

# Влияние синтетических и биологических матриц на выбор плоскости при реконструкции молочной железы. Современное состояние проблемы

Э.А. Байчоров<sup>1</sup>, А.Д. Зикиряходжаев<sup>2, 3</sup>, А.Х. Исмагилов<sup>4, 5</sup>, Ю.В. Пржедецкий<sup>6</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Ставропольский медицинский университет» Минздрава России; Россия, 355017 Ставрополь, ул. Мира, 310;

<sup>2</sup>Московский научно-исследовательский институт им. П.А. Герцена — филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр» Минздрава России; Россия, 125284 Москва, 2-й Боткинский проезд, 3;

<sup>3</sup>ФГБОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России; Россия, 119992 Москва, ул. Трубецкая, 8, стр. 2;

<sup>4</sup>Казанская государственная медицинская академия — филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России; Россия, 420012 Казань, ул. Муштары, 11;

<sup>5</sup>ГАОУЗ «Республиканский клинический онкологический диспансер им. проф. М.З. Сигала» Минздрава Республики Татарстан; Россия, 420029 Казань, Сибирский тракт, 29;

<sup>6</sup>ФГБУ «Ростовский научно-исследовательский онкологический институт» Минздрава России; Россия, 344037 Ростов-на-Дону, ул. 14-я Линия, 63

**Контакты:** Эльбрус Асламбекович Байчоров [operator09@yandex.ru](mailto:operator09@yandex.ru)

Сразу после того как были описаны силиконовые имплантаты, в реконструктивной хирургии молочной железы доминировала техника препекторальной установки имплантатов. Однако вскоре хирургам пришлось отказаться от нее в связи с высокой частотой развития у пациентов таких осложнений, как инфицирование, капсульная контрактура, эксплантация, и перейти на субпекторальную плоскость.

Спустя несколько десятилетий, благодаря открытию синтетических и биологических сеток, хирурги опять вернулись к препекторальной плоскости, но на технически новом уровне.

Целью настоящего обзора было провести анализ роли биологических и синтетических матриц в качестве факторов, влияющих на выбор плоскости для установки имплантата при одномоментной реконструкции молочной железы.

**Ключевые слова:** реконструкция молочной железы, ацеллюлярная дермальная матрица в реконструкции молочной железы, синтетические сетки в реконструкции молочной железы

**Для цитирования:** Байчоров Э.А., Зикиряходжаев А.Д., Исмагилов А.Х., Пржедецкий Ю.В. Влияние синтетических и биологических матриц на выбор плоскости при реконструкции молочной железы. Современное состояние проблемы. Опухоли женской репродуктивной системы 2022;18(3):64–70. DOI: 10.17650/1994-4098-2022-18-3-64-70

## The influence of synthetic and biologic matrices on the choice of the implant plane during breast reconstruction. The modern state of the problem

E.A. Baychorov<sup>1</sup>, A.D. Zikiryakhodzhayev<sup>2, 3</sup>, A.Kh. Ismagilov<sup>4, 5</sup>, Yu.V. Przhedetskiy<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Stavropol Medical University; 310 Mira St., Stavropol 355017, Russia;

<sup>2</sup>P. Herten Moscow Oncology Research Institute — branch of the National Medical Research Radiological Centre of the Ministry of Health of Russia; 3, 2<sup>nd</sup> Botkinskiy Proezd, Moscow 125284, Russia;

<sup>3</sup>I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Ministry of Health of Russia; build. 2, 8 Trubetskaya St., Moscow 119992, Russia;

<sup>4</sup>Kazan State Medical Academy — branch of Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education of Russian Medical Academy of Postgraduate Education of Ministry of Health of Russia; 11 Mushtari St., Kazan 420012, Russia;

<sup>5</sup>Republican Clinical Cancer Center named after prof. M.Z. Sigal; 29 Sibirskiy Tract St., Kazan 420029, Russia;

<sup>6</sup>Rostov Research Institute of Oncology, Ministry of Health of Russia; 63 14<sup>th</sup> Line St., Rostov-on-Don 344037, Russia

**Contacts:** Elbrus Aslambekovich Baychorov [operator09@yandex.ru](mailto:operator09@yandex.ru)

Immediately after silicone implants were described, the technique of prepectoral implant placement dominated in breast reconstructive surgery. However, this plane soon had to be abandoned due to the high frequency of complications, such as infection, capsular contracture, explantation. For these reasons, surgeons soon had to switch to the subpectoral plane. Several decades later, thanks to the discovery of synthetic and biological meshes, surgeons returned to the prepectoral plane, but at a technically new level.

The purpose of this review was to analyze the role of biological and synthetic matrices as factors influencing the choice of the implant plane in one-stage breast reconstruction.

**Keywords:** breast reconstruction, acellular dermal matrix in breast reconstruction, synthetic mesh in breast reconstruction

**For citation:** Baychorov E.A., Zikiryakhodzhaev A.D., Ismagilov A.Kh., Przhedetskiy Yu.V. The influence of synthetic and biologic matrices on the choice of the implant plane during breast reconstruction. The modern state of the problem. *Opukholi zhenskoy reproduktivnoy systemy* = Tumors of female reproductive system 2022;18(3):64–70. (In Russ.). DOI: 10.17650/1994-4098-2022-18-3-64-70

## Введение

Благодаря доминированию холстедовской доктрины в западной медицине, рассматривающей любые реконструктивные операции как нежелательную манипуляцию на тканях в области ложа опухоли и потенциально опасную процедуру, до конца прошлого столетия в значительной степени притормаживалось развитие функционально сберегающих и реконструктивно-пластических операций на молочной железе [1, 2]. Более того, некоторые авторитетные хирурги придерживались мнения, что переживания относительно внешнего вида груди после лечения такого серьезного заболевания, как рак, свидетельствуют об эмоциональной незрелости или о других психологических нарушениях у женщин [3, 4].

Однако реконструктивно-пластическая хирургия все же развивалась, в особенности после того, как T. Cronin и F. Gerow в 1962 г. описали эндопротезы для реконструкции груди, которые характеризовались гладкой поверхностью, толстой силиконовой оболочкой и плотным силиконовым наполнителем [5, 6].

И даже спустя 60 лет эндопротезы уверенно сохраняют лидирующие позиции в области реконструкции молочной железы. По данным разных авторов, доля реконструкций имплантатами составляет 60–75 % всех реконструкций молочной железы [7].

Несмотря на это, остаются все еще нераскрытыми некоторые вопросы в области реконструкции молочной железы имплантатами, в частности вопрос о наиболее подходящей плоскости для установки имплантата.

Целью настоящего обзора являлся анализ роли биологических и синтетических матриц в качестве факторов, влияющих на выбор плоскости для установки имплантата при одномоментной реконструкции молочной железы.

## Плоскость установки имплантатов при реконструкции молочной железы

В 1960-х годах, сразу после того как были описаны силиконовые имплантаты, доминировала именно тех-

ника препекторальной установки имплантатов. Однако вскоре хирургам пришлось отказаться от нее в связи с высокой частотой развития у пациентов таких осложнений, как инфицирование, капсульная контрактура, эксплантация [8, 9]. Благодаря применению экспандеров и популяризации кожесохраняющей мастэктомии удалось сменить плоскость и перейти на субпекторальную установку имплантатов, что привело к резкому сокращению частоты развития вышеупомянутых осложнений [10].

Со временем стали очевидны недостатки полной субпекторальной установки эндопротезов, такие как, например, анимационная деформация и болевой синдром при мышечных спазмах [11, 12]. Более того, травматизация *m. pectoralis major* на месте грудинно-реберного прикрепления приводит к ухудшению интенсивности и амплитуды таких движений в плечевом поясе, как приведение, сгибание и внутренняя ротация плеча [13–15].

Одной из потенциальных возможностей избавления от вышеуказанных недостатков являлся возврат к препекторальному карману, а проблему нехватки покровных тканей устраняли при помощи матриц [16, 17].

## Влияние синтетических и биологических матриц на выбор плоскости для реконструкции молочной железы имплантатами

В 2006 г. С.А. Salzberg опубликовал первые результаты применения ацеллюлярных дермальных матриц (АДМ) в реконструкции молочной железы [18, 19]. Что же касается использования синтетических матриц или сеток, то в реконструктивной хирургии молочной железы они впервые были применены в 2012 г. [20].

Матрицы помогают укрыть нижелатеральный полюс эндопротеза без необходимости мобилизации *m. serratus anterior*. Более того, они помогают достичь более натурального птоза, выделять субмаммарную складку, усиливают поддерживающую систему груди и уменьшают нагрузку на кожные лоскуты [21]. Один из последних опросов продемонстрировал, что пластические

хирурги в США используют АДМ более чем в 50 % случаев реконструкций груди [22, 23].

Основной характеристикой всех биологических матриц является то, что они не вызывают инкапсуляцию, резорбцию или контрактуру [24].

Ацеллюлярные дермальные матрицы и синтетические сетки применяются не только при препекторальной, но и при субпекторальной реконструкции молочной железы [25]. В последнем случае они покрывают нижнелатеральный полюс, предотвращая травмирование *m. serratus anterior* со всеми его последствиями [7, 26].

Синтетические сетки дешевле, чем АДМ, безопасны, а эстетические результаты при их применении — улучшение проекции субмаммарной складки, формы и проекции нижнего полюса — сопоставимы с таковыми при применении АДМ [27–31].

В качестве матриц некоторые исследователи предлагают применять предварительно обработанные аутоматериалы (кожу с других частей тела) [32, 33].

В настоящее время накопился достаточный объем научных исследований, сравнивающих применение биологических матриц с синтетическими при реконструкции молочной железы алломатериалами. Например, в крупнейшем метаанализе результатов 815 исследований сравнивалось влияние матриц на частоту рецидивирования, немедленные и отдаленные результаты лечения рака молочной железы и т.д. Было выявлено, что при использовании АДМ значительно ниже частота развития капсульных контрактур [34–36].

Результаты исследований частоты развития капсульной контрактуры при применении синтетических сеток или АДМ обобщены в таблице.

В метаанализе Н. Logan Ellis и соавт., включавшем исследования применения матриц в реконструкции груди за 10-летний период (2004–2014 гг.), было показано, что эстетические результаты при применении дермальных матриц значительно лучше по сравнению с синтетическими сетками [21].

Примерно к такому же выводу пришли А. J. Vardanian и соавт., которые считают, что при использовании дермальных матриц эстетический результат лучше за счет оптимизации формирования субмаммарной складки, сведения капсульной контрактуры к минимуму и снижения риска ротации имплантата [37].

Большинство исследований показывают, что реконструкция молочной железы с использованием АДМ или сетчатого имплантата является надежным и безопасным методом, улучшающим эстетические результаты и сопровождающимся низкой частотой осложнений (см. таблицу).

### Препекторальная установка имплантатов

Развитие реконструктивной хирургии, усовершенствование текстуры и покрытия имплантатов, и в частности синтетических и биологических матриц, позволили вернуться к препекторальной установке имплантатов на технически новом уровне.

В настоящее время хирург-онколог при препекторальной установке имплантатов может использовать АДМ, синтетическую сетку или систему Брексон [38, 39].

Система Брексон представляет собой карман из АДМ (толщина 0,6 мм), имеющий на переднем листке центральную щель, функция которой состоит

Сравнительный анализ применения синтетических и биологических матриц при препекторальной установке имплантатов молочной железы

Comparative analysis of the use of synthetic and biological matrices in prepectoral placement of breast implants

Ссылка Reference	Дизайн исследования Study design	Число па- циентов Number of patients	Частота осложнения, % Complication rate, %		Период наблюдения, мес Observation period, months	Заметки Notes
			С АДМ With ADM	Без АДМ Without ADM		
Капсульная контрактура Capsular contracture						
[46, 47]	Рандомизированное клиническое исследование Randomized clinical trial	196	7,1	4,4	Нет данных No data	СС SS
[48]	Рандомизированное клиническое исследование Randomized clinical trial	432	4,5	3,2	Нет данных No data	АДМ ADM
[49]	Рандомизированное клиническое исследование Randomized clinical trial	122	8,6	23,2	24,6–33,8	АДМ ADM

Окончание таблицы  
End of the table

Ссылка Reference	Дизайн исследования Study design	Число па- циентов Number of patients	Частота осложнения, % Complication rate, %		Период наблюдения, мес Observation period, months	Заметки Notes
			С АДМ With ADM	Без АДМ Without ADM		
Капсульная контрактура Capsular contracture						
[50]	Рандомизированное клиническое исследование Randomized clinical trial	139	10,7	23,2	Нет данных No data	СС SS
[37]	Рандомизированное клиническое исследование Randomized clinical trial	203	3,8	19,4	Нет данных No data	АДМ ADM
[18]	Рандомизированное клиническое исследование Randomized clinical trial	260	0,6		28,9	АДМ ADM
[51]	Серия из клинических случаев Series of clinical cases	Неизвест- но Unknown	0,4		41,3	АДМ ADM
[52]	Серия из клинических случаев Series of clinical cases	863	0,8		56,4	АДМ ADM
[53]	Серия из клинических случаев Series of clinical cases	289	12,8		15,2	АДМ ADM
[54]	Серия из клинических случаев Series of clinical cases	50	1,3		16	АДМ ADM
Инфекции Infections						
[55]	Рандомизированное клиническое исследование Randomized clinical trial	2121	3,3	1,3	Нет данных No data	—
[46]	Рандомизированное клиническое исследование Randomized clinical trial	196	—	—	Нет данных No data	—
[56]	Рандомизированное клиническое исследование Randomized clinical trial	283	8,9	2,1	Нет данных No data	—
[48]	Рандомизированное клиническое исследование Randomized clinical trial	432	4,1	4,2	Нет данных No data	—
[57]	Рандомизированное клиническое исследование Randomized clinical trial	211	3	5,7	Нет данных No data	Имплант + АДМ/экспан- дер без АДМ Implant + ADM/expander without ADM
[58]	Рандомизированное клиническое исследование Randomized clinical trial	9159	—	—	Нет данных No data	—

**Примечание.** АДМ — ацеллюлярная дермальная матрица; СС — синтетическая сетка.

Note. ADM — acellular dermal matrix; SS — synthetic mesh.

в придании формы при зашивании, а также 2 отверстия на заднем листке для профилактики накопления жидкости [40–42].

Несмотря на то что, как было указано ранее, при препекторальной установке удается обходить некоторые недостатки субпекторальной установки имплантатов [43, 44], этот метод также не идеален по причине увеличения объема расходного материала и, в частности, стоимости операции [39, 45].

## Выводы

В настоящее время при реконструкции молочных желез алломатериалами у хирургов есть 2 опции установки имплантата: в субпекторальной или в препекторальной плоскости.

Препекторальная установка имплантатов с укрытием из синтетических или биологических матриц не уступает субпекторальной как в плане эстетических результатов, так и в плане безопасности и надежности.

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Halsted W.S.I. The results of operations for the cure of cancer of the breast performed at the Johns Hopkins Hospital from June, 1889 to January. *Ann Surg* 1894;20:497–555.
- Bland C.S. The Halsted mastectomy: present illness and past history. *West J Med* 1981;134:549–55.
- Bard M.S.A. Psychological impact of cancer and its treatment. IV. Adaptation to radical mastectomy. *Cancer* 1955;8:656–72.
- Watson T.A. Cancer of the breast. The Janeway Lecture – 1965. *Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med* 1966;96:547–59.
- Hillard C., Fowler J.D., Bard R.S. et al. Silicone breast implant rupture: a review. *Gland Surg* 2017;6(2):163–8. DOI: 10.21037/g.2016.09.12
- Cronin T.O., Gerow F.J. Augmentation mammoplasty: a new “natural feel” prosthesis. *Exc Med Int Congr Ser* 1963;58:3.
- Nahabedian M.Y., Cocilovo C. Two-stage prosthetic breast reconstruction: A comparison between prepectoral and partial subpectoral techniques. *Plast Reconstr Surg* 2017;140(6S): 22S–30S. DOI: 10.1097/PRS.0000000000004047
- Schlenker J.D., Bueno R.A., Ricketson G., Lynch J.B. Loss of silicone implants after subcutaneous mastectomy and reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 1978;62(6):853–61. DOI: 10.1097/00006534-197812000-00004
- Ter Louw R.P., Nahabedian M.Y. Prepectoral breast reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 2017;140(5S):51S–59S. DOI: 10.1097/PRS.00000000000003942
- Biggs T.M., Yarish R.S. Augmentation mammoplasty: a comparative analysis. *Plast Reconstr Surg* 1990;85:368–72. DOI: 10.1097/00006534-199003000-00005
- Spear S.L., Schwartz J., Dayan J.H. et al. Outcome assessment of breast distortion following submuscular breast augmentation. *Aesthetic Plast Surg* 2009;33:44–8. DOI: 10.1007/s00266-008-9275-y
- Chang E.I., Hammond D.C. Clinical results on innovation in breast implant design. *Plast Reconstr Surg* 2018;142(4S):31S–38S. DOI: 10.1097/PRS.00000000000005000
- Hage J.J., van der Heeden J.F., Lankhorst K.M. Impact of combined skin sparing mastectomy and immediate subpectoral prosthetic reconstruction on the pectoralis major muscle function: a pre-operative and postoperative comparative study. *Ann Plast Surg* 2014;72(6):631–7. DOI: 10.1097/SAP.0b013e318269e4ee
- Leonardis J.M., Lyons D.A., Giladi A.M. et al. Functional integrity of the shoulder joint and pectoralis major following subpectoral implant breast reconstruction. *J Orthop Res* 2019;37(7):1610–9. DOI: 10.1002/jor.24257
- Kuechle D.K., Newman S.R., Itoi E. et al. Shoulder muscle moment arms during horizontal flexion and elevation. *J Shoulder Elbow Surg* 1997;6(5):429–39. DOI: 10.1002/jor.24257
- Negenborn V.L., Dikmans R.E., Bouman M.B. et al. Patient-reported Outcomes after ADM-assisted implant-based breast reconstruction: A cross-sectional study. *Plast Reconstr Surg Glob Open* 2018;6(2):e1654. DOI: 10.1097/GOX.0000000000001654
- Powell-Brett S., Goh S. Clinical and patient reported outcomes in breast reconstruction using acellular dermal matrix. *JPRAS Open* 2018;17:31–8. DOI: 10.1016/j.jpra.2018.06.006
- Salzberg C.A. Nonexpansive immediate breast reconstruction using human acellular tissue matrix graft (AlloDerm). *Ann Plast Surg* 2006;57(1):1–5. DOI: 10.1097/01.sap.0000214873.13102.9f
- Margulies I.G., Salzberg C.A. The use of acellular dermal matrix in breast reconstruction: Evolution of techniques over 2 decades. *Gland Surg* 2019;8(1):3. DOI: 10.21037/g.2018.10.0
- Dieterich M., Reimer T., Dieterich H. et al. A short-term follow-up of implant based breast reconstruction using a titanium-coated polypropylene mesh (TiLoop® Bra). *Eur J Surg Oncol* 2013;132(1):8e–19e. DOI: 10.1016/j.ejso.2012.08.026
- Logan Ellis H., Asaolu O., Nebo V., Kasem A. Biological and synthetic mesh use in breast reconstructive surgery: A literature review. *World J Surg Oncol* 2016;14(1):1–9. DOI: 10.1186/s12957-016-0874-9
- Frey J.D., Salibian A.A., Karp N.S., Choi M. Implant-based breast reconstruction: Hot topics, controversies, and new directions. *Plast Reconstr Surg* 2019;143(2). DOI: 10.1097/PRS.00000000000005290
- Antony A.K., Poirier J., Madrigano A. et al. Evolution of the surgical technique for “breast in a day” direct-to-implant breast reconstruction: Transitioning from dual-plane to prepectoral implant placement. *Plast Reconstr Surg* 2019;143(6):1547–56. DOI: 10.1097/PRS.00000000000005627
- D’Agostino J., Sinnott C., Hamade M., Dobryansky M. Abstract: Bovine acellular dermal matrix for complex abdominal wall reconstruction. *Plast Reconstr Surg Glob Open* 2018;6(9 Suppl):1. DOI: 10.1097/PRS.0b013e3182729e58
- Sbitany H., Gomez-Sanchez C., Piper M., Lentz R. Prepectoral breast reconstruction in the setting of postmastectomy radiation therapy. *Plast Reconstr Surg* 2019;143(1):10–20. DOI: 10.1097/PRS.0b013e3182729e58
- Salibian A.A., Frey J.D., Karp N.S. Strategies and considerations in selecting between subpectoral and prepectoral breast reconstruction. *Gland Surg* 2019;8:11–8. DOI: 10.21037/g.2018.08.01
- Loo Y.L., Haider S. The use of porcine acellular dermal matrix in single-stage, implant-based immediate breast reconstruction: A 2-center retrospective outcome study. *Plast Reconstr Surg Glob Open* 2018;6(8):68. DOI: 10.1097/GOX.0000000000001895
- Guo R., Li L., Su Y. et al. Current practice and barriers of mesh-assisted implant-based breast reconstruction in China: A nationwide cross-sectional survey of 110 hospitals. *Eur J Surg Oncol* 2020;46(1):65–70. DOI: 10.1016/j.ejso.2019.09.001
- Hallberg H., Rafnsdottir S., Selvaggi G. et al. Benefits and risks with acellular dermal matrix (ADM) and mesh support in immediate breast reconstruction: a systematic review and meta-analysis. *J Plast Surg Hand Surg* 2018;52(3):130–47. DOI: 10.1080/2000656X.2017.1419141
- Casella D., Di Taranto G., Marcasciano M. et al. Subcutaneous expanders and synthetic mesh for breast reconstruction: Long-term



- and patient-reported BREAST-Q outcomes of a single-center prospective study. *J Plast Reconstr Aesthetic Surg* 2019;72(5): 805–12. DOI: 10.1016/j.bjps.2018.12.018
31. Potter S., Conroy E.J., Cutress R.I. et al. Short-term safety outcomes of mastectomy and immediate implant-based breast reconstruction with and without mesh (iBRA): A multicentre, prospective cohort study. *Lancet Oncol* 2019;20(2):254–66. DOI: 10.1016/S1470-2045(18)30781-2
  32. Boháč M., Danišovič L., Koller J. et al. What happens to an acellular dermal matrix after implantation in the human body? A histological and electron microscopic study. *Eur J Histochem* 2018;62(1):e12. DOI: 10.4081/ejh.2018.2873
  33. Dutra A.K., Andrade W.P., Carvalho S.M.T. et al. Immediate breast reconstruction using autologous skin graft associated with breast implant. *J Plast Reconstr Aesthetic Surg* 2012;65(2):187–94. DOI: 10.1016/j.bjps.2011.09.010
  34. Tevlin R., Borrelli M.R., Irizarry D. et al. Acellular dermal matrix reduces myofibroblast presence in the breast capsule. *Plast Reconstr Surg Glob Open* 2019;7:5 DOI: 10.1097/GOX.0000000000002213
  35. Leong M., Basu C.B., Hicks M.J. Further evidence that human acellular dermal matrix decreases inflammatory markers of capsule formation in implant-based breast reconstruction. *Aesthetic Surg J* 2015;35(1):40–7. DOI: 10.1093/asj/sju014
  36. Kim I.K., Park S.O., Chang H., Jin U.S. Inhibition mechanism of acellular dermal matrix on capsule formation in expander – implant breast reconstruction after postmastectomy radiotherapy. *Ann Surg Oncol* 2018;25(8): DOI: 10.1245/s10434-018-6549-8
  37. Vardanian A.J., Sethi H., Sanchez I. et al. Comparison of immediate implant-based breast reconstruction with and without acellular dermal matrix in the setting of post-mastectomy radiation. *Plast Reconstr Surg* 2013;132(4S-1):136.
  38. Vidya R. Prepectoral breast reconstruction or muscle-sparing technique with the braxon porcine acellular dermal matrix. *Plast Reconstr Surg Glob Open* 2017;5(6):e1364. DOI: 10.1097/GOX.0000000000001364
  39. Зикиряходжаев А.Д., Широких И.М., Аблицова Н.В. и др. Использование биологических и синтетических материалов в реконструктивной хирургии при раке молочной железы (обзор литературы). *Опухоли женской репродуктивной системы* 2018;14(1):28–37. DOI: 10.17650/1994-4098-2018-14-1-28-37 Zikiryakhodzaev A.D., Shirokikh I.M., Ablitsova N.V. et al. Biological y synthetic materials in reconstructive surgery for breast cancer treatment (literature review). *Opukholi zhenskoy reproduktivnoy sistemy = Tumors of female reproductive system* 2018;14(1):28–37. (In Russ.). DOI: 10.17650/1994-4098-2018-14-1-28-37
  40. Vidya R., Cawthorn S. Evaluation of the early post-operative effectiveness of a novel muscle-sparing breast reconstruction technique using Braxon® (acellular dermal matrix) – multicentre European experience. *Eur J Surg Oncol* 2016;41(11):PS268 DOI: 10.1016/j.ejso.2015.08.054
  41. Bishop P., Chauhan R., Dunstan M. et al. P062. An audit of prepectoral breast reconstructions using the Braxon® acellular dermal matrix (ADM). *Eur J Surg Oncol* 2019;45(5):901, 902.
  42. Gardani M., Simonacci F., De Sario G. et al. Prepectoral breast reconstruction using the Braxon® porcine acellular dermal matrix: A retrospective study. *Eur J Plast Surg* 2019;42(2):145–54. DOI: 10.1007/s00238-018-1455-7
  43. Vardanian A.J., Clayton J.L., Roostaean J. et al. Comparison of implant-based immediate breast reconstruction with and without acellular dermal matrix. *Plast Reconstr Surg* 2011;128(5):403e–410e. DOI: 10.1097/PRS.0b013e31822b6637
  44. Nahabedian M.Y., Spear S.L. Acellular dermal matrix for secondary procedures following prosthetic breast reconstruction. *Aesth Surg J* 2011;31(7):38S–50S. DOI: 10.1177/1090820X11418093
  45. Becker H., Lind J.G., Hopkins E.G. Immediate implant-based prepectoral breast reconstruction using a vertical incision. *Plast Reconstr Surg Glob Open* 2015;3(6):E412. DOI: 10.1097/GOX.0000000000000384
  46. Baldelli I., Cardoni G., Franchelli S. et al. Implant-based breast reconstruction using a polyester mesh (Surgimesh-PET): A retrospective single-center study. *Plast Reconstr Surg* 2016;137(6):931e–939e(9). DOI: 10.1097/PRS.0000000000002180
  47. Baldelli I., Vappiani M., Zena M. et al. Breast reconstruction in Poland syndrome patients with latissimus dorsi myo flap and implant: An efficient endoscopic approach using single transverse axillary incision. *Aesthetic Plast Surg* 2019;43(5):1186–94. DOI: 10.1007/s00266-019-01346-0
  48. Clarke-Pearson E.M., Lin A.M., Hertl C. et al. Revisions in implant-based breast reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 2016;137(6):1690–9. DOI: 10.1097/PRS.0000000000002173
  49. Forsberg C.G., Kelly D.A., Wood B.C. et al. Aesthetic outcomes of acellular dermal matrix in tissue expander/implant-based breast reconstruction. *Ann Plast Surg* 2014;72(6):S116–S120. DOI: 10.1097/SAP.0000000000000098
  50. Ganz O.M., Tobalem M., Perneger T. et al. Risks and benefits of using an absorbable mesh in one-stage immediate breast reconstruction: A comparative study. *Plast Reconstr Surg* 2015;135(3):198e–507e. DOI: 10.1097/PRS.0000000000001027
  51. Salzberg A.A. Direct-to-implant breast reconstruction. *Clinics Plastic Surg* 2012;39(2):119–26. DOI: 10.1016/j.cps.2012.01.001
  52. Salzberg C.A., Dunavant C., Nocera N. Immediate breast reconstruction using porcine acellular dermal matrix (Strattice™): Long-term outcomes and complications. *J Plast Reconstr Aesthetic Surg* 2013;66(3):323–8. DOI: 10.1016/j.bjps.2012.10.015
  53. Spear S.L., Seruya M., Clemens M.W. et al. Acellular dermal matrix for the treatment and prevention of implant-associated breast deformities. *Plast Reconstr Surg* 2011;127(3):1047–58. DOI: 10.1097/PRS.0b013e31820436af
  54. Tessler O., Reish R.G., Maman D.Y. et al. Beyond biologics: Absorbable mesh as a low-cost, low-complication sling for implant-based breast reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 2014;133(2): 1047–58.
  55. Ribuffo D., Berna G., De Vita R. et al. Evolution of the surgical technique for “breast in a day” direct-to-implant breast reconstruction: Transitioning from dual-plane to prepectoral implant placement. *Plast Reconstr Surg* 2019;143(6):1357–65. DOI: 10.1007/s00266-020-01892-y
  56. Sinha I., Pusic A.L., Wilkins E.G. et al. Late surgical-site infection in immediate implant-based breast reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 2017;139(1):20. DOI: 10.1097/PRS.0000000000002839
  57. Colwell A.S., Taylor E.M., Colwell A.S. Recent advances in implant-based breast reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 2020;139(1):20–8.
  58. Davila A.A., Mioton L.M., Chow G. et al. Immediate two-stage tissue expander breast reconstruction compared with one-stage permanent implant breast reconstruction: A multi-institutional comparison of short-term complications. *J Plast Surg Hand Surg* 2013;47(5):344–9. DOI: 10.3109/2000656X.2013.767202

**Вклад авторов**

Э.А. Байчоров: написание текста рукописи, обзор публикаций по теме статьи;

А.Д. Зикиряходжаев: разработка дизайна, научная консультация;

А.Х. Исмагилов: редактирование текста рукописи, научная консультация;

Ю.В. Пржедецкий: обзор публикаций по теме статьи, редактирование текста рукописи.

**Authors' contributions**

E.A. Baychorov: article writing, review of publications of the article's theme;

A.D. Zikiryakhodzhaev: developing the research design, scientific consultation;

A.Kh. Ismagilov: article editing, scientific consultation;

Yu.V. Przhedetskiy: review of the publications of the article's theme, article editing.

**ORCID авторов / ORCID of authors**

Э.А. Байчоров / E.A. Baychorov: <https://orcid.org/0000-0002-6292-1775>

А.Д. Зикиряходжаев / A.D. Zikiryakhodzhaev: <https://orcid.org/0000-0001-7141-2502>

А.Х. Исмагилов / A.Kh. Ismagilov: <https://orcid.org/0000-0003-4205-6507>

**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.