

DOI: 10.18027/2224-5057-2020-10-3s1-25-29

Цитирование: Шатова Ю.С., Максимова Н.А., Ващенко Л.Н., Шевченко Н.А.. Возможности использования перемещенных перфорантных лоскутов (LICAP/LTAP и AIAP/MICAP) в онкопластической хирургии рака молочной железы (обзор литературы). Злокачественные опухоли 2020; 3s1: 25–29

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЕРЕМЕЩЕННЫХ ПЕРФОРАНТНЫХ ЛОСКУТОВ (LICAP/LTAP И AIAP/MICAP) В ОНКОПЛАСТИЧЕСКОЙ ХИРУРГИИ РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Ю.С. Шатова, Н.А. Максимова, Л.Н. Ващенко, Н.А. Шевченко

ФГБУ Национальный Медицинский Исследовательский Центр Онкологии МЗ РФ, Ростов-на-Дону, Россия

Для корреспонденции: shat5@rambler.ru

Резюме: На современном этапе органосохраняющее и функционально-щадящее хирургическое лечение рака молочной железы является приоритетным. Внедрение в клиническую практику различных онкопластических резекций позволило расширить группу больных, которым можно выполнить органосохраняющую операцию при этом достигнув хорошего эстетического результата и повысить онкологическую безопасность. Для восполнения объема и реконструкции молочной железы относительно недавно начали применять перемещенные перфорантные лоскуты передней грудной стенки, ранее широко используемые в реконструктивно-пластической хирургии для закрытия дефектов верхней половины туловища. В статье приведен обзор актуальной на данную тему литературы, отражающий возможности методики, ее достоинства и недостатки. Описаны возможные варианты локальных перфорантных лоскутов, особенности их анатомии и практического использования.

Ключевые слова: рак молочной железы, онкопластические резекции молочной железы, перфорантные лоскуты (ICAP, TDAP, LICAP, LTAP, AIAP, MICAP), органосохраняющее лечение рака молочной железы, реконструкция молочной железы.

Органосохраняющее и функционально-щадящее лечение рака молочной железы (РМЖ) на современном этапе является приоритетным, вне зависимости от биологических характеристик опухоли [1]. Клинические рекомендации во всем мире относительно выбора тактики хирургического лечения больных РМЖ звучат приблизительно одинаково. В первую очередь рассматривается возможность выполнения органосохраняющей операции, а при невозможности выполнения таковой по онкологическим позициям или при невозможности достичь достойного эстетического результата — мастэктомия с одномоментной/отсроченной реконструкцией. В последние годы ситуация изменилась кардинальным образом ввиду внедрения в клиническую практику различных онкопластических резекций [2; 3], что позволило расширить группу больных, которым можно выполнить органосохраняющую операцию при этом достигнув хорошего эстетического результата [4] и повысить онкологическую безопасность [5; 6]. Одним из таких вариантов, является применение локальных лоскутов, перемещенных с передней грудной стенки [7]. Данные лоскуты применяются в реконструктивно-пластической хирургии для закрытия дефектов верхней половины туловища достаточно давно [8]. Однако для частичной реконструкции молочной железы стали применяться относительно недавно, после опубликования работ по изучению их ана-

томо-физиологических особенностей [9]. При этом для кровоснабжения лоскута могут использовать различные перфоранты [10], что находит терминологически свое отражение в названии лоскута [11]. Учитывая, что применение этих лоскутов позволяет восстановить объем молочной железы, утраченной в ходе резекции, то их применение наиболее обоснованно именно при малом/среднем объеме молочных желез [12; 13; 14; 15]. При возможности сохранения кожного проекционного лоскута предпочтительным является применение перфорантных лоскутов на межреберных перфорантных артериях (ICAP) [16; 17]. Методика отвечает требованиям, так называемой «невидимой хирургии» [18]. Для разметки перфорантов, возможных к использованию, большинство авторов рекомендует УЗИ с Допплером [18, 19, 20], в том числе интраоперационно [21], но возможно использование и компьютерной томографии/MPT с контрастированием [22].

TDAP-лоскут получает питание от вертикальной или горизонтальной ветвей торако-дорзальной артерии. Hamdi M. с соавт. (2008) привел результаты успешного использования подобных лоскутов у 99 больных [23]. Однако авторами отмечена анатомическая нестабильность данного перфоранта, что в ряде случаев может потребовать переход на вариант TDAP-MS. Наряду с этим с этим TDAP — лоскут имеет несомненное преимущество по сравнению

Вопросы онкохирургии

со стандартным торакодorzальным лоскутом поскольку при его применении не страдает функция широчайшей мышцы спины, образуется небольшой дефект донорской зоны с минимальным риском формирования серомы, существенно ниже уровень послеоперационной боли и короче длительность пребывания больной в стационаре [24]. Более того, в литературе имеются данные о небольшом количестве применения TDAP-лоскута для полной реконструкции молочной железы малого/среднего объема [25]. Анатомические особенности лоскутов на перфорантах, отходящих от торако-дорзальной артерии, довольно хорошо изучены [26]. Преимуществом является возможность забора достаточно большого объема тканей, достаточная ротационная способность и возможность комбинации его с LICAP-лоскутом для улучшения его перфузии [27, 28]. Описанные выше достоинства, позволяют закрыть не только дефект молочной железы, образовавшийся после удаления опухоли, но и подкрыльцовой области после аксиллярной лимфодиссекции [29]. Тем не менее удаленность перфоранта от образовавшегося дефекта молочной железы и соответственно, необходимость получения достаточно длинной питающей ножки, заставляет выделять мышечную часть перфоранта на существенном продолжении, зачастую вплоть до соединения торакодorzальной артерии и вены, что повышает частоту послеоперационных осложнений [15].

Помимо лоскутов, получающих питание от торакодorzальной артерии, в хирургии молочной железы широко применяются ICAP-лоскуты на межреберных перфорантах. Еще в 2012 году J. Yang с соавторами представили результаты применения данной техники у 17 больных [30]. При этом могут быть использованы различные перфоранты. Предпочтение следует отдавать ближайшему к сформированному дефекту молочной железы перфоранту с целью полного его перемещения [31].

LICAP — лоскут. Перфорант имеет достаточно стабильное анатомическое расположение в 5–8 межреберном промежутке, 0,8–3,5 см от переднего края широчайшей мышцы спины [32; 33]. Достоинствами лоскута являются адекватная длина питающей ножки, возможность ротации лоскута на 180° без натяжения [34; 35] и отсутствие необходимости диссекции перфоранта в межреберном промежутке [36]. Кроме того, в большинстве случаев формирование и перемещение лоскута возможно без интраоперационного изменения положения больной [37]. Немаловажным является возможность его использования в тех ситуациях, когда предшествующая операция на аксиллярной области или грудной стенке привела к повреждению торакодorzальных сосудов, что делает LD и TDAP-лоскуты непригодными для применения. Тем не менее длина ножки позволяет замещать дефекты только латеральных квадрантов [38; 33; 39]. Длина лоскута напрямую зависит от дефекта, образовавшегося в молочной железе после резекции. И, в ряде случаев, латеральный край лоскута при необходимости может достигать задней подмышечной и даже подлопаточной линии [16].

Достаточно близок по анатомии и своим характеристикам **LTAP-лоскут**, получающий кровоснабжение из латеральной грудной артерии. Необходимые перфоранты определяются в 3–4 межреберных промежутках в среднем в 2 см от латерального края молочной железы [26]. Преимущества: возможность большей мобилизации (ротационная способность лоскута до 90° и возможность комбинации лоскутов для лучшего кровоснабжения, в частности с LICAP-лоскутом [10]. С другой стороны, по нашему мнению, и мнению многих других авторов LTAP-лоскут является более предпочтительным по сравнению с TDAP-лоскутом, поскольку расстояние от перфоранта до дефекта в молочной железе не требует его выделения на большом протяжении, что минимизирует осложнения [34].

Лоскуты на перфоранте внутренней грудной артерии также достаточно хорошо изучены и являются анатомически достаточно стабильными. Исследование на трупах показало, что его средний диаметр 1.0 ± 0.4 мм, средняя длина 51.8 ± 16.1 мм, а среднее расстояние между ним и краем грудины — 7 ± 1.4 мм [40]. IMAP-лоскуты позволяют компенсировать дефект молочных желез в нижних и верхне-внутреннем отделах [9]. Преимуществом этих лоскутов является расположение донорской зоны ниже субмаммарной складки, что позволяет расположить рубец в ней. При этом в зависимости от возможности сохранения кожного проекционного лоскута, выкроенный кожно-жировой лоскут может быть полностью или частично деэпидермизирован. Несмотря на то, что речь идет об одной из наиболее сложных локализаций для замещения дефекта молочной железы, авторами представлены хорошие эстетические результаты [41].

Большинство авторов предпочитают использовать перемещенные перфорантные лоскуты для одноэтапной реконструкции. Однако, описаны методики и 2х-этапного подхода [42]. Кроме того, в литературе представлен опыт использования различных локальных перфорантных лоскутов у больных с неудовлетворительными эстетическими результатами после ранее проведенного комплексного лечения, включающего органосохраняющую операцию и лучевую терапию [21].

Все авторы отмечают незначительную частоту осложнений при использовании локальных перемещенных перфорантных лоскутов. «Чистота» краев резекции является общей проблемой для всех ОСО операций и по данным литературы отмечается в 10% — 11,5% случаев, жировой некроз — 3,3–7,5% [42; 43; 21], частичный некроз САК — 3,3% [21], диастаз краев раны — 12% [15]. Однако, есть и опыт отдельных хирургов, свидетельствующий о более высокой частоте «положительных» краев резекции [44]. Кроме того, на частоту послеоперационных осложнений, в частности на частоту жирового некроза оказывает влияние и техника перемещения лоскута. Некоторые авторы считают, что поворотное перемещение лоскута более предпочтительно по сравнению с пропеллерным методом, так как не подразумевает столь тщательное скелетирование перфоранта и не вызывает его сдавления вследствие перекута [15].

ОБСУЖДЕНИЕ

На современном этапе выполнение органосохраняющей операции преследует следующие цели: достижение «чистых» краев резекции, сохранение формы молочной железы, оптимальное расположение рубца и, выполнение операции на контрлатеральной молочной железе при необходимости для достижения симметрии. И по данным литературы, и по нашему опыту, «volume replacement» онкопластические резекции являются перспективной опцией для органосохраняющего лечения у больных с малым/средним объемом молочных желез позволяющей избежать мастэктомии и, соответственно, необходимости реконструкции молочной железы [45]. К недостаткам техники можно отнести необходимость проведения лучевой терапии, невозможность улучшить первоначальное состояние молочных желез и ограничение по замещаемому объему [46]. Последняя проблема может быть решена путем добавления липофиллинга на втором этапе [21]. Однако, данные литературы, о применении данной техники на сегодняшний момент носят разрозненный характер. Не определены четко показания или противопоказания к использованию того или иного лоскута в зависимости от расположения опухоли, объема удаляемых тканей, необходимой длины питающей ножки, степени необходимой ротации и перемещения лоскута, состояния донорской зоны, исходного состояния молочных желез и перфорантов, предполагаемых к использованию. Кроме того, даже при использовании одного перфоранта, каждый раз моделирование лоскута может отличаться в зависимости от клинической ситуации. Высокая вариабельность исходного состояния молочной железы, расположения опухоли в молочной железе и анатомических особенностей перфорантов подразумевает индивидуальный подход и к формированию лоскута. Собственный опыт выполнения демонстрирует высокую эффективность данной методики по сравнению с другими вариантами операций у больных с малым/средним объемом молочных желез. Основным недостатком стандартно применяемой радикальной резекции и лампэктомии с БСЛУ/лимфаденэктомией у больных с малым/средним объемом молочных желез являются: удаление более 20% ткани молочной железы, что приводит к неудовлетворительному эстетическому результату, оказывающему крайне негативное влияние на качество жизни больной и относительно высокий риск «+» краев резекции, что влияет на онкологическую безопасность операции. Применение алломатериалов для одномоментной реконструкции сопряжено с повышением риска осложнений на фоне проведения лучевой терапии, частой необходимостью выполнения симметризирующих операций. Реконструкция свободными перфорантными лоскутами достаточно сложна в техническом плане и несопоставима по частоте и степени выраженности послеоперационных осложнений.

ВЫВОДЫ

Использование локальных перемещенных перфорантных лоскутов для восполнения дефекта молочной железы после ее резекции является малотравматичным, относительно простым методом, при котором соблюдается принцип «невидимой» хирургии, сшиваются однородные ткани и не требуются симметризирующие операции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Kuznetsov O.I., Frantsiyants E.M., Bandochkina V.A., Shatova Y.S., Komarova E.F., Vereskunova M.I., Kuchkina L.P. Уровень половых гормонов и пролактина в ткани злокачественных опухолей молочной железы у больных разного возраста. Фундаментальные исследования. 2013. № 7–3. С. 560–564. /Kit O.I., Frantsiyants E.M., Bandochkina V.A., Shatova Y.S., Komarova E.F., Vereskunova M.I., Kuchkina L.P. The sex hormone's and prolactin's level in the tissue of breast cancer among the patients of different age. *Fundamental-research*. 2013. № 7–3. p. 560–564.
2. Clough K.B., Kaufman G.J., Nos C., Buccimazza I., Sarfatil M. Improving Breast Cancer Surgery: A Classification and Quadrant per Quadrant Atlas for Oncoplastic Surgery. *Ann Surg Oncol*. 2010; 17:1375–1391. <https://doi.org/10.1245/s10434-009-0792-y>
3. Clough KB, Lewis JS, Couturand B, Fitoussi A, Nac S, Falcou MC. Oncoplastic techniques allow extensive resections for breast-conserving therapy of breast carcinomas. *Ann Surg* 2003;237:26e34.
4. Behluli I. et al. Oncoplastic breast surgery versus conventional breast-conserving surgery: a comparative retrospective study. *ANZ Journal of Surgery*. 89 (10):1236–1241, OCTOBER 2019. DOI: 10.1111/ans. 15245
5. Losken A., Dugal C., Styblo T. et al. A meta-analysis comparing breast conservation therapy alone to the oncoplastic technique. *Ann. Plast Surg* 2014; 72: pp. 145–149.
6. De Lorenzi F, Loschi P, Bagnardi V, et al: Oncoplastic breast-conserving surgery for tumors larger than 2 centimeters: is it oncologically safe? A matched-cohort analysis. *Ann Surg Oncol* 2016; 23: pp. 1852–1859
7. Зикиряходжаев А.Д., Сарибекян Э.К., Рассказова Е.А. Торакоэпигастральный лоскут для реконструкции молочной железы при раке. *Опухоли женской репродуктивной системы*. 2015;11 (4):35–38. [Zikiryakhodzhayev A.D., Saribekyan E.K., Rasskazova E.A. Thoraco-epigastric flap for breast reconstruction in cancer. *Opukholi zhenskoy reproductivnoy sistemy*. 2015;11 (4):35–38. (In Russ.)] <https://doi.org/10.17650/1994-4098-2015-11-4-35-38>
8. J. Esser. *Biological or artery flaps of the face* Institut Esser de Chirurgie Structrice, Monaco (1931)
9. Hamdi M., Van Landuyt K., de Frene B., Roche N., Blondeel P., Monstrey S. The versatility of the inter-costal artery perforator (ICAP) flaps. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery*. 2006;59 (6):644–652. <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2006.01.006>
10. Macmillan R.D., McCulley S.J. *Breast Surgery: A companion to specialist surgical practice*. 2019: 105–121.

Вопросы онкохирургии

11. Blondeel, Ph. N., Koen H. I. Van Landuyt, Monstrey S. J. M., Hamdi M. et al., The «Gent» Consensus on Perforator Flap Terminology: Preliminary Definitions (*J. SURGERY PLASTIC AND RECONSTRUCTIVE*, Vol. 112, No. 5: 1378–1383; quiz 1383, 1516; discussion 1384–1387.
12. Munhoz A. M., Montag E., Arruda E., Pellarin L., Filassi J. R., Piato J. R., et al. Assessment of immediate conservative breast surgery reconstruction: a classification system of defects revisited and an algorithm for selecting the appropriate technique. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 2008;121 (3):716–727. <https://doi.org/10.1097/01.prs.0000299295.74100.fa>
13. Clough K., Kroll S., Audretsch W. An Approach to the Repair of Partial Mastectomy Defects. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 1999;104 (2):409–420. <https://doi.org/10.1097/00006534-199908000-00014>
14. Meshulam-Derazon S, Kaufman T, Grubstein A, Ad-El D. Chest Wall-Based Flap for Repairing Partial Mastectomy Defects: A Multipurpose Flap. *Ann Plast Surg*. 2018 Sep;81 (3):284–289. doi: 10.1097/SAP.0000000000001490.
15. Kim J. B., Kim D. K., Lee J. W., Choi K. Y., Chung H. Y., Cho B. C., Park H. Y., Lee J. Y. and Yang J. D. The usefulness of pedicled perforator flap in partial breast reconstruction after breast conserving surgery in Korean women. *Arch Plast Surg*. 2018 Jan; 45 (1): 29–36. doi: 10.5999/aps.2017.01200
16. Munhoz A. M., Montag E., Arruda E., Brasil J. A., Aldrighi J. M., Gemperli R., Filassi J. R., Ferreira M. C. Immediate conservative breast surgery reconstruction with perforator flaps: New challenges in the era of partial mastectomy reconstruction? *The Breast*. 2011;20 (3):233–240. <https://doi.org/10.1016/j.breast.2011.01.001>
17. Zhygulin A., Palytsia V., Vinnytska D., Nedielchev V. «Invisible surgery» — concept of oncoplastic breast conserving surgery for selected patients. *European Journal of Surgical Oncology*. 2019;45 (2):e38. <https://doi.org/10.1016/j.ejso.2018.10.162>
18. Hamdi M., Van Thielen J. Pedicled and free flaps in oncoplastic surgery. *Plastic Surgery: Volume 5: Breast*, 23.3, 442–457. 2018
19. Gunnarsson G. L., Holm J., Duus N., Børsen-Rindom M., Tos T., Bille C., Hölmich L., Sørensen J. A. u Thomsen J. B. Propeller TAP flap breast reconstruction: A simplified surgical technique. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery*, 2018-10-01, Том 71, Выпуск 10, Страницы 1424–1431.
20. Максимова Н. А., Пржедецкий Ю. В., Хохлова О. В., Позднякова В. В., Ильченко М. Г., Максимова М. И. Ультразвуковое исследование при планировании операций по поводу меланомы кожи конечностей. *Сибирский онкологический журнал*. 2019;18 (1):95–102. [Maksimova N. A., Przhedetsky Yu. V., Khokhlova O. V., Pozdnyakova V. V., Ilchenko M. G., Maksimova M. I. Ultrasound scan in planning surgery for cutaneous melanoma of the extremities. *Sibirskiy onkologicheskij zhurnal*. 2019;18 (1):95–102. (In Russ.)] <https://doi.org/10.21294/1814-4861-2019-18-1-95-102>
21. Youssif S., Hassan Y., Tohamy A., Eid S., Ashour T., Malahias M. and Khalil H. Pedicled local flaps: a reliable reconstructive tool for partial breast defects. *Gland Surg*. 2019 Oct; 8 (5): 527–536. doi: 10.21037/gs.2019.09.06
22. Kim J. B, Eom J. R., Lee J. W., Lee J., Park H. Y., Yang J. D. Utility of Two Surgical Techniques Using a Lateral Intercostal Artery Perforator Flap after Breast-Conserving Surgery: A Single-Center Retrospective Study. *Plastic and Reconstructive Surgery*: March 2019 — Volume 143 — Issue 3 — p 477e–487e. doi: 10.1097/PRS.0000000000005374
23. Hamdi M. D., Van Landuyt, Koenraad, Hijjawi, J. B. M. D.; Roche, Nathalie M. D.; Blondeel, Phillip M. D., Ph. D.; Monstrey, Stan M. D., Ph. D. Surgical Technique in Pedicled Thoracodorsal Artery Perforator Flaps: A Clinical Experience with 99 Patients *Plastic and Reconstructive Surgery*: May 2008 — Volume 121 — Issue 5 — p 1632–1641 doi: 10.1097/PRS.0b013e31816c3bfa
24. Jaume Masia u Jordi Riba Vilchez. Local Flap Techniques for Oncoplastic Breast Reconstruction. *Oncoplastic Surgery of the Breast*, Second Edition, © 2020, Elsevier Limited, 10, 66–78
25. Santanelli F.; Longo B., Germano S. et al. Total Breast Reconstruction Using the Thoracodorsal Artery Perforator Flap without Implant. *Plastic and Reconstructive Surgery*: February 2014 — Volume 133 — Issue 2 — p 251–254. doi: 10.1097/01.prs.0000436843.15494.ad
26. McCulley S. J., Schaverien M. V., Tan V. K., et al. Lateral thoracic artery perforator (LTAP) flap in partial breast reconstruction. *Journal of Plastic Reconstructive and Aesthetic Surgery*. 2015; 68 (5): 686–691. <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2015.01.008>
27. Hamdi M. Oncoplastic and reconstructive surgery of the breast. *The Breast*. 2013;22 (S2):S100–S105. <https://doi.org/10.1016/j.breast.2013.07.019>
28. Hamdi M. Giunta G. Partial Breast Reconstruction With Flaps. *Atlas of Reconstructive Breast Surgery*, 15, 173–188.
29. Yamamoto M., Yano T., Shimizu D., Yokoyama A., Ito O. L-positioned Perforator Propeller Flap for Partial Breast Reconstruction with Axillary Dead Space. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2016 Jun; 4 (6): e762. doi: 10.1097/GOX.0000000000000789
30. J. Yang, J. Lee, J. Lee, K. Nam, W. Kim, J. Jung, H. Park, Y. Lee. Partial Breast Reconstruction Using Intercostal Artery Perforator Flap (ICAP) in Breast Cancer Patients. *European Journal of Cancer*, Volume 48, Supplement 1, March 2012, Pages S214–S215
31. Carrasco Lopez C., Julian Ibanez J. F., Vil a J., et. al.: Anterior intercostal artery perforator flap in immediate breast reconstruction: anatomical study and clinical application. *Microsurgery* 2017; 00: pp. 1–8.
32. Losken A. and Hamdi M.: Partial breast reconstruction: current perspectives. *Plast Reconstr Surg* 2009, 124: pp. 722–736.
33. Hamdi M., Spano A., Landuyt K., et al. The Lateral Intercostal Artery Perforators: Anatomical Study and Clinical Application in Breast Surgery. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 2008;121 (2):389–396. <https://doi.org/10.1097/01.prs.0000298317.65296.cf>
34. Hamdi M., Van Landuyt K., Monstrey S., Blondeel P. Pedicled perforator flaps in breast reconstruction: a new concept. *British Journal of Plastic Surgery*. 2004;57 (6):531–539. <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2004.04.015>
35. Carolyn Kerrigan; Rollin Daniel; Carolyn Kerrigan. The Intercostal Flap: an Anatomical and Hemodynamic Approach. *Annals of Plastic Surgery*. 2 (5):411–421, MAY 1979

36. Hamdi M., Wolfli J., Van Landuyt K. *Partial Mastectomy Reconstruction. Clinics in Plastic Surgery*, 2007-01-01, Том 34, Выпуск 1, Страницы 51–62. doi:10.1016/j.cps.2006.11.007
37. Meybodi F. et al. *The Modified Lateral Intercostal Artery Perforator Flap. Plast Reconstr Surg Glob Open* 2019;7: e2066; doi: 10.1097
38. Macmillan R.D., Carstensen L., Tan V., et al. *Local perforator flaps in oncoplastic breast conserving surgery: Nottingham's experience. In: Losken A., Hamdi M. (eds). Partial breast reconstruction: techniques in oncoplastic surgery. Quality Medical Publishing, 2017.*
39. Bhattacharya S., Bhagia S.P., Bhatnagar S.K., Aabdi S.M., Chandra R. *The anatomical basis of the lateral thoracic flap. European Journal of Plastic Surgery*. 1990;13 (6):238–240.
40. Gillis J., Prasad V. and Morris S. *Three-Dimensional Analysis of the Internal Mammary Artery Perforator Flap. Plastic and Reconstructive Surgery*. 128 (5):419e — 426e, NOVEMBER 2011. DOI: 10.1097/PRS.0b013e31822b7541.
41. Van Huizum M.A., Hage J.J., Oldenburg H.A., and Hoornweg M.J. *Internal Mammary Artery Perforator Flap for Immediate Volume Replacement Following Wide Local Excision of Breast Cancer. Arch Plast Surg*. 2017 Nov; 44 (6): 502–508. doi: 10.5999/aps.2016.00458
42. Roy P.G. *One-stage vs. two-stage approach for partial breast reconstruction with lateral chest wall perforator flaps. Cancer Treatment and Research Communications*, 2016-01-01, Том 9, Страницы 56–61.
43. Merh R., Devalia H. u Dani M. *Pedicled perforator flaps (LICAP, MICAP) are safe and economical alternatives to mastectomy and complex reconstruction in a select group of patients. European Journal of Surgical Oncology*, 2019-05-01, Том 45, Выпуск 5, Страницы 880–880.
44. Patel A., Ezepeue O. u Mathew J. *Short Term Outcome of Partial Breast Reconstruction With Local Perforator Flaps. European Journal of Surgical Oncology*, 2019-11-01, Том 45, Выпуск 11, Страницы 2220–2220.
45. Шатова Ю.С. Ващенко Л.Н., Максимова Н.А., Черникова Е.Н., Ратиева А.С. *Онкопластические резекции с использованием перемещенных перфорантных лоскутов у пациентов с раком молочной железы и малым/средним объемом молочных желез. Казанский медицинский журнал* 2020, Т. 101, № 1, стр. 119–123. // Shatova Yu.S., Vashchenko L.N., Maksimova N.A. *Oncoplastic resection with trasferred perforator flaps for breast cancer patients with small/moderate volume breasts. Kazan medical journal*. 101 (1): 119–123. DOI: 10.17816/KMJ2020–119.
46. Schaverien M.V., Kuerer H.M., Caudle A.S., Smith B.D., Hwang R.F., Robb G.L. *Outcomes of Volume Replacement Oncoplastic Breast-Conserving Surgery Using Chest Wall Perforator Flaps: Comparison with Volume Displacement Oncoplastic Surgery and Total Breast Reconstruction. Plast Reconstr Surg*. 2020 Jul; 146 (1):14–27. doi: 10.1097/PRS.0000000000006911.