kungurtseva: <https://orcid.org/0009-0001-9350-8107>  
Д.А. Рябчиков / D.A. Ryabchikov: <https://orcid.org/0000-0003-2670-2361>  
Н.В. Чантурия / N.V. Chanturia: <https://orcid.org/0000-0001-7903-6417>  
А.Н. Хахимов / A.N. Khakimov: <https://orcid.org/0009-0000-9663-0338>  
Т.Т. Хайдаров / T.T. Khaidarov: <https://orcid.org/0009-0004-6934-946X>  
Е.С. Макаров / E.S. Makarov: <https://orcid.org/0000-0002-0670-2770>

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.  
**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

**Финансирование.** Работа выполнена без спонсорской поддержки.  
**Funding.** The work was performed without external funding.