

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РЕКОНСТРУКТИВНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ ХИРУРГИИ МОЛОЧНЫХ ЖЕЛЕЗ

Левчук А.Л.\*<sup>1</sup>, Ходырев С.А.<sup>2</sup>, Шабаев Р.М.<sup>2</sup>

DOI: 10.25881/20728255\_2021\_16\_2\_122

<sup>1</sup> ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр им. Н.И. Пирогова», Москва<sup>2</sup> ВМУ пос. Голицыно, Московская область

**Резюме.** Обзор литературы посвящён вопросам реконструктивно-восстановительной хирургии после мастэктомии по поводу онкологического заболевания. Изучены истоки реконструктивно-восстановительной хирургии молочных желез, основные направления развития и состояние на современном этапе, оценена роль реконструктивно-восстановительной хирургии молочных желез в предупреждении рака молочной железы, комплексном лечении заболеваний молочной железы, определены пути улучшения качества жизни женщин с заболеваниями молочных желез. Констатирован рост онкологической заболеваемости населения в целом и рака молочной железы у женщин. Рассмотрены возможные варианты хирургического лечения рака молочной железы, как изолированно, так и в комбинированном и комплексном лечении. Изучены сроки проведения реконструктивно-восстановительных операций после мастэктомии. Оценена онкологическая безопасность органосохранного лечения с одномоментной реконструкцией молочных желез. Рассмотрены способы реконструкции молочных желез, как применявшиеся ранее, так и современные, с использованием различных аллопластических материалов. Проведен сравнительный анализ эффективности применения различных аллопластических и аутопластических материалов для реконструкции молочных желез, возможные послеоперационные осложнения. Определены направления развития реконструктивно-восстановительной хирургии молочных желез: восстановление формы и текстуры молочной железы, а не только её объема; восстановление инфрамаммарной складки молочной железы, а не только её контуров с сохранением сосково-ареолярного комплекса. Проанализировав современную литературу, можно сделать вывод, что в реконструктивно-восстановительной хирургии молочных желез основной упор делается на понимание того, что хочет получить сама пациентка в результате проведенной ей операции, и, в соответствии с желаемым конечным результатом, использование наиболее оптимального способа восстановления или коррекции молочной железы. При этом важными составляющими успеха являются стремление к минимизации операционной травмы, количества корригирующих операций, оптимизация реабилитационного периода, снижение финансово-экономических затрат, анализ степени удовлетворенности пациенток результатами проведенного лечения.

**Ключевые слова:** рак молочной железы, кожесохранная мастэктомия, одномоментная реконструкция молочной железы, аллопластические материалы, качество жизни.

**Актуальность проблемы**

Рак молочной железы (РМЖ) является ведущей онкологической патологией среди населения [1]. Он составляет 18,3% в общей структуре заболеваемости злокачественными новообразованиями. В 2019 г. в РФ впервые выявлено 73366 новых случаев заболевания РМЖ. В настоящее время РМЖ у женщин превзошел рак легких в качестве ведущей причины глобальной заболеваемости раком в 2020 г., причем, было зарегистрировано 2,3 млн. больных, что составляет 11,7% всех случаев онкологической заболеваемости. Это пятая ведущая причина летальности от рака во всем мире за год, 685 000 смертей.

**CURRENT STATE OF BREAST RECONSTRUCTIVE SURGERY**Levchuk A.L.\*<sup>1</sup>, Khodyrev S.A.<sup>2</sup>, Shabaev R.M.<sup>2</sup><sup>1</sup> Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow<sup>2</sup> MI in pos. Golitsyno, Moscow region

**Abstract.** The review of the literature is devoted to the issues of reconstructive surgery after mastectomy for cancer. The authors studied the origins of reconstructive breast surgery, the main directions of development and the current state, evaluated the role of reconstructive breast surgery in the prevention of breast cancer, complex treatment of breast diseases, and identified ways to improve the quality of life of women with breast diseases. An increase in the incidence of cancer in the general population, and breast cancer in women, was noted. Possible options for surgical treatment of breast cancer, both in isolation and in combination and complex treatment, are considered. The terms of reconstructive and reconstructive operations after mastectomy were studied. The oncological safety of organ-preserving treatment with simultaneous breast reconstruction was evaluated. The methods of reconstruction of the mammary glands, both previously used and modern, using various alloplastic materials, are considered. A comparative analysis of the effectiveness of the use of various alloplastic and autoplasmic materials for breast reconstruction, possible postoperative complications. The directions of development of reconstructive breast surgery are determined: restoration of the shape and texture of the breast, and not only its volume; restoration of the inframammary fold of the breast, and not only its contours, while preserving the nipple-areolar complex. Analyzing the current literature, it can be concluded that in reconstructive breast surgery, the main emphasis is on understanding what the patient wants to get as a result of the operation performed on her, and, in accordance with the desired end result, using the most optimal way to restore or correct the breast. At the same time, the important components of success are the desire to minimize the surgical trauma, the number of corrective operations, the optimization of the rehabilitation period, the reduction of financial and economic costs, and the analysis of the degree of patient satisfaction with the results of the treatment. The literature review was carried out in accordance with the international recommendations of PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) and included electronic databases MEDLINE and SCOPUS and Russian-language sources of modern literature. To include more patients, full-text articles, references to modern literature sources, and abstracts were analyzed.

**Keywords:** breast cancer, skin-sparing mastectomy, immediate breast reconstruction, alloplastic materials, quality of life.

Среди женщин РМЖ составляет 1 из 4 случаев рака и 1 из 6 смертей от рака, занимая первое место по заболеваемости в подавляющем большинстве стран (159 из 185 стран) и смертности в 110 странах мира [2].

Несмотря на бурно развивающуюся таргетную терапию моноклональными антителами, оптимизацию лучевой терапии (ЛТ), хирургический этап остается основным в комбинированном и комплексном лечении РМЖ [3]. В 70% случаев [4; 5] показано выполнение радикальной мастэктомии (РМЭ) в связи с неудовлетворительными результатами после эстетических органосохраняющих операций, высоким риском локального рецидива [6].

\* e-mail: talisman157@yandex.ru



ория, предложенная Hartrampf C.R. (1982), поддержанная Schefflan и Dinner (1983), согласно которой поперечный кожно-жировой лоскут разделен и пронумерован на четыре равные части в соответствии с клинической оценкой качества кровенаполнения.

В 2003–2004 гг. Ch. Holm и соавт. было проведено клиническое исследование, целью которого была оценка качества перфузии тканей DIEP-лоскута с помощью динамической лазерной флуоресцентной видеоангиографии с использованием красителя индигоциана зеленого (ICG) [24]. В настоящее время использование флуоресцентной видеоангиографии с ICG позволяет интраоперационно оценить перфузию тканей и минимизировать количество послеоперационного некроза перемещаемых тканей, постмастэктомических лоскутов при кожесохранной мастэктомии [25].

Внедрение способа свободного перемещения собственных тканей по мнению Taylor G.I., Daniel R.K. (1975), позволило расширить диапазон возможного соответствия донорской и реципиентной зон. Были разработаны следующие варианты реконструкции МЖ свободными кожно-жировыми лоскутами: лоскут с передней брюшной стенки на питающей глубокой нижней эпигастральной артерии, DIEP-лоскут (Allen R.J., Treese P., 1994); лоскут на основе поверхностной нижней эпигастральной артерии, SIEA-лоскут (Grotting J.C., 1991); мышцосохраняющий свободный TRAM-лоскут (Grotting J.C., 1994); лоскут, лежащий над большой ягодичной мышцей на перфорантах ягодичной артерии, GAP-лоскут (Fujino T., Narasina T., Aoyagi F., 1975, Allen R.J., Tucker C.J., 1995); лоскут, лежащий над широчайшей мышцей спины, в виде лоскута на торакодорсальных сосудах (Angrigiani C., 1995, Hamdi M., 2004); лоскут, лежащий по внутренней поверхности бедра над четырехглавой мышцей, перемещаемый в виде бокового лоскута бедра (Yousif N.J., 1992); задний лоскут бедра на перфоранте подколенной артерии — PAP-s — лоскут (Maruyama Y., Iwahira Y., 1989).

Свободные кожно-жировые лоскуты имеют преимущество перед перемещенными лоскутами, главным образом, в том, что уменьшение объема мобилизуемых тканей способствует снижению травматизации и тяжести послеоперационных осложнений со стороны донорской зоны [26]. К факторам риска развития послеоперационных осложнений относится активное курение, тучность с индексом массы тела более 30, рубцовые деформации тканей донорской зоны, перенесенная лучевая терапия [27; 28]. Непосредственная реконструкция МЖ при помощи свободных кожно-жировых лоскутов на основе перфорантов не рекомендуется также пациентам, которым как этап комбинированного лечения планируется ЛТ [29].

### Аллопластические трансплантаты

Инородные материалы для увеличения или реконструкции МЖ стали применяться сравнительно позже [22]. Впрыскивание парафина, предложенное Gersuny R.

(1887), использовалось крайне редко в связи с вызываемыми осложнениями (парафиномы, миграция парафина, инфицирование, длительные свищи, эмболия легочных и церебральных сосудов) (Tinckler L.F., Stock F.E., 1955). Schwarzmann (1936), а затем Thorek (1942) использовали для пластики МЖ стеклянные шарики. В 1982 г. Вишневым А.А. и Олениным В.П. была разработана и предложена методика имплантации баллонов из силиконовой резины с последующим заполнением сформированной соединительнотканной полости стерильным персиковым или абрикосовым маслом [30].

Важным шагом в развитии пластической хирургии МЖ стало создание фирмой «Dow Corning» в 60-х гг. прошлого века силиконовых имплантов, после чего все ранее используемые материалы постепенно вышли из употребления, так как благодаря применению силикона удалось избежать тех неудач и осложнений, которыми сопровождалось их использование [31]. В 1967 г. Ноорес I. и соавт. в эксперименте доказали их биологическую инертность и неканцерогенность [32].

Впервые силиконовый имплант был использован в реконструкции МЖ в 1969 г. Snyderman R.K. и Guthrie R.H. Pennisi V.R. (1977) и Ryan J.J. (1982) улучшили эту технику формированием субмаммарной складки. В 1977 г. Cronin T.D., а в 1980 г. Bohmert H. совместили использование торако-эпигастрального лоскута с эндопротезированием.

Силиконовые импланты разных поколений различаются как оболочкой (гладкие, текстурированные и т.д.), так и наполнителем (солевой раствор, силикон разной степени когезивности), и, соответственно, разным спектром послеоперационных осложнений [33–35]. Наличие у современных силиконовых имплантов нанотекстурированной оболочки, покрытия из микрополиуретановой пены, и в качестве наполнителя высококогезивного геля позволяют широко их использовать в реконструктивно-восстановительной хирургии МЖ [36].

### Формирование объема мж и инфрамаммарной складки

Поиски идеального аллопластического материала в хирургии начались в XIX столетии, когда Phelps A.M. (1894) впервые использовал серебряную проволоку для паховой герниопластики [37]. Cumberland V.H. (1952) и Scales J.T. (1953) сформулировали критерии идеального синтетического материала: не должен физически размягчаться тканевыми жидкостями, не должен вызывать воспаления или отторжения, обладать канцерогенными свойствами, вызывать аллергию или сенсибилизацию; должен быть химически инертным, обладать механической прочностью, быть пригоден для фабричного изготовления и стерилизации. В настоящее время к ним добавлены следующие требования: размер пор материала должен быть достаточным для врастания соединительной ткани; эксплантат должен стимулировать рост фибробластов и быть достаточно гибким, чтобы сохранять свою целостность [38].

На современном мировом рынке медицинской продукции в настоящее время представлен большой выбор сетчатых эндопротезов. Наиболее широкое распространение приняла полипропиленовая сетка с титановым покрытием TiLoop®Bra (Германия), которая была одобрена в Европе для использования в хирургии с 2008 г. [39]. Использование сетчатого эндопротеза TiLoop®Bra в ходе препекторальной реконструкции МЖ силиконовым имплантом явилось альтернативой традиционной субпекторальной реконструкции МЖ с высокими показателями удовлетворенности результатами лечения [40].

Зикирходжаев А.Д. и Ермощенко М.В. (2016) сообщили, что использование титанированных сетчатых эндопротезов TiLoop®Bra позволяет увеличить объем субпекторального пространства для помещения силиконового импланта необходимого объема, заменив, таким образом, аутологичные трансплантаты, сократить время оперативного вмешательства, уменьшить объем возможной кровопотери, получить хорошие или отличные косметические результаты [41]. В свою очередь, препекторальная установка силиконового импланта в карман из титанированного сетчатого эндопротеза TiLoop®Bra позволяет значительно сократить время операции, уменьшить время экспозиции импланта и свести к минимуму риск инфекционных осложнений, увеличить уровень удовлетворенности результатами реконструкции по сравнению с субпекторальной установкой силиконового импланта [42; 43].

Также для укрепления нижнего склона реконструируемой МЖ в последнее время широко используются биологические импланты или ацеллюлярный дермальный матрикс (АДМ) — это донорский дермальный лоскут, лишенный своих антигенных свойств [44; 45]. В РФ к использованию разрешен АДМ Permacol [46].

Tessler O. и соавт. (2014) сообщили, что реконструкция МЖ с помощью сетчатого эндопротеза дает сопоставимые эстетические результаты с АДМ, с более низкими затратами и частотой осложнений [47]. Исследования Logan E.H. и соавт. (2016) показали, что использование АДМ связано с наименьшими показателями инфицирования и несколько более низкой капсулярной контрактурой, но более частым образованием гематом и несколько более высокими показателями некроза кожи и эксплантации на фоне адьювантной ЛТ [48].

Сравнив частоту послеоперационных осложнений после одномоментной реконструкции МЖ силиконовым имплантом и АДМ с двухэтапной реконструкцией МЖ Hunsicker L.M. и соавт. (2017) не увидели разницы и пришли к выводу, что одномоментная реконструкция МЖ силиконовым имплантом и АДМ безопасна, эффективна и надежна [49].

В последнее время некоторые авторы предлагают использовать перфорированный АДМ (П-АДМ) для увеличения площади покрытия силиконового импланта и уменьшения стоимости его использования [50]. Кроме того, интеграция и неоваскуляризация П-АДМ,

обусловленная увеличением трехмерной площади поверхности, в ткани реципиентной зоны происходит также хорошо, если не лучше, чем неперфорированного АДМ (НП-АДМ) [51].

Kasey Leigh Wood и соавт. (2020) в ходе ретроспективного анализа результатов лечения всех пациенток, перенесших реконструкцию МЖ одним хирургом с января 2011 г. по декабрь 2018 г. с использованием П-АДМ и НП-АДМ пришли к выводу, что одномоментная реконструкция МЖ силиконовым имплантом и П-АДМ имеет профиль осложнений, сопоставимый с профилем одномоментной реконструкции МЖ НП-АДМ, включая отсутствие изменений в скорости развития серомы [52].

### Качество жизни после реконструктивно-восстановительных операций на МЖ

В январе 2021 г. C.F. Davies BSc (Hons) и соавт. представлен обширный литературный обзор исследований по разработке и валидации систем оценки пациентом послеоперационных изменений (PROMs) после реконструкции МЖ [53]. Систематизированный обзор выявил 14 исследований, которые включали 6 различных PROMs, разработанных для использования в популяции после реконструкции МЖ. Из них только три, BREAST-Q, BRECON-31 и EORTC QLQ-BRECON-23, признаны имеющими достаточную содержательную валидность и использовались для оценки результатов, о которых сообщили пациенты в исследованиях по реконструкции МЖ [54]. Наиболее широко используется и цитируется BREAST-Q [55].

### Заключение

Несмотря на многообразие имеющихся методик восстановления МЖ, оперирующий хирург в каждом конкретном случае принимает решение о применении того или иного способа оперативного вмешательства. В ходе индивидуального консультирования перед реконструктивно-восстановительной операцией на МЖ хирург в полном объеме должен раскрыть пациентке все особенности применения той или иной методики, перспективы долгосрочности эстетических результатов операции, возможные послеоперационные осложнения, высокую вероятность повторных корригирующих операций. Выбор способа реконструкции МЖ зависит от желания самой пациентки (что она ждет в результате операции — или это только восстановление МЖ, или это одновременно аугментация или редукция с контрлатеральной стороны и т.д.), исходного состояния МЖ, состояния возможных донорских областей, перенесенного ранее лечения (комбинированное или комплексное лечение при РМЖ, неудачные варианты аугментации МЖ, травматические, в том числе и ожоговые, повреждения МЖ и т.д.), возможности дальнейшего длительного динамического наблюдения за пациенткой, собственного опыта хирурга в реконструкции МЖ. Но основным критерием в использовании одного из спо-

собов восстановления МЖ должен быть долгосрочный оптимальный эстетический результат, чувство полного удовлетворения самой пациентки результатами проведенного лечения. Для оценки проведенного лечения и возможности прогнозирования результатов крайне важно использование оперирующим хирургом системы оценки BREAST-Q.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов (The authors declare no conflict of interest).**

#### ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Каприн А.Д., Старинский В.В., Шахзадова А.О. Состояние онкологической помощи населению России в 2019 году. Москва, 2020. [Kaprin AD, Starinsky VV, Shakhzadova AO. The state of oncological care for the population of Russia in 2019. Moscow, 2020. (In Russ).]
- Sung H, Ferlay J, Siegel R, 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 Feb 4. doi: 10.3322/caac.21660.
- Heimes A-S, Stewen K, et al. Psychosocial Aspects of Immediate versus Delayed Breast Reconstruction. *Breast Care*. 2017; 12(6): 374-377. doi: 10.1159/000485234.
- Зикиряходжаев А.Д., Ермошченкова М.В. и др. Опыт применения силиконовых имплантатов Mentor при реконструкции молочной железы по поводу рака в 2015 г. // Поволжский онкологический вестник. — 2016. — №1(23). — С. 37-41. [Zikiryakhodzaev AD, Ermoshchenkova MV, et al. Experience of using Mentor silicone implants for breast cancer reconstruction in 2015. *Povolzhsky Oncological Bulletin*. 2016; 1(23): 37-41. (In Russ).]
- Moiel D, Thompson J, et al. Mastectomy or Breast-Conserving Therapy: Which Factors Influence A Patient's Decision? *Perm J*. 2019; 23: 18-049. doi: 10.7812/TPP/18-049.
- Малыгин С.Е. Мастэктомия: рождение, эволюция и современное значение в лечении и профилактике рака молочной железы // Фундаментальная онкология и экспериментальная медицина. — 2015. — №4(15). — С. 3-13. [Malygin SE. The role of mastectomy in treatment and prophylaxis of breast cancer: beginning, evolution and recent changes. *Malignant Tumours*. 2015; 4(15): 3-13. (In Russ).] doi: 10.18027/22-24-5057-2015-4-3-13.
- Park S-H, et al. Oncologic Safety of Immediate Breast Reconstruction for Invasive Breast Cancer Patients: A Matched Case Control Study. *Journal Breast Cancer*. 2016; 19(1): 68-75.
- Мазаева Б.А., Карпов О.Э. Выбор реконструктивно-пластических вмешательств у пациенток при раке молочной железы // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. — 2018. — №1(13). — С. 139-142. [Mazaeva BA, Karpov OE. The choice of reconstructive and plastic interventions in patients with breast cancer. *Bulletin of the National Medical and Surgical Center named after N. I. Pirogov*. 2018; 1(13): 139-142. (In Russ).]
- Urban C, Rietjens M, El-Tamer M, Sacchini V. *Oncoplastic and Reconstructive Breast Surgery*. Springer, 2019. P. 461.
- ASPS National Clearinghouse of Plastic Surgery Procedural Statistics. *PLASTIC SURGERY STATISTICS REPORT 2019*. ASPS Public Relations.
- Калинина-Масри А.А., Зикиряходжаев А.Д., Ермошченкова М.В., Сухотко А.С., Усов Ф.Н., Ратушная В.В., Евтягина Н.В. Исторические аспекты и современные представления о липофилинге при реконструктивно-пластических операциях. Безопасность применения у больных раком молочной железы после комбинированного/комплексного/хирургического лечения // Вестник РНЦРР. — 2018. — №4(18). — С. 28-40. [Kalinina-Masri AA, Zikiryakhodzaev AD, Ermoshchenkova MV, Sukhotko AS, Usov FN, Ratushnaya VV, Evtyagina NV. Historical aspects and modern ideas about lipofilling in reconstructive plastic surgery. Safety of use in patients with breast cancer after combined / complex / surgical treatment. *Bulletin of the RNCRR*. 2018; 4(18): 28-40. (In Russ).]
- Coleman SR. Long-term survival of fat transplants: controlled demonstrations. *Aesthetic Plast Surg*. 2020; 44(4): 1268-1272. doi: 10.1007/s00266-020-01847-3.
- Caruana G, Bertozzi N, Boschi E, Pio Grieco M, Grignaffini E, Raposio E. Role of adipose-derived stem cells in chronic cutaneous wound healing. *Ann Ital Chir*. 2015; 86(1): 1-4.
- Petit JY, Maisonneuve P, Rotmensz N, et al. Safety of lipofilling in patients with breast cancer. *Clin Plast Surg*. 2015; 42(3): 339-344. doi: 10.1016/j.cps.2015.03.004.
- Silva-Vergara C, Fontdevila J, Descarrega J, Burdio F, Yoon TS, Grande L. Oncological outcomes of lipo lling breast reconstruction: 195 consecutive cases and literature review. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2016; 69(4): 475-481. doi: 10.1016/j.bjps.2015.12.029.
- Cohen O, Lam G, Karp N, Choi M. Determining the Oncologic Safety of Autologous Fat Grafting as a Reconstructive Modality: An Institutional Review of Breast Cancer Recurrence Rates and Surgical Outcomes. *Plast Reconstr Surg*. 2017; 140(3): 382-392. doi: 10.1097/PRS.0000000000003576.
- Biazus JA, Stumpf CC, Melo MP, Zucatto AE, Cericatto R, Cavalherio JA, Damin AP. Breast-Conserving Surgery with Immediate Autologous Fat Grafting Reconstruction: Oncologic Outcomes. *Aesth Plast Surg*. 2018; 43(8): 1-7. doi: 10.1007/s00266-018-1155-5.
- Kronowitz SJ, Mandujano CC, Liu J, Kuerer HM, Smith B, Garvey P, Jaggi R, Hsu L, Hanson S, Valero V. Lipofilling of the Breast Does Not Increase the Risk of Recurrence of Breast Cancer: A Matched Controlled Study. *Plast Reconstr Surg*. 2016; 137(2): 385-393. doi: 10.1097/01.prs.000047-5741.32563.50.
- Krastev T, Alshaikh G, Hommes J, Piatkowski A, Rene R.W.J. van der Hulst. Efficacy of autologous fat transfer for the correction of contour deformities in the breast: a systematic review and meta-analysis. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2018; 71(10): 1392-1409. doi: 10.1016/j.bjps.2018.05.021.
- Боровиков А.М. Восстановление груди после мастэктомии. М.: Губернская медицина, 2000. — 96 с. [Borovikov AM. Breast recovery after mastectomy. Moscow: Gubernskaya meditsina, 2000. 96 p. (In Russ).]
- Jones C, Lancaster R, et al. Evolution of Operative Technique for Mastectomy. *Surg Clin Nort Am*. 2018; 98(4): 835-844. doi: 10.1016/j.suc.2018.04.003.
- Золтан Я. Реконструкция женской молочной железы. Akademiai Kiado. Будапешт: Издательство Академии наук Венгрии, 1989. — 237 с. [Zoltan Ya. Reconstruction of the female breast. Akademiai Kiado. Budapest: Publishing House of the Hungarian Academy of Sciences, 1989. 237 p. (In Russ).]
- Hartrampf CR, Schefflan M, Black PW. Breast reconstruction with a transverse abdominal island flap. *Plast. Reconstr. Surg*, 1982. 69: 216-225. doi: 10.1097/00006534-198202000-00006.
- Holm C, Mayr M, Hoffer E, Ninkovic M. Perfusion zones of the DIEP flap revisited: a clinical study. *Plast Reconstr Surg*, 2006; 117(1): 37-43. doi: 10.1097/01.prs.0000185867.84172.c0.
- Johnson AC, Colakoglu S, Chong TW, Mathes DW. Indocyanine Green Angiography in Breast Reconstruction: Utility, Limitations, and Search for Standardization. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2020; 8(3): 2694. doi: 10.1097/GOX.0000000000002694.
- Семиглазов В.Ф., Криворотко П.В., Семиглазов В.В., Дашян Г.А., Палтуев Р.М. Рекомендации для врачей по ведению пациентов с раком молочной железы // Медицинский совет (приложение). — 2017. — № 14. — 239 с. [Semiglazov VF, Krivorotko PV, Semiglazov VV, Dashyan GA, Paltuev RM. Recommendations for doctors on the management of patients with breast cancer. *Medical Council*. 2017; 14: 239. (In Russ).]
- Nahabedian MY, Momen B, Galdino G, and Manson PN. Breast Reconstruction with the free TRAM or DIEP flap: patient selection, choice of flap, and outcome. *Plast Reconstr Surg*. 2002; 110(2): 466-475. doi: 10.1097/00006534-200208000-00015.
- Gill PS, Hunt JP, Guerra AB, Dellacroce FJ, Sullivan SK, Boraski SE, Metzinger CL, Allen RJ. A 10-year retrospective review of 758 DIEP flaps for breast reconstruction. *Plast Reconstr Surg*. 2004; 113(4): 1153-1160. doi: 10.1097/01.prs.0000110328.47206.50.
- He S, Yin J, Robb GL, Sun J, Zhang X, Li H, Liu J, Han C. Considering the Optimal Timing of Breast Reconstruction With Abdominal Flaps With Adjuvant Irradiation in 370 Consecutive Pedicled Transverse Rectus Abdominis Myocutaneous Flap and Free Deep Inferior Epigastric Perforator Flap Performed in a Chinese Oncology Center: Is There a Significant Difference Between Immediate and Delayed? *Ann Plast Surg*. 2017. 78(6): 633-640. doi: 10.1097/SAP.0000000000000927.

30. Патент РФ на изобретение №2928947/28-13/21.04.1980. Бюл. №5. Вишнеvский А.А., Оленин В.П. Способ увеличения молочной железы. [Patent RUS №2928947/28-13/21.04.1980. Byul. №5. Vishnevsky AA, Olenin VP. Method of breast augmentation. (In Russ).]
31. Cronin TD, Gerow FJ. Augmentation mammoplasty: a new «natural feel» prosthesis. In: Transactions of the third international congress of plastic surgery. October 13-18, 1963. Amsterdam: Excerpta Medica Foundation; 1963. P. 41-49.
32. Hoopes JE, Edgerton MT, Shelly W. Organic synthetics for augmentation mammoplasty: Their relation to breast cancer. *Plast. Reconstr. Surg.* 1967; 39: 263.
33. Hillard C, Fowler JD, Barta R, et al. Silicone breast implant rupture: a review. *Gland Surg.* 2017; 6(2): 163-168. doi: 10.21037/gS.2016.09.12.
34. Logan Ellis H, et al. Biological and synthetic mesh use in breast reconstructive surgery: a literature review. *World J of Surg Oncol.* 2016; 14: 121. doi: 10.1186/s12957-016-0874-9.
35. Vilberto J, Vieira, Armando D, Acampora, et al. Capsular Contracture In Silicone Breast Implants: Insights From Rat Models. *An Acad Bras Cienc.* 2016; 88(3): 1459-70. doi: 10.1590/0001-3765201620150874.
36. Rebowe RE, Allred LJ, et al. The Evolution from Subcutaneous to Prepectoral Prosthetic Breast Reconstruction. *PRS Global Open.* 2018; 6(6): 1797. doi: 10.1097/GOX.0000000000001797.
37. Phelps AM. A new operation for hernia. *N.Y. Med. J.* 1894; 60: 291.
38. Поварихина О.А. Синтетические эксплантаты в абдоминальной хирургии // ФАРМиндекс-Практик. — 2005. — № 8. — С. 32-35. [Povarikhina OA. Synthetic explants in abdominal surgery. *Farmindex is a practitioner.* 2005; 8: 32-35. (In Russ).]
39. Casella D, Bernini M, Bencini L, et al. TiLoop® Bra mesh used for immediate breast reconstruction: comparison of retropectoral and subcutaneous implant placement in a prospective single-institution series. *Eur J Plast Surg.* 2014; 37(11): 599-604. doi: 10.1007/s00238-014-1001-1.
40. Casella D, Di Taranto G, Marcasciano M, Sordi S, Kothari A, Kovacs T, Lo Torto F, Cigna E, Calabrese C, Ribuffo D. Evaluation of Prepectoral Implant Placement and Complete Coverage with TiLoop Bra Mesh for Breast Reconstruction: A Prospective Study on Long-Term and Patient-Reported BREAST-Q Outcomes. *Plast Reconstr Surg.* 2019; 143(1): 1-9. doi: 10.1097/PRS.0000000000005078.
41. Зикиряходжаев А.Д., Ермощенко М.В. Применение титанированных сетчатых имплантатов в реконструктивной хирургии рака молочных желез // Поволжский онкологический вестник. — 2016. — №1(23). — С. 42-49. [Zikiryakhodjaev AD, Ermoshenkova MV. The use of titanized mesh implants in reconstructive surgery of breast cancer. *Povolzhsky Oncological Bulletin.* 2016; 1(23): 42-49. (In Russ).]
42. Lo Torto F, Marcasciano M, Kaciulyte J, Redi U, Barellini L, De Luca A, Perra A, Frattaroli JM, Cavaliere E, Di Taranto G, Greco M, Casella D. Prepectoral breast reconstruction with TiLoop® Bra Pocket: a single center prospective study. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2020; 24(3): 991-999. doi: 10.26355/eurrev\_202002\_20149.
43. Ng EI, Quah GS, Graham S, Kanesalingam K, Meybodi F, Hsu J, Elder E.E., French J. Immediate prepectoral implant reconstruction using TiLOOP Bra Pocket results in improved patient satisfaction over dual plane reconstruction. *ANZ J Surg.* 2021 Feb 26. doi: 10.1111/ans.16670.
44. Salzberg CA. 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.
45. Forsberg CG, Kelly DA, Wood BC, et al. Aesthetic outcomes of acellular dermal matrix in tissue expander/implantbased breast reconstruction. *Ann Plast Surg.* 2014; 72(6): 116-20. doi: 10.1097/SAP.000000000000098.
46. 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). — С. 28-37. [Zikiryakhodzaev AD, Shirokikh IM, Ablitsova NV, et al. The use of biological and synthetic materials in reconstructive surgery for breast cancer (literature review). *Tumors of the female reproductive system.* 2018; 14(1): 28-37. (In Russ).] doi: 10.17650/1994-4098-2018-14-1-28-37.
47. Tessler O, Reish RG, Maman DY, et al. Beyond biologics: absorbable mesh as a low-cost, low-complication sling for implant-based breast reconstruction. *Plast Reconstr Surg.* 2014; 133(2): 90-99. doi: 10.1097/01.prs.0000437253.55457.63.
48. Logan Ellis H, et al. Biological and synthetic mesh use in breast reconstructive surgery: a literature review. *World J. Surg. Oncol.* 2016; 14(1): 121. doi: 10.1186/s12957-016-0874-9.
49. Hunsicker LM, Ashikari AY, Berry C, et al. Short-term complications associated with acellular dermal matrix-assisted direct-to-implant breast reconstruction. *Ann Plast Surg.* 2017; 78: 35-40. doi: 10.1097/SAP.0000000000000742.
50. Zammit D, et al. Meshed acellular dermal matrix: technique and application in implant based breast reconstruction. *Plast Aesthetic Res.* 2016; 3(7): 254. doi: 10.20517/2347-9264.2015.128.
51. Cottler PS, Olenczak JB, Ning B, et al. Fenestration improves acellular dermal matrix biointegration: an investigation of revascularization with photoacoustic microscopy. *Plast Reconstr Surg.* 2019; 143(4): 971-981. doi: 10.1097/PRS.0000000000005410.
52. Kasey Leigh Wood, Ilana G Margulies, Paul L Shay, Andrew Y Ashikari, C Andrew Salzberg. Complications after Perforated versus Nonperforated Acellular Dermal Matrix Use in Direct-to-Implant Breast Reconstruction: A Propensity Score Analysis. *Plast Reconstr Surg Global Open.* 2020; 8(3): 2890. doi: 10.1097/GOX.0000000000002690.
53. Davies BSc (Hons) CF, Macefield R, Avery K, Blazeby JM, Potter S. Patient-Reported Outcome Measures for Post-mastectomy Breast Reconstruction: A Systematic Review of Development and Measurement Properties. *Ann Surg Oncol.* 2021; 28(1): 386-404. doi: 10.1245/s10434-020-08736-8.
54. Temple CL, Cook EF, Ross DC, Bettger-Hahn M, MacDermid J. Development of a breast reconstruction satisfaction questionnaire (BRECON): dimensionality and clinical importance of breast symptoms, donor site issues, patient expectations, and relationships. *J Surg Oncol.* 2010; 101(3): 209-216. doi: 10.1002/jso.21477.
55. Liu LQ, Branford OA, Mehigan S. BREAST-Q measurement of the patient perspective in oncoplastic breast surgery: a systematic review. *Plast Reconstr Surg Glob Open.* 2018; 6(8): 1904. doi: 10.1097/GOX.0000000000001904.