

Получена: 23 Июня 2024 / Принята: 16 Августа 2024 / Опубликовано online: 30 Декабря 2024

DOI 10.34689/SH.2024.26.6.016

УДК 617-089.844



## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТОДОВ РЕКОНСТРУКЦИИ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

**Бауыржан Б. Әнапия<sup>1</sup>**, <https://orcid.org/0000-0003-2311-7861>

**Аян А. Ерекеш<sup>1</sup>**, <https://orcid.org/0009-0001-1004-3608>

**Альмира М. Манатова<sup>1</sup>**, <https://orcid.org/0009-0007-6460-5606>

**Мурат Б. Жумабаев<sup>1,2</sup>**, <https://orcid.org/0000-0002-2405-4447>

**Динара Е. Саменова<sup>1</sup>**, <https://orcid.org/0000-0002-2319-1458>

**Даулет Т. Джангалиев<sup>3</sup>**, <https://orcid.org/0009-0000-9351-2838>

**Әнет Б. Бейбіт<sup>1</sup>**, <https://orcid.org/0000-0002-5015-7263>

**Жулдыз М. Куаныш<sup>1</sup>**, <https://orcid.org/0000-0002-9578-4236>

<sup>1</sup> ТОО «Национальный научный онкологический центр», г. Астана, Республика Казахстан;

<sup>2</sup> НАО «Медицинский университет Астана», г. Астана, Республика Казахстан;

<sup>3</sup> НАО «Карагандинский медицинский университет», г. Караганда, Республика Казахстан.

### Резюме

**Введение.** Рак молочной железы стал наиболее часто диагностируемым раком в мире в 2020 году, по оценкам, 2,26 миллиона новых случаев. В Казахстане рак молочной железы занимает первое место среди впервые диагностированных видов рака, с 5101 случаем из 39 077 в 2022 году. Радикальная мастэктомия остается наиболее распространенным хирургическим вмешательством, но возникающие физические и психологические последствия значительно влияют на качество жизни пациентов. Реконструкция молочной железы необходима для восстановления физического и эмоционального благополучия, однако ее внедрение в Казахстане остается ограниченным.

**Цель.** Сравнить мировые методы реконструкции молочной железы и оценить их применимость и актуальность в Казахстане.

**Стратегия поиска.** Обзор литературы был проведен с использованием баз данных Web of Science и PubMed. Глубина поиска составила 5 лет. Методы реконструкции были разделены на три группы: (1) тканевые имплантаты, (2) лоскуты на ножке и (3) микрохирургические свободные лоскуты. Методы сравнивались на основе простоты внедрения, экономической целесообразности, времени реабилитации, требований к навыкам, онкологической безопасности и применимости в региональных больницах.

**Результаты.** Тканевые имплантаты обеспечивают более короткое время операции и восстановления, но несут в себе такие риски, как капсулярная контрактура, смещение имплантата и более высокие показатели инфицирования, особенно после лучевой терапии. Лоскуты на ножке, включая торакодорсальные и TRAM-лоскуты, обеспечивают надежную васкуляризацию и достаточный объем ткани, но связаны с заболеваемостью донорской зоны. Свободные лоскуты, особенно DIEP, обеспечивают превосходные эстетические результаты, но требуют передовых микрохирургических навыков и более длительного времени операции. Экономический анализ выявил более высокие затраты на реконструкцию на основе имплантата по сравнению с лоскутными методами.

**Вывод.** Каждый метод реконструкции груди имеет определенные преимущества и ограничения. Реконструкция на основе имплантата быстрее, но дорогостоящая и подвержена осложнениям. Лоскуты на ножке надежны и экономически эффективны, в то время как свободные лоскуты обеспечивают наилучшие эстетические результаты, но требуют специализированных знаний. Региональные больницы в Казахстане должны сосредоточиться на развитии инфраструктуры и обучающих программ для обеспечения оптимальных услуг по реконструкции груди.

**Ключевые слова:** Рак груди, Реконструкция груди, Лоскут на ножке, Свободный лоскут, Казахстан

### Abstract

## COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF BREAST RECONSTRUCTION METHODS. LITERATURE REVIEW

**Bauyrzhan B. Anapiya<sup>1</sup>**, <https://orcid.org/0000-0003-2311-7861>

**Ayan A. Erekeshe<sup>1</sup>**, <https://orcid.org/0009-0001-1004-3608>

**Almira M. Manatova<sup>1</sup>**, <https://orcid.org/0009-0007-6460-5606>

**Murat B. Zhumabayev<sup>1,2</sup>**, <https://orcid.org/0000-0002-2405-4447>

**Dinara E. Samenova<sup>1</sup>**, <https://orcid.org/0000-0002-2319-1458>

**Daulet T. Dzhangaliev<sup>3</sup>**, <https://orcid.org/0009-0000-9351-2838>

**Anet B. Beibit<sup>1</sup>**, <https://orcid.org/0000-0002-5015-7263>

**Zhuldyz M. Kuanysh<sup>1</sup>**, <https://orcid.org/0000-0002-9578-4236>

<sup>1</sup> LLP "National Research Oncology Center", Astana, Republic of Kazakhstan.

<sup>2</sup> NCJSC "Astana Medical University", Astana, Republic of Kazakhstan.

<sup>3</sup> NCJSC "Karaganda Medical University", Karaganda, Republic of Kazakhstan.

**Introduction.** Breast cancer was the most frequently diagnosed cancer worldwide in 2020, with an estimated 2.26 million new cases. In Kazakhstan, breast cancer ranks first among newly diagnosed cancers, with 5,101 cases out of 39,077 in 2022. Radical mastectomy remains the most common surgical intervention, but the resulting physical and psychological consequences significantly affect patients' quality of life. Breast reconstruction is essential to restore physical and emotional well-being, yet its implementation in Kazakhstan remains limited.

**Objective.** To compare global breast reconstruction methods and assess their applicability and relevance in Kazakhstan.

**Search strategy:** A literature review was conducted using Web of Science and PubMed. Глубина поиска составила 5 лет. Reconstruction methods were divided into three groups: (1) tissue implants, (2) pedicle flaps, and (3) microsurgical free flaps. The methods were compared based on ease of implementation, cost effectiveness, recovery time, skill requirements, oncologic safety, and applicability to regional hospitals.

**Results.** Tissue implants provide shorter operative and recovery times but carry risks such as capsular contracture, implant migration, and higher infection rates, especially after radiation therapy. Pedicle flaps, including thoracodorsal and TRAM flaps, provide robust vascularization and sufficient tissue volume but are associated with donor site morbidity. Free flaps, especially DIEP, provide superior aesthetic results but require advanced microsurgical skills and longer operative times. Economic analysis revealed higher costs for implant-based reconstruction compared to flap-based methods.

**Conclusion.** Each breast reconstruction method has specific advantages and limitations. Implant-based reconstruction is faster but is expensive and prone to complications. Pedicle flaps are reliable and cost-effective, while free flaps provide the best aesthetic results but require specialized knowledge. Regional hospitals in Kazakhstan should focus on developing infrastructure and training programs to provide optimal breast reconstruction services.

**Keywords:** Breast cancer, Breast reconstruction, Pedicle flap, Free flap, Kazakhstan.

Түйіндеме

## СҮТ БЕЗДЕРІН ҚАЛПЫНА КЕЛТІРУ ӘДІСТЕРІНІҢ САЛЫСТЫРМАЛЫ СИПАТТАМАСЫ. ӘДЕБИЕТТЕРГЕ ШОЛУ

**Баыржан Б. Әнапия<sup>1</sup>**, <https://orcid.org/0000-0003-2311-7861>

**Аян А. Ерекеш<sup>1</sup>**, <https://orcid.org/0009-0001-1004-3608>

**Альмира М. Манатова<sup>1</sup>**, <https://orcid.org/0009-0007-6460-5606>

**Мурат Б. Жумабаев<sup>1,2</sup>**, <https://orcid.org/0000-0002-2405-4447>

**Динара Е. Саменова<sup>1</sup>**, <https://orcid.org/0000-0002-2319-1458>

**Даулет Т. Джангалиев<sup>3</sup>**, <https://orcid.org/0009-0000-9351-2838>

**Әнет Б. Бейбіт<sup>1</sup>**, <https://orcid.org/0000-0002-5015-7263>

**Жұлдыз М. Қуаныш<sup>1</sup>**, <https://orcid.org/0000-0002-9578-4236>

<sup>1</sup> Ұлттық ғылыми онкология орталығы» ЖШС, Астана қ., Қазақстан Республикасы;

<sup>2</sup> «Астана медицина университеті» КеАҚ, Астана қ., Қазақстан Республикасы;

<sup>3</sup> «Қарағанды медицина университеті» КеАҚ, Қарағанды қ., Қазақстан Республикасы.

**Кіріспе.** Сүт безі қатерлі ісігі 2020 жылы әлемдегі ең жиі диагноз қойылған қатерлі ісік болды, шамамен 2,26 миллион жаңа жағдай. Қазақстанда сүт безі обыры жаңадан анықталған қатерлі ісіктер арасында бірінші орында тұр, 2022 жылы 39 077 жағдайдың 5 101 жағдайы тіркелген. Радикалды мастэктомия ең көп таралған хирургиялық процедура болып қала береді, бірақ нәтижесінде пайда болатын физикалық және психологиялық салдар пациенттердің өмір сапасына айтарлықтай әсер етеді. Сүт бездерін қалпына келтіру физикалық және эмоционалдық әл-ауқатты қалпына келтіру үшін өте маңызды, бірақ оны Қазақстанда жүзеге асыру әлі де шектеулі.

**Мақсаты.** Сүт безін қалпына келтірудің жаһандық әдістерін салыстыру және олардың Қазақстанда қолданылуы мен өзектілігін бағалау.

**Іздестіру стратегиясы.** Әдебиеттерге шолу Web of Science және PubMed деректер базалары арқылы жүргізілді. Глубина поиска составила 5 лет. Қайта құру әдістері үш топқа бөлінді: (1) тіндік имплантациялар, (2) педикуляциялық қақпақтар және (3) микрохирургиялық бос қақпақтар. Әдістер енгізудің қарапайымдылығы, үнемділігі, қалпына келтіру уақыты, біліктілік талаптары, онкологиялық қауіпсіздік және аймақтық ауруханаларда қолдану мүмкіндігі негізінде салыстырылды.

**Нәтижелер.** Тіндердің имплантанттары қысқа операция және қалпына келтіру уақытын ұсынады, бірақ капсулярлық контрактура, импланттың миграциясы және әсіресе сәулелік терапиядан кейін инфекцияның жоғары

деңгейі сияқты тәуекелдерді қамтиды. Торакодорсальды және TRAM клапандарын қоса, педикуляцияланған қақпақтар сенімді васкуляризацияны және тіндердің жеткілікті көлемін қамтамасыз етеді, бірақ донорлық аймақтың аурушандығымен байланысты. Тегін клапандар, әсіресе DIEP, тамаша эстетикалық нәтиже береді, бірақ микрохирургиялық дағдылар мен ұзағырақ жұмыс уақытын қажет етеді. Экономикалық талдау клапан әдістерімен салыстырғанда имплант негізіндегі реконструкцияға жоғары шығындарды көрсетті.

**Қорытынды.** Әрбір сүт безін қалпына келтіру әдісі белгілі бір артықшылықтар мен шектеулерге ие. Имплантацияға негізделген реконструкция жылдамырақ, бірақ қымбат және асқынуларға бейім. Педикалды қақпақтар сенімді және үнемді, ал бос қақпақтар ең жақсы эстетикалық нәтиже береді, бірақ арнайы білімді қажет етеді. Қазақстанның аймақтық ауруханалары сүт бездерін қалпына келтіру бойынша оңтайлы қызметтерді көрсету үшін инфрақұрылымды дамытуға және оқыту бағдарламаларына назар аударуы керек.

**Түйінді сөздер:** Сүт безінің қатерлі ісігі, Сүт безінің реконструкциясы, Педикалды қақпақ, Бос қаппақ, Қазақстан.

#### **Для цитирования / For citation / Дәйексөз үшін:**

Әнапия Б.Б., Ерекеш А.А., Манатова А.М., Жумабаев М.Б., Саменова Д.Е., Джангалиев Д.Т., Бейбіт Ә.Б., Куаныш Ж.М. Сравнительная характеристика методов реконструкции молочной железы. Обзор литературы // Наука и Здравоохранение. 2024. Т.26 (6). С. 132-141. doi 10.34689/SH.2024.26.6.016

Anapiya B.B., Erekeshe A.A., Manatova A.M., Zhumabayev M.B., Samenova D.E., Dzhangaliev D.T., Beibit A.B., Kuanysh Zh.M. Comparative characteristics of breast reconstruction methods. Literature review // *Nauka i Zdravookhraneniye* [Science & Healthcare]. 2024. Vol.26 (6), pp. 132-141. doi 10.34689/SH.2024.26.6.016

Әнапия Б.Б., Ерекеш А.А., Манатова А.М., Жумабаев М.Б., Саменова Д.Е., Джангалиев Д.Т., Бейбіт Ә.Б., Куаныш Ж.М. Сүт бездерін қалпына келтіру әдістерінің салыстырмалы сипаттамасы. Әдебиеттерге шолу // Ғылым және Денсаулық сақтау. 2024. Т.26 (6). Б. 132-141. doi 10.34689/SH.2024.26.6.016

#### **Введение**

Рак молочной железы (РМЖ) является одним из наиболее значимых онкологических заболеваний в мире, затрагивая миллионы женщин и оказывая существенное влияние на их качество жизни. Согласно данным, подготовленным Международным агентством по изучению рака в 2020 году рак молочной железы впервые стал наиболее часто диагностируемым видом рака в мире, с зарегистрированными 2,26 миллиона новых случаев [57, 51, 58]. В Республике Казахстан РМЖ также занимает лидирующее место среди злокачественных новообразований. По данным статистического сборника Республики Казахстан за 2023 год, РМЖ составляет 13,3% от всех, впервые выявленных, случаев злокачественных новообразований (5 507 из 41 515 случаев) [4].

Несмотря на прогресс в области диагностики и лечения рака молочной железы, остаются значительные вызовы, связанные с внедрением инновационных методов в клиническую практику. Эти вызовы включают необходимость адаптации международного опыта к местным условиям, а также решение проблем с доступностью качественной онкологической помощи в регионах Казахстана. Учитывая важность раннего выявления и эффективного лечения, исследование современных подходов к реконструкции молочной железы становится неотъемлемой частью повышения качества медицинской помощи.

По рекомендациям ВОЗ, радикальная мастэктомия остаётся наиболее распространённым методом хирургического лечения при РМЖ [55]. Однако удаление молочной железы оказывает значительное психологическое и физическое воздействие на пациенток, снижая их качество жизни и вызывая чувства утраты, неудовлетворенности своим телом и депрессии [44]. В этих условиях реконструкция

молочной железы становится важным компонентом комплексного лечения, позволяя не только восстановить внешний вид, но и улучшить психологическое состояние пациенток.

Несмотря на важность данной проблемы, методы реконструкции молочной железы остаются недостаточно изученными в странах постсоветского пространства, включая Казахстан. Это связано с историческими и экономическими трудностями, такими как распад СССР и последовавший финансовый кризис, которые ограничили развитие онкологической службы в регионе [46]. Тем не менее, развитие онкологической службы современного Казахстана, внедрение стандартов и протоколов диагностики, стимулировало повышение качества онкологической службы и актуализировало вопрос онкореконструкции [3].

Настоящее исследование проводит систематический анализ современных методов реконструкции молочной железы, их сравнительной эффективности и применимости в условиях Казахстана.

**Целью настоящего исследования** является оценка современных методов реконструкции молочной железы, их адаптация к условиям местной онкологической службы и разработка рекомендаций по повышению качества реабилитации пациенток.

Работа выполнена в рамках проекта «Создание и внедрение инновационных методик лечения онкологических заболеваний» (№386/ПЦФ24-26), что подчёркивает её актуальность для дальнейшего развития онкологической службы Казахстана.

#### **Стратегия поиска**

Систематический обзор литературы был проведен с использованием баз данных Web of Science и PubMed. Поиск включал публикации, написанные на английском языке, и охватывал временной период глубиной в пять лет, с 2020 по 2024 г. *Использовались следующие*

*поисковые термины:* breast reconstruction, breast surgery, breast reconstruction techniques, mastectomy, post mastectomy reconstruction, breast cancer.

В процессе проведения поиска было обнаружено 8683 научных статьи, которые представляли собой различные исследования, обзоры и другие публикации, относящиеся к теме исследования. Все найденные материалы были затем импортированы в программное обеспечение Zotero, которое использовалось для управления и организации библиографической информации. В ходе этого процесса была проведена автоматическая и ручная проверка на дублирование, в результате чего были удалены повторяющиеся записи. После устранения дубликатов и корректировки базы данных, в окончательном списке осталась 7960 уникальных статей, которые составляют основу для дальнейшего анализа и синтеза информации в рамках текущего исследования [33]. Кроме того, 14 статей были исключены, поскольку они были отозваны журналами по различным причинам, включая самоплагиат, низкое качество публикации и другие основания. Систематический обзор был проведен согласно рекомендациям Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) (рисунок 1) [38].

Включению в исследование подлежали статьи, предоставляющие количественные или качественные данные о методах реконструкции груди после мастэктомии, с акцентом на широко используемые и хорошо описанные методики, такие как реконструкция на основе имплантатов, лоскутные методы на ножке и микрососудистая реконструкция свободным лоскутом. Рассматривались публикации, доступные на английском или русском языках, выпущенные в период с января 2019 года по декабрь 2023 года.

Исключались исследования, касающиеся исключительно диагностических или терапевтических подходов без реконструкции, а также статьи с недостаточными данными для сравнительного анализа.

Методы реконструкции были разделены на три группы: использование имплантатов (тканевые экспандеры и постоянные имплантаты), реконструкция лоскутом на ножке (ткань, сохраняющая исходное кровоснабжение) и свободная пересадка тканей с применением микрохирургии. Каждая методика оценивалась по критериям простоты применения, экономической эффективности, времени восстановления, потребности в специальных навыках, онкологической безопасности и возможности реализации в региональных больницах.

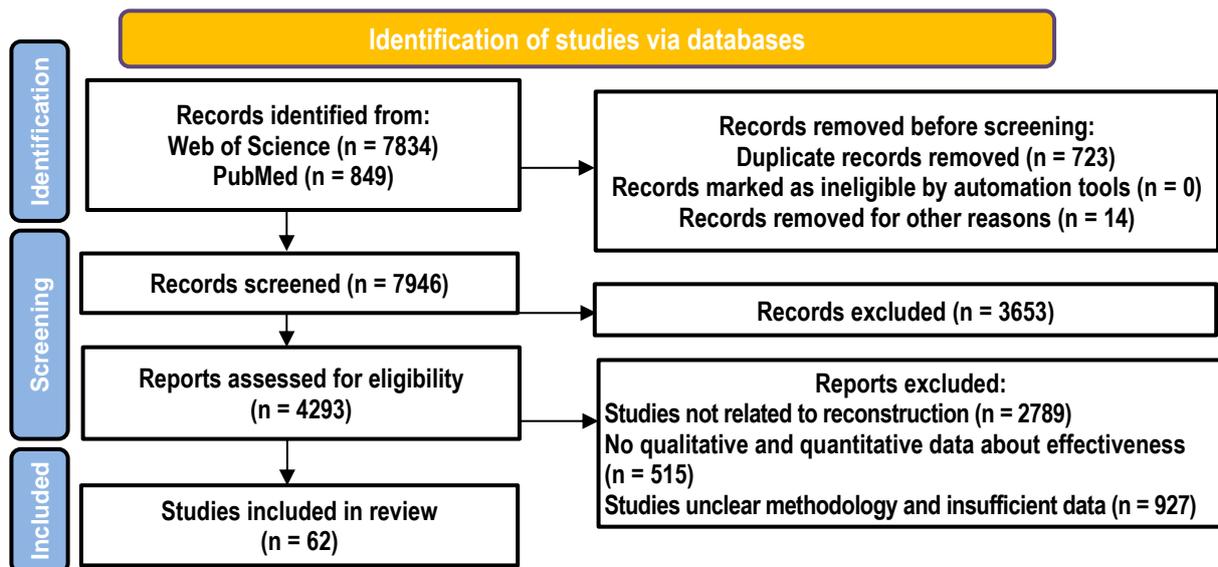


Рисунок 1. Блок-схема PRISMA: поиск литературы и выбор исследований.

/ Figure 1. PRISMA flowchart: literature search and study selection /.

**Результаты**

Реконструкция молочной железы является важным этапом реабилитации пациенток после мастэктомии, направленным на восстановление утраченной формы и объема [25]. Анализ современных подходов в реконструктивной хирургии за последние пять лет позволил выделить три основные методики: использование тканевых имплантов, реконструкция лоскутами на ножке, и микрохирургические методы [52, 16, 60].

**Реконструкция молочной железы тканевым имплантом** - является одним из наиболее распространенных методов восстановления утраченной молочной железы после мастэктомии [48]. Суть данного подхода заключается в замещении утраченного объема тканей посредством установки силиконового импланта, который позволяет восстановить форму и объем груди.

Согласно исследованию *Rocco N. и соавторов (2024)*, имплантация является сравнительно менее инвазивной процедурой по сравнению с реконструкцией с использованием тканевых лоскутов, что делает этот метод привлекательным для пациентов, желающих избежать долгого периода послеоперационного восстановления [43].

Технически реконструкция с применением импланта может быть выполнена как одномоментно, сразу после мастэктомии, так и через определенный промежуток времени, что называется двухэтапной реконструкцией [22, 27]. Такой подход имеет свои преимущества, среди которых можно выделить меньшую продолжительность операции, отсутствие необходимости в манипуляциях с донорской областью, а также более быстрый восстановительный период для пациента.

Тем не менее, существует ряд недостатков, связанных с этим методом. Одним из них является риск развития капсулярной контрактуры, которая представляет собой процесс образования фиброзной капсулы вокруг импланта, что может привести к деформации молочной железы и болевым ощущениям у пациентки. Кроме того, повышенный риск инфицирования и повреждения импланта, а также проблемы с его устойчивым расположением могут осложнить долгосрочные результаты реконструкции [34, 23].

Также стоит отметить, что частота осложнений значительно возрастает у пациентов, получавших адъювантную лучевую терапию, что делает реконструкцию имплантами менее эффективной в подобных случаях. С другой стороны, с экономической точки зрения, стоимость одного случая реконструкции с использованием импланта может варьировать от \$6,805.25 до \$8,274.25, согласно данным исследования *Danilla S.V. и соавторов (2020)*, что значительно выше по сравнению с другими методами реконструкции [17]. А на официальном сайте Американского общества пластических хирургов, только установка импланта будет стоить в среднем \$4,875 [8].

На территории Казахстана согласно Приказу Министра здравоохранения Республики Казахстан от 2021 года № ҚР ДСМ-17 финансовое возмещение 1 случая составляет 586 229,87 тенге [2]. При этом, стоимость 1 импланта в рамках государственных закупок на 2023г. составляла 220 000 тенге, что составило почти 40% от всего случая [1].

Такие затраты могут существенно ограничить доступность этого метода для некоторых пациентов

#### **Реконструкция молочной железы лоскутами на ножке.**

Вторым распространенным методом реконструкции молочной железы является использование лоскутов на ножке, с применением тканей, взятых с соседних анатомических областей. Наиболее распространенными лоскутами являются: Тороко-дорсальный лоскут и Transverse rectus abdominis myocutaneous flap (TRAM) лоскут [45, 14]. Такой метод позволяет избежать использования импланта, что делает его альтернативой для пациентов, у которых импланты могут быть противопоказаны по медицинским или эстетическим причинам. В основе этого метода лежит перемещение комплекса тканей с сохранением их источника питания.

Одним из наиболее популярных лоскутов на ножке является тороко-дорсальный лоскут. Этот лоскут состоит из кожно-мышечно-кожного комплекса, извлекаемого с широчайшей мышцы спины, и используется для восстановления объема молочной железы. Важным преимуществом этого метода является наличие надежного сосудистого питания от торокодорсальных сосудов, что исключает необходимость создания микрохирургического анастомоза, а также более удобное анатомическое расположение лоскута относительно молочной железы. Это позволяет использовать тороко-дорсальный лоскут не только для первичной, но и для повторной реконструкции, что делает его более универсальным [31, 49].

Кроме того, использование тороко-дорсального лоскута минимизирует травматичность, поскольку не требует манипуляций с брюшной полостью, как это

происходит при использовании лоскутов с области живота. Однако для достижения оптимальных результатов важно тщательно оценить, будет ли объем этого лоскута достаточен для полноценного восстановления молочной железы. В некоторых случаях может потребоваться комбинированное использование с имплантами для достижения необходимого объема ткани [54, 20]. Недостатки этого метода заключаются в том, что он требует значительных хирургических навыков, а также может быть сложным для пациентов с ограниченной подвижностью или специфическими анатомическими особенностями.

#### **Transverse Rectus Abdominis Myocutaneous Flap (TRAM).**

Одним из наиболее часто используемых методов для реконструкции молочной железы является лоскут на основе передней брюшной стенки. Лоскуты, такие как TRAM, обеспечивают высокий уровень сосудистого питания благодаря длинной сосудистой ножке и наличию большого объема мягких тканей, которые можно использовать для восстановления молочной железы [42]. Эти лоскуты обладают отличной пластичностью и могут быть использованы для получения необходимых объемов ткани. Однако одной из главных проблем при использовании TRAM лоскута является высокая травматизация при мобилизации тканей. Для того чтобы сформировать подкожный карман в области ложа молочной железы, необходимо сделать значительный разрез, что может привести к более длительному восстановлению [6]. Несмотря на это, лоскуты TRAM являются хорошей альтернативой имплантам, поскольку их использование позволяет избежать осложнений, связанных с установкой имплантов, таких как инфицирование или отторжение.

С экономической точки зрения, реконструкция с использованием TRAM лоскута может быть более выгодной, чем использование имплантов, так как стоимость процедуры, по данным 2023 года, составляет 435 488,49 тенге [1]. Это значительно ниже, чем стоимость реконструкции с применением импланта, что делает данный метод более доступным для пациентов с ограниченными финансовыми возможностями. Однако стоит отметить, что использование лоскута TRAM требует более сложной и продолжительной операции, что увеличивает продолжительность госпитализации и период послеоперационного восстановления.

#### **Лоскуты на ножке с микрохирургическими техниками.**

Микрохирургические техники реконструкции молочной железы предполагают использование лоскутов, которые извлекаются с отдаленных анатомических областей с наложением микрососудистого анастомоза. Эта методика позволяет перемещать ткани с гораздо большей точностью, а также с минимизацией повреждений. Важно отметить, что микрохирургические методы требуют более высокой квалификации хирурга и обладают определенными рисками, связанными с созданием анастомозов [29]. Основные лоскуты, которые могут быть использованы с применением микрохирургии, включают DIEP (deep inferior epigastric perforator flap), SIEA (superficial inferior epigastric artery) и другие варианты, такие как лоскуты с области бедра или ягодиц [37].

**Deep inferior perforator flap (DIEP).**

DIEP лоскут, который считается золотым стандартом для микрохирургической реконструкции, позволяет получить необходимый объем ткани для реконструкции молочной железы при минимальном ущербе для донора. Это связано с тем, что лоскут забирается только с малых сосудов, что позволяет сохранить функциональность других тканей в области живота [36]. К преимуществам метода можно отнести не только возможность рекомпозиции молочной железы, но и дополнительный косметический эффект — удаление лишнего жира с брюшной стенки. Однако необходимо учитывать, что микрохирургические методы увеличивают продолжительность операции и требуют высококвалифицированных специалистов. Кроме того, операция требует более длительного времени на восстановление после вмешательства [40].

Таким образом, выбор метода реконструкции молочной железы зависит от множества факторов, включая физическое состояние пациента, финансовые возможности и требуемый объем ткани для восстановления. Тканевые импланты, несмотря на свою простоту и сравнительно низкую стоимость, могут вызвать ряд осложнений, таких как капсулярная контрактура и инфекции, особенно у пациентов, прошедших лучевую терапию. Лоскуты на ножке, такие как тороко-дорсальный и TRAM, обладают своими преимуществами в виде большого объема мягких тканей и высокой надежности, но требуют более сложных хирургических манипуляций и могут быть более травматичными для организма. Микрохирургические лоскуты, такие как DIEP, остаются золотым стандартом для реконструкции молочной железы, однако их выполнение требует высокой квалификации и больше времени для восстановления [24].

**Обсуждение**

Реконструкция молочной железы при злокачественных новообразованиях является важной составляющей онкологического лечения, поскольку она не только улучшает физическое состояние пациенток, но и способствует их психологической реабилитации. Внедрение современных методик реконструкции требует учета как медицинских, так и социально-экономических факторов, что актуализирует необходимость постоянного изучения их эффективности, доступности и безопасности [19]. Наше исследование подчеркивает, что каждая из применяемых методик реконструкции имеет свои преимущества и ограничения, а их выбор должен основываться на индивидуальных особенностях пациентки, клинических условиях и технической оснащенности медицинского учреждения.

Как показало наше исследование, использование силиконовых имплантов является одной из наиболее простых и доступных методик реконструкции молочной железы. Эта техника отличается минимальной сложностью выполнения и относительно коротким временем операции. Однако её существенным недостатком остается высокая вероятность осложнений, таких как капсулярная контрактура, смещение импланта, а также ограниченная возможность применения у пациенток, прошедших курс лучевой терапии [19]. Капсулярная контрактура

является распространенной проблемой при операциях по увеличению и реконструкции молочной железы. Согласно исследованию *Zhu L. и соавторов* (2021), в последние десятилетия общий риск развития капсулярной контрактуры увеличился с 7,6% до 25%. При использовании текстурированных имплантов уровень капсулярной контрактуры варьируется от 3% до 14%, в то время как для гладких имплантов этот показатель составляет от 6% до 20% [62].

В то же время, новые разработки в области нанотехнологий, включая нанокompозиты, содержащие наночастицы или нанонаполнители, которые равномерно распределены в матричном материале, продемонстрировали многообещающие результаты [41]. Эти материалы показали значительное улучшение характеристик имплантов, повышая их долговечность и снижая риск возникновения капсулярной контрактуры, что открывает новые перспективы для улучшения результатов реконструктивных операций [5]. Однако высокая стоимость таких материалов ограничивает их широкое применение, особенно в странах со средним уровнем дохода, таких как Казахстан.

Лоскутные методики на питающей ножке остаются менее популярными на международной арене из-за их ограниченной эстетической эффективности. Тем не менее, в условиях ограниченных ресурсов они являются разумной альтернативой благодаря относительной экономичности и меньшей зависимости от технологического оснащения [12].

Микрохирургические методики, такие как реконструкция с использованием DIEP-лоскута, демонстрируют превосходные результаты с точки зрения эстетики и функциональности. Например, работы, проведенные в клиниках США, показывают, что пациентки, прошедшие реконструкцию с использованием этой методики, оценивают свои результаты как "отличные" в 90% случаев [18, 15]. Однако такая техника требует высокой квалификации хирургов и значительных финансовых вложений, что затрудняет её широкое распространение в развивающихся странах [10].

С точки зрения технической сложности, силиконовые импланты представляют собой наиболее доступный вариант, поскольку их установка не требует высокой хирургической квалификации [9]. Тем не менее, при проведении реконструкции с использованием лоскутов на питающей ножке или микрохирургических техник требования к подготовке хирургов значительно возрастают [26]. Эти методики требуют знания анатомии сосудистых структур, способности к точному расчету объема лоскута, а также навыков в микрохирургии. Таким образом, успешное внедрение сложных методов реконструкции возможно только в условиях специализированных медицинских центров с соответствующим уровнем подготовки персонала.

Экономическая составляющая остается одной из ключевых преград для внедрения современных методик [13, 39]. Как показали наши расчеты, затраты на проведение реконструкции молочной железы с использованием силиконовых имплантов значительно возрастают при добавлении коллагеновых матриц. Например, стоимость одного случая может

увеличиваться на 30–50% в зависимости от используемых материалов. В то же время реконструкция с использованием DIEP-лоскута требует значительных инвестиций в оборудование, таких как операционные микроскопы с ICG-модулями и расходные материалы для микрохирургии, что делает её еще менее доступной в странах с ограниченным бюджетом [11].

В странах с развитой системой здравоохранения, таких как США, Германия и Франция, затраты на реконструкцию молочной железы компенсируются исходя из фактических расходов, включая время, проведенное хирургической бригадой в операционной. В результате такие системы могут позволить себе внедрение более дорогих, но эффективных методик [47, 30, 21]. Однако в Казахстане и других странах со средним уровнем дохода, где система здравоохранения находится на стадии реформирования, финансирование подобных операций остается ограниченным, что делает необходимым поиск компромиссных решений.

Наши результаты согласуются с данными, полученными в исследовании, проведенном в Южной Корее, где также отмечается тенденция к увеличению применения микрохирургических техник, несмотря на их высокую стоимость и сложность [50, 28]. По данным корейских авторов, использование DIEP-лоскута позволяет достичь высокой степени удовлетворенности пациенток и снизить риск осложнений по сравнению с традиционными методами реконструкции [15]. Тем не менее, авторы отмечают, что широкое внедрение этих техник возможно только при наличии государственной поддержки и целевых программ обучения хирургов.

Кроме того, исследования, проведенные в Великобритании, показывают, что комбинированный подход, включающий использование силиконовых имплантов и аутологичных тканей, позволяет достичь оптимального баланса между стоимостью и эстетическими результатами [10, 36, 56]. Такой подход может быть адаптирован и для Казахстана, где ограниченные ресурсы требуют тщательного выбора методики для каждого конкретного случая.

Несмотря на значительные успехи в области реконструкции молочной железы, остается ряд нерешенных вопросов. Например, проблема дефицита кожного покрова при использовании силиконовых имплантов или дополнительных травм донорской области при применении лоскутов на питающей ножке требуют дальнейшего изучения [61]. В этом контексте перспективным направлением является развитие технологий тканевой инженерии, таких как 3D-печать биоматериалов, что может значительно упростить процесс реконструкции и снизить его стоимость [35, 32, 59, 7].

Еще одним важным аспектом является разработка программ обучения хирургов для освоения сложных микрохирургических техник. Международный опыт показывает, что создание специализированных центров, где хирурги могут получить необходимые навыки, способствует популяризации современных методик и повышению их доступности [53]. В Казахстане подобные программы могут быть

реализованы через сотрудничество с зарубежными клиниками и участие в международных проектах.

Таким образом, наше исследование подтверждает необходимость индивидуального подхода к выбору методики реконструкции молочной железы в зависимости от клинической ситуации, экономических условий и доступных ресурсов. Хотя микрохирургические техники представляют собой золотой стандарт в современной онкологии, их высокая стоимость и сложность требуют разработки альтернативных решений, которые могли бы быть адаптированы к условиям развивающихся стран. Внедрение инновационных технологий, таких как биоинженерные материалы и 3D-печать, а также инвестиции в обучение хирургов, могут существенно повысить доступность и качество реконструктивной помощи в Казахстане и за его пределами.

### Выводы

Настоящее исследование подчеркивает, что реконструкция молочной железы после онкологических операций представляет собой многоаспектную проблему, требующую индивидуального подхода к каждой пациентке. Выбор методики зависит от объема утраченных тканей, эстетических потребностей, технических возможностей клиники, а также квалификации оперирующего хирурга. Этот подход согласуется с мировыми стандартами, где основное внимание уделяется персонализации лечения и максимизации качества жизни пациенток. Исследование охватывает основные современные методики реконструкции молочной железы, включая применение силиконовых имплантов, лоскутов на питающей ножке и микрохирургических техник, что позволило сформировать четкое понимание их преимуществ и недостатков. Силиконовые импланты являются предпочтительными в случаях, когда объем кожи позволяет их использование, тогда как DIEP-лоскут рекомендуется при значительном удалении тканей, особенно после радикальной мастэктомии. Кроме того, использование паховых лимфатических узлов при заборе DIEP-лоскута для профилактики лимфедемы выделяет исследование среди аналогичных работ и демонстрирует его инновационность.

Однако, несмотря на сильные стороны исследования, оно имеет определенные ограничения. Применимость данного алгоритма, в условиях других стационаров Казахстана требует детального изучения на месте, так как отличительной особенностью ТОО ННОЦ является наличие отдельного структурного подразделения реконструктивной хирургии. Применение микрохирургических техник и других сложных методов реконструкции возможно не во всех клиниках, что снижает универсальность предложенного подхода.

Выводы исследования подчеркивают необходимость персонализированного подхода в реконструкции молочной железы. Предложенный алгоритм выбора методик основан на клинических, анатомических и эстетических особенностях пациенток и учитывает технические возможности медицинских учреждений. Для обеспечения устойчивого развития реконструктивной хирургии и оптимизации затрат

необходимо пересмотреть тарифы на оказание подобных услуг в рамках системы обязательного социального медицинского страхования и гарантированного объема бесплатной медицинской помощи. Детальный фармакоэкономический анализ, включающий сроки госпитализации, реабилитации и показатели выживаемости, должен стать неотъемлемой частью планирования реконструктивных операций. Это особенно важно в условиях, где затраты на материалы и оборудование значительно варьируются, а бюджеты медицинских учреждений ограничены.

Таким образом, проведенное исследование не только подтверждает важность реконструктивной хирургии молочной железы, но и открывает новые направления для совершенствования практики. Оно акцентирует внимание на необходимости внедрения инновационных методов, оптимизации затрат и учета индивидуальных потребностей пациенток. Однако для подтверждения эффективности предложенного подхода и его адаптации к различным условиям требуются дополнительные многоцентровые исследования, а также анализ долгосрочных результатов.

**Вклад авторов:** все авторы в равной мере принимали участие в написании статьи.

**Конфликт интересов:** конфликт интересов не заявлен.

**Сведения о публикации:** статья не была опубликована ранее в других журналах и не находится на рассмотрении в других издательствах.

**Финансирование публикации:** статья подготовлена в рамках программно-целевого финансирования Комитетом науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан Договор №386/ПЦФ24-26.

#### Литература:

1. Государственные закупки. URL: <https://cancercenter.edu.kz/index.php/ru/gosudarstvennye-zakupki/protokol-5-ob-itogakh-zakupa-ls-i-mi-sposobom-ztsp-na-2023-god-207-lot> (дата обращения: 01.07.2024).
2. Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 10 февраля 2021 года № ҚР ДСМ-17. О внесении изменений в приказ исполняющего обязанности Министра здравоохранения Республики Казахстан от 30 октября 2020 года № ҚР ДСМ-170/2020 "Об утверждении тарифов на медицинские услуги, предоставляемые в рамках гарантированного объема бесплатной медицинской помощи и (или) в системе обязательного социального медицинского страхования" URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2100022190> (дата обращения: 01.07.2024)
3. Протокол «Пак молочной железы» (КП РК, 2022). URL: <https://diseases.medelement.com/disease/%D1%80%D0%B0%D0%BA%D0%BC%D0%BE%> (дата обращения: 01.07.2024).
4. Статистический сборник Здоровье населения республики Казахстан и деятельность организаций здравоохранения в 2023 году. URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/dsm/documents/detail/s/681761> (дата обращения: 01.07.2024).
5. Adib Bin Rashid, Mahima Haque, Mohaimenul S.M. Islam, Rafi K.M., Uddin Labib. Nanotechnology-enhanced fiber-reinforced polymer composites: Recent advancements on processing techniques and applications. *Heliyon*. 2024. Vol. 10, Issue 2. e24692. DOI: 10.1016/j.heliyon.2024.e24692.
6. Ahn H.C., Seo H.J., Chang S.Y. et al. Technique for the prevention of hernia after pedicled transverse rectus abdominis musculocutaneous flap for breast reconstruction. *Journal of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery*. 2022. T.75, №1. С.439–488. DOI:10.1016/j.bjps.2021.09.041
7. Ali F., Kalva S.N., Koc M. Advancements in 3D printing techniques for biomedical applications: a comprehensive review of materials consideration, post processing, applications, and challenges. *Discovery Materials*. 2024. Vol. 4, Issue 53. DOI: 10.1007/s43939-024-00115-4
8. American Society of Plastic Surgeons. Breast Augmentation Cost. URL: <https://www.plasticsurgery.org/cosmetic-procedures/breast-augmentation/cost> (дата обращения: 01.07.2024).
9. Amro C., Sorenson T.J., Boyd C.J., et al. The Evolution of Implant-Based Breast Reconstruction: Innovations, Trends, and Future Directions. *J Clin Med*. 2024. Dec 5. Vol. 13, №23. С. 7407. DOI:10.3390/jcm13237407.
10. Azoury S.C., Wu L.C. Preoperative evaluation and planning for breast reconstruction following mastectomy. *Plastic Surgery*. 5-е изд. 2023. С. 222–223
11. Ben Aziz M., Rose J. Breast Reconstruction Perforator Flaps [Электронный ресурс]. [Updated 2023 Jul 24]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK565866/>.
12. Benanti E., De Santis G., Leti Acciaro A., et al. Soft tissue coverage of the upper limb: A flap reconstruction overview. *Ann Med Surg (Lond)*. 2020. Nov 6. Vol. 60. С. 338–343. DOI: 10.1016/j.amsu.2020.10.069.
13. Berlin N.L., Chung K.C., Matros E., et al. The Costs of Breast Reconstruction and Implications for Episode-Based Bundled Payment Models. *Plast Reconstr Surg*. 2020. Dec. Vol. 146, №6. С. 721e–730e. DOI: 10.1097/PRS.0000000000007329.
14. Chakari W., Bille C., Lilja C., Thomsen J.B. Combined perforator flaps for total breast reconstruction - a narrative review and insights from massive weight loss cases. *Gland Surg*. 2024. Vol. 13, №5. С. 760–774. DOI: 10.21037/ga-23-397.
15. Chen K., Beeraka N.M., Sinelnikov M.Y., et al. Patient Management Strategies in Perioperative, Intraoperative, and Postoperative Period in Breast Reconstruction With DIEP-Flap: Clinical Recommendations. *Frontiers in Surgery*. 2022. T.9. Ст. 729181. DOI:10.3389/fsurg.2022.729181
16. Cohen Z., Azoury S. C., Matros E., Nelson J. A., Allen R.J. Modern Approaches to Alternative Flap-Based Breast Reconstruction: Profunda Artery Perforator Flap. *Clinical Plastic Surgery*. 2023. T. 50, № 2. С. 289–299. DOI: 10.1016/j.cps.2022.10.001.
17. Danilla S.V., Jara R.P., Miranda F., et al. Is Banning Texturized Implants to Prevent Breast Implant-Associated Anaplastic Large Cell Lymphoma a Rational Decision? A Meta-Analysis and Cost-Effectiveness Study. *Aesthetic Surgery Journal*. 2020. T.40, №7. С. 721–731. DOI: 10.1093/asj/sjz343
18. Dejean M. F., Dabi Y., Goutard M., Taveau C.B., Lantieri L.A., Lellouch A.G. Deep inferior epigastric

perforator free flap in elderly women for breast reconstruction: The experience of a tertiary referral center and a literature review. *Breast Journal*. 2021. T. 27. C. 700–705. DOI: 10.1111/tbj.14273.

19. Deo S.V.S., Sharma J., Kumar C., Seenu V. Overview of Breast Reconstruction. *Breast Oncoplasty and Reconstruction Principles and Practice*. 2023. C. 179–181. DOI: 10.1007/9789819955367\_24.

20. Hamed E.E., Zaky M., Abdallah A., et al. Preoperative Duplex Perforator Mapping of TDAP Flap in Breast Reconstruction. *Surgical Chronicles*. 2023. T. 28, №2. C. 153–156.

21. Hansson E., Brorson F., Löfstrand J., et al. Systematic review of cost-effectiveness in breast reconstruction: deep inferior epigastric perforator flap vs. implant-based breast reconstruction. *Journal of Plastic Surgery and Hand Surgery*. 2024. T. 59. DOI: 10.2340/jphs.v59.19649

22. Hölmich L.R., Sayegh F., Salzberg C. A. Immediate or delayed breast reconstruction: the aspects of timing, a narrative review. *Annals of Breast Surgery*. 2023. T. 7. C. 6.

23. Huang Y.C., Huang Y.C., Ding S.J. Primary stability of implant placement and loading related to dental implant materials and designs: A literature review. *Journal of Dental Sciences*. 2023. T.18, № 4. C. 1467–1476. DOI: 10.1016/j.jds.2023.06.010.

24. Jagasia P., Torres-Guzman R.A., Dash E., et al. Meta-analysis of 2059 patients assessing early discharge after DIEP flap breast reconstruction: Comprehensive outcomes before post-operative day 5. *Journal of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery*. 2024. T. 99. C. 230–237. DOI: 10.1016/j.bjps.2024.09.081.

25. Kaidar-Person O., Offersen B. V., Boersma L. J., de Ruyscher D., Tramm T., Kühn T., Gentilini O., Mátrai Z., Poortmans P. A multidisciplinary view of mastectomy and breast reconstruction: Understanding the challenges. *Breast*. 2021. T. 56. C. 42–52. DOI: 10.1016/j.breast.2021.02.004.

26. Kania K., Chang D. K., Abu-Ghname A., Reece E. M., Chu C. K., Maricevich M., Buchanan E. P., Winocour S. Microsurgery Training in Plastic Surgery. *Plastic and Reconstructive Surgery Global Open*. 2020. T. 8, № 7. C. e2898. DOI: 10.1097/GOX.0000000000002898.

27. Kidd T., McCabe G., Tait J., Kulkarni D. Implant reconstruction after mastectomy: A review and summary of current literature. *Cancer Treatment and Research Communications*. 2024. Vol. 40. P. 100821. ISSN 2468-2942. DOI: 10.1016/j.ctarc.2024.100821.

28. Li Y., Wang X., Thomsen J. B., Nahabedian M. Y., Ishii N., Rozen W. M., Long X., Ho Y.S. Research trends and performances of breast reconstruction: a bibliometric analysis. *Annals of Translational Medicine*. 2020. T. 8, № 22. C. 1529. DOI: 10.21037/atm-20-3476.

29. Losa-Martin O., Fernandez-Quesada S., Landin L. Free fillet flap: Outcomes in emergency microsurgical reconstruction of upper and lower limb. *Journal of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery*. 2024. T. 99. C. 445–453. DOI: 10.1016/j.bjps.2024.10.018

30. Makki A., Thomsen J.B., Gunnarsson G.L., et al. A cost-effectiveness analysis of delayed breast reconstruction with pedicled flaps from the back. *Journal of Plastic,*

*Reconstructive and Aesthetic Surgery*. 2022. T. 75, №7. C. 2211–2218. DOI: 10.1016/j.bjps.2022.02.034.

31. Marchica P., Oieni S., David M. et al. Latissimus Dorsi Flap and Thoracodorsal Artery Perforator Flap with Immediate Fat Transfer (LIFT and TIFT): A Retrospective Study about Total Breast Reconstruction in High-Risk Patients. *Aesthetic Plastic Surgery*. 2024. T. 48, №9. C. 1745–1758. DOI: 10.1007/s00266-023-03528-3.

32. Mayer H.F., Coloccini A., Viñas J.F. Three-Dimensional Printing in Breast Reconstruction: Current and Promising Applications. *J Clin Med*. 2024. T. 13, № 11. C. 3278. DOI: 10.3390/jcm13113278.

33. Meade M., DiCiurcio W., Radack T., Michael M., Woods B. Reference Managers. *Clin Spine Surg*. 2024. T. 37, №2. C. 77–78. DOI: 10.1097/BSD.0000000000001532.

34. Meshkin D.H., Firriolo J.M., Karp N.S., Salibian A.A. Management of complications following implant-based breast reconstruction: a narrative review. *Ann Transl Med*. 2023. T. 11, № 12. C. 416. DOI: 10.21037/atm-23-1384.

35. Mu X., Zhang J., Jiang Y. 3D Printing in Breast Reconstruction: From Bench to Bed. *Front Surg*. 2021. T. 8. C. 641370. DOI: 10.3389/fsurg.2021.641370.

36. Nahabedian M.Y. Introduction to autologous reconstruction with alternative free flaps. *Plastic Surgery*. 5-е изд. 2023. 600с.

37. Neligan P.C. Useful Flaps for Plastic Surgeons to Know. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 2023. T. 151, №1. C. 148E–157E. DOI:10.1097/PRS.00000000000009765

38. Page M.J., McKenzie J.E., Bossuyt P.M., et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021. T.372. C. n71. DOI: 10.1136/bmj.n71.

39. Park J.H., Park J.U., Chang H. Advances in Biomaterials for Breast Reconstruction. *Applied Sciences*. 2021. T. 11, № 16. C. 7493. DOI: 10.3390/app11167493.

40. Patel N.G., Ramakrishnan V. Microsurgical Tissue Transfer in Breast Reconstruction. *Clinics in Plastic Surgery*. 2020. T.47, №4. C. 595–609. DOI:10.1016/j.cps.2020.06.010

41. Ramezani M., Ripin Z.M. An Overview of Enhancing the Performance of Medical Implants with Nanocomposites. *Journal of Composites Science*. 2023. T. 7, № 5. C. 199. DOI: 10.3390/jcs7050199.

42. Regan J.P., Casaubon J.T. Breast Reconstruction [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470317/>.

43. Rocco N., Catanuto G.F., Accardo G., et al. Implants versus autologous tissue flaps for breast reconstruction following mastectomy. *Cochrane Database Syst Rev*. 2024. T.10, №10. CD013821. DOI:10.1002/14651858.CD013821.pub2.

44. Roy N., Downes M.H., Ibelli T. et al. The psychological impacts of post-mastectomy breast reconstruction: a systematic review. *Ann Breast Surg*. 2024. T. 8. C. 19.

45. Sachs D., Winters R. Unipedicled Tram Breast Reconstruction [Internet]. [Обновлено: 2023 Jul 4]. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK436009/>.

46. Semenova Y., Lim L., Salpynov Z., et al. Historical evolution of healthcare systems of post-soviet Russia, Belarus, Kazakhstan I dr.: A scoping review. *Heliyon*. 2024. T.10, №8. e29550. DOI:10.1016/j.heliyon.2024.e29550.

47. Shah S.A., Bloom J.A., Long E.A., Chatterjee A., Lee B.T. ASO Author Reflections: Staged Autologous Reconstruction is Cost-Effective in Irradiated Fields. *Annals of Surgical Oncology*. 2023. Т. 30, №2. С. 1084–1085. DOI: 10.1245/s10434-022-12624-8.
48. Simion L., Petrescu I., Chitoran E., et al. Breast Reconstruction following Mastectomy for Breast Cancer: Therapeutic Options and Results. *Life*. 2024. Т. 14, № 1. С. 138. DOI: 10.3390/life14010138.
49. Sisk G.C., Chao A.H. Advances in Autologous Breast Reconstruction. *Current Surgery Reports*. 2021. Т. 9, №1. С. 2. DOI: 10.1007/s40137-020-00280-4
50. Song W.J., Kang S.G., Kim E.K., et al. Current status of and trends in post-mastectomy breast reconstruction in Korea. *Arch Plast Surg*. 2020. Т. 47, № 2. С. 118–125. DOI: 10.5999/aps.2019.01676.
51. Sung H., Ferlay J., Siegel R.L., Laversanne M., Soerjomataram I., Jemal A., Bray F. Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. *CA Cancer J Clin*. 2021. Т. 71, № 3. С. 209-249. DOI: 10.3322/caac.21660.
52. Tomita K., Kubo T. Recent advances in surgical techniques for breast reconstruction. *Int J Clin Oncol*. 2023. Т. 28, № 7. С. 841-846. DOI: 10.1007/s10147-023-02313-1.
53. Vindigni V., Marena F., Zanettin C., Bassetto F. Breast Reconstruction: The Oncoplastic Approach. *Journal of Clinical Medicine*. 2024. Т. 13, №16. Ст. 4718. DOI: 10.3390/jcm13164718.
54. Virzi D., Caruso F., Castiglione G., et al. Thoraco-dorsal artery perforator flap for totally autologous primary breast reconstruction. *European Journal of Surgical Oncology*. 2023. Т. 49, № 11. С. 106988. DOI: 10.1016/j.ejso.2023.106988.
55. WHO. Guidelines for the Management Of Breast Cancer. <https://applications.emro.who.int/dsaf/dsa510.pdf> (дата обращения: 01.07.2024).
56. Wignarajah P., Malata C.M., Benson J.R. Oncoplastic and reconstructive breast surgery. *Front Oncol*. 2023. Т. 13. Ст. 1176915. DOI: 10.3389/fonc.2023.1176915.
57. Wilkinson L., Gathani T. Understanding breast cancer as a global health concern. *Br J Radiol*. 2022. Т. 95, № 1130. Ст. 20211033. DOI: 10.1259/bjr.20211033.
58. Xu H., Xu B. Breast cancer: Epidemiology, risk factors and screening. *Chinese Journal of Cancer Research*. 2023. Т. 35, №6. С. 565-583. DOI: 10.21147/j.issn.1000-9604.2023.06.02
59. Yang P., Ju Y., Hu Y., et al. Emerging 3D bioprinting applications in plastic surgery. *Biomater Res*. 2023. Т. 27, № 1. DOI: 10.1186/s40824-022-00338-7.
60. Yesantharao P. S., Nguyen D. H. Hybrid breast reconstruction: a systematic review of current trends and future directions. *Ann Breast Surg*. 2022. Т. 6. С. 17.
61. Youssif S., Hassan Y., Tohamy A., Eid S., Ashour T., Malahias M., Khalil H. Pedicled local flaps: a reliable reconstructive tool for partial breast defects. *Gland Surg*. 2019. Т. 8, № 5. С. 527-536. DOI: 10.21037/gs.2019.09.06.
62. Zhu L., Zhu J., Qian Y., Jiang H. Reduced capsular contracture with smooth and textured breast implants following submuscular mammoplasty: systematic literature review. *Future Oncol*. 2021. Т. 17, № 36. С. 5177-5187. DOI: 10.2217/fon-2021-0510.

#### Сведения об авторах:

**Энапия Бауржан Бегалиұлы** – старший ординатор, Сектора опухолей кожи и мягких тканей, реконструктивной хирургии, ТОО Национальный Научный Онкологический Центр, г. Астана, Республика Казахстан. e-mail: alaydo@mail.ru, Тел.: 8 707 226 2728, <https://orcid.org/0000-0003-2311-7861>;

**Ерекеш Аян Асылжанұлы** - ТОО Национальный Научный Онкологический Центр, врач резидент по специальности «Пластическая хирургия взрослая, детская», г. Астана, Республика Казахстан. e-mail: ayerekeshov@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0001-1004-3608>;

**Жумабаев Мурат Болатович** - врач анестезиолог, ТОО Национальный Научный Онкологический Центр, НАО «Медицинский университет Астана», г. Астана, Республика Казахстан. e-mail: jmb2003@mail.ru, Тел.: 8 701 792 5707, <https://orcid.org/0000-0002-2405-4447>;

**Саменова Динара Ермаковна** - старший ординатор, Сектор маммологии, ТОО Национальный Научный Онкологический Центр, г. Астана, Республика Казахстан. e-mail: samenova\_87@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2319-1458>;

**Джангалиев Даулет Толепович** - ассистент профессора, НАО «Карагандинский медицинский Университет», г. Караганда, Республика Казахстан. e-mail: Djan\_ochlb@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0000-9351-2838>;

**Бейбіт Әнет Бейбітұлы** - врач хирург, Сектор опухолей кожи и мягких тканей, реконструктивной хирургии, ТОО Национальный Научный Онкологический Центр, г. Астана, Республика Казахстан, e-mail: beibitanet@gmail.com, Тел.: 8 707 389 5594, <https://orcid.org/0000-0002-5015-7263>;

**Куаныш Жулдыз Маратқызы** - магистр, исследователь, e-mail: zhuldyzkuanyshe@icloud.com, Тел.: 87058283096, <https://orcid.org/0000-0002-9578-4236>, ТОО «Национальный научный онкологический центр», г. Астана Республика Казахстан;

#### Автор-корреспондент:

**Манатова Альмира Манатқызы** - PhD, ведущий специалист отдела науки, ТОО «Национальный научный онкологический центр», г. Астана, Республика Казахстан.

**Почтовый адрес:** Республика Казахстан, 010000, г. Астана, ул. Керей и Жанибек хандар 3.

**E-mail:** m.almira@cancercenter.kz

**Телефон:** 8 702 880 20 22