

ПОЯСНИЧНЫЙ ЛОСКУТ В РЕКОНСТРУКЦИИ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

О.И. Старцева¹, М.В. Ермощенко^{1,2}, А.С. Фролова¹✉, С.Г. Ханахян¹, М.И. Бабушкина³

¹ Первый Московский государственный медицинский университет
им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет),
Москва, Российская Федерация

² ГБУЗ «Городская клиническая онкологическая больница № 1»
Департамента здравоохранения г. Москвы,
Москва, Российская Федерация

³ Российский национальный исследовательский медицинский
университет имени Н.И. Пирогова,
Москва, Российская Федерация

Аннотация

В настоящее время появляется все большее количество инноваций в реконструктивной хирургии, и одной из таких стало применение альтернативных лоскутов в реконструкции молочной железы (МЖ). Ввиду определенных противопоказаний для использования привычных лоскутов, появляются новые лоскуты, таковым в настоящее время стал лоскут на перфорантных поясничных артериях (LAP-лоскут).

Было проанализировано 23 статьи, описывающие LAP-лоскут и его применение для реконструкции МЖ. В пяти статьях описан опыт применения поясничного лоскута в реконструкции МЖ, в двух – двусторонняя реконструкция с помощью LAP-лоскута, пять исследований были посвящены технике забора и топографической анатомии лоскута.

В данной статье сделан вывод о том, что LAP-лоскут является альтернативным вариантом аутологичной реконструкции МЖ ввиду своих анатомических особенностей, качества подкожной жировой клетчатки и техники забора. Однако для более детального изучения рассматриваемого вопроса необходимо проведение рандомизированных клинических исследований для выявления результатов, количества осложнений и применимости техники в клинической практике.

Ключевые слова: реконструкция молочной железы, LAP-лоскут, рак молочной железы.

Конфликт интересов: авторы подтверждают отсутствие явного и потенциального конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

Прозрачность финансовой деятельности: никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

Для цитирования: Старцева О.И., Ермощенко М.В., Фролова А.С., Ханахян С.Г., Бабушкина М.И. Поясничный лоскут в реконструкции молочной железы (обзор литературы) // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. 2024. Т. 27, № 1. С. 51–60. doi 10.52581/1814-1471/88/05

LUMBAR FLAP IN BREAST RECONSTRUCTION (LITERATURE REVIEW)

O.I. Startseva¹, M.V. Ermoshenkova^{1,2}, A.S. Frolova¹✉, S.G. Khanakhyan¹, M.I. Babushkina³

¹ I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University),
Moscow, Russian Federation

² Moscow City Oncological Hospital No. 1, Moscow Healthcare Department,
Moscow, Russian Federation

³ N.I. Pirogov Russian National Research Medical University,
Moscow, Russian Federation

Abstract

Currently, there is an increasing number of innovations in reconstructive surgery, one of these was the use of alternative flaps in breast reconstruction. Due to certain contraindications for the use of the usual flaps, one of these has now become a flap on the perforant lumbar arteries or LAP flap. 23 articles describing the LAP flap and its use for breast reconstruction were analyzed.

Five articles describe the experience of using a lumbar flap in breast reconstruction, two articles describe bilateral reconstruction using a LAP flap, five studies describe the technique of sampling and the topographic anatomy of the flap.

The presented article concludes that the LAP flap is an alternative option for autologous breast reconstruction according to research data due to its anatomical features, the quality of subcutaneous fat and sampling techniques. However, for a more detailed study of the issue under consideration, it is necessary to conduct randomized clinical trials to identify the results, the number of complications and the applicability of the technique in clinical practice.

Keywords: *breast reconstruction, LAP flap, breast cancer.*

Conflict of interest: the authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Financial disclosure: no author has a financial or property interest in any material or method mentioned.

For citation: Startseva O.I., Ermoshenikova M.V., Frolova A.S., Khanakhyan S.G., Babushkina M.I. Lumbar flap in breast reconstruction (literature review). *Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2024;27(1):51–60. doi 10.52581/1814-1471/88/05

Аутологичная реконструкция молочной железы (МЖ) продолжает развиваться. Большинство достижений направлены на уменьшение количества осложнений после реконструктивных операций и времени восстановления пациенток, а также на улучшение эстетического результата донорской и реципиентной зон. Значительная часть литературы посвящена абдоминальному перфорантному лоскуту – глубокому нижнему эпигастральному перфорантному (Deep inferior epigastric artery perforator, DIEP) [1, 2]. По мере развития аутологичной реконструкции появляются другие альтернативные лоскуты, которые позволяют более полно адаптировать выбор донорского участка к индивидуальной реконструкции МЖ [3]. Лоскут на перфорантах поясничной артерии (Lumbar Artery Perforator, LAP) появился как дополнительный вариант реконструкции МЖ [4]. У многих пациенток, перенесших косметическую абдоминопластику, сохраняется достаточное количество кожи и подкожной жировой клетчатки в других донорских зонах. У этих пациенток LAP-лоскут является отличным вариантом для реконструкции МЖ. Кроме того, с накоплением опыта и появлением новых модифицированных методов показатели успешного применения лоскута приблизились к показателям других более часто выполняемых методов аутологичной реконструкции МЖ [5].

История поясничного лоскута берет свое начало с 1978 г., когда H.L. Hill и соавт. описали поперечный пояснично-крестцовый лоскут, кровоснабжаемый аксиальными проксимальными сосудами, а также с помощью дермы, для лечения дефектов крестца. Ретроспективно было оценено применение этого лоскута у 20 пациенток и сде-

лан вывод о том, что лоскут применим для лечения крестцовых пролежней, однако авторы не детализировали осевую структуру и размеры лоскута [6]. В 1988 г. S.S. Kroll и L. Rosenfield впервые описали данный лоскут (был назван ими как «безымянный»), используемый для устранения дефекта в нижней части спины по средней линии [7]. В 1999 г. H. Kato и соавт. впервые проиллюстрировали анатомические особенности, а также проанализировали поясничную область на одном кадаверном исследовании [8]. Впоследствии L. de Weerd и S. Weum (2002) сообщили об успешном формировании двойного лоскута в форме «бабочки», закрывающего большой крестцовый дефект с сохранением чувствительности [9]. В 2007 г. Sommeling описал перфоранты L3 и L4 как доминирующие перфоранты с постоянным местоположением, ход которых можно проследить с помощью доплерометрии. Впервые LAP-лоскут в реконструкции МЖ был применен в 2003 г., однако он не нашел распространение ввиду длительного времени его забора [10]. В 2015 г. K.T. Peters назвал данный лоскут альтернативным вариантом аутологичной реконструкции МЖ у астеничных пациенток, перенесших абдоминопластику [11].

В литературе можно найти лишь несколько анатомических исследований LAP-лоскута с момента его первого описания в 1987 г. [12]. Существует, как минимум, шесть работ, описывающих анатомию поясничного лоскута. В этих исследованиях использовалось сочетание доклинического метода на трупном материале с визуализацией сосудистого русла с последующим применением результатов на клинической стадии для описания рентгенологической и хирургической

анатомии LAR-лоскута и оценки микроциркуляторного русла в поясничной области [13].

Визуализирующие исследования в анализируемых статьях включали двух- (2D) и трехмерную (3D) ангиографию в дополнение к компьютерной томографической ангиографии с добавлением 3D-реконструкции в некоторых исследованиях. Целью было определение диаметра перфорантов, хода и количества перфорантов на различных уровнях, длины сосудистой ножки, в дополнение к количеству перфораторов, отходящих от левого предсердия, однако оценить результаты оказалось весьма сложно ввиду малого количества таких исследований [14].

ХАРАКТЕРИСТИКИ ДОНОРСКОЙ ЗОНЫ

Поясничная область имеет прямоугольную форму, ограничена с боков двумя задними подмышечными линиями, сверху – горизонтальной линией, проходящей через каудальную сторону позвонка TH12, снизу – линией, проходящей через соединение позвонков L5–S1 [15]. Поясничные артерии (от трех до пяти) отходят с каждой стороны от заднелатеральной поверхности брюшной аорты напротив тел верхних четырех поясничных позвонков. Поясничные артерии проходят также заднелатерально на телах позвонков между поперечными отростками и кзади от симпатических стволов и сухожильных дуг большой поясничной мышцы. Артерии справа проходят позади нижней полой вены. На своем пути они дают ветви, снабжающие параломбальные мышцы, фасции, костные структуры, межпозвонковые диски и спинной мозг. Затем между поперечными отростками поясничная артерия дает дорсальную ветвь, которая идет сзади и анастомозирует с другими дорсальными ветвями, снабжая мышцы и кожу поясничной области. Поясничные артерии от L1 до L3 затем проходят в плоскости между квадратной мышцей поясницы спереди и мышцей, выпрямляющей позвоночник сзади, тогда как ветвь L4 проходит непосредственно впереди квадратной мышцы поясницы, прободая мышцу, выпрямляющую позвоночник, они проходят через апоневроз поперечной мышцы живота и кпереди между этой мышцей и внутренней косой мышцей [16].

ХОД ПЕРФОРАНТОВ

Перфоранты поясничной артерии могут иметь два варианта расположения после отхождения от поясничной артерии: 1) перегородочно-кожные перфоранты, проходя между квадратной мышцей и мышцей, выпрямляющей позвоночник;

2) мышечно-кожные перфоранты, прободаящие мышцы (квадратную мышцу или мышцу, выпрямляющую позвоночник). Перфоранты L1–L2 имеют преимущественно кожно-мышечный ход, в то время как перфоранты L3–L4 – кожно-септальные [17] (рис. 1).

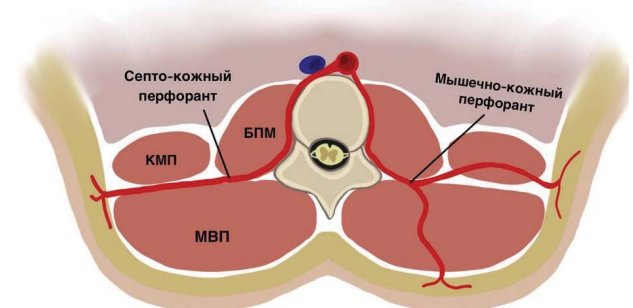


Рис. 1. Ход перфорантов поясничной артерии (септо-кожные и мышечно-кожные перфоранты): БПМ – большая поясничная мышца; КМП – квадратная мышца поясницы; МВП – мышца, выпрямляющая позвоночник. Рисунок выполнен в программе Procreate

Fig. 1. The carriage of perforants of the lumbar artery (septo-leather perforators and skin-muscular perforants): БПМ – psoas major muscle; КМП – quadratus lumbur muscle; МВП – the erector spinae muscle. The drawing was made in Procreate program.

АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ LAR-ЛОСКУТА

Во многих статьях проводится анатомическое сравнение LAR-лоскута с SGAP-лоскутом ввиду нахождения перфорантов в смежных анатомических областях. Так, Т. Hidaka соавт. (2020) оценивали анатомию двух альтернативных лоскутов, применяемых для реконструкции МЖ: LAR-лоскута и SGAP-лоскута. МСКТ-исследование было выполнено у 58 пациенток. Диаметр ножки составлял 2,1 мм, длина сосудистой ножки – 3,4 см, толщина подкожно-жировой клетчатки LAR-лоскута – 4,9 см; для SGAP-лоскута эти параметры составили 1,7 мм, 5,6 см и 2,7 см соответственно (таблица). Таким образом, LAR-лоскут, по сравнению с лоскутом SGAP, имел большую длину ножки, диаметр перфорантов и большую толщину подкожно-жировой клетчатки [18, 19].

Анатомическое сравнение LAP- и SGAP-лоскутов

Anatomical comparison of LAP flap and SGAP flap

Показатель	LAP-лоскут	SGAP-лоскут
Диаметр сосудистой ножки, мм	2,1	1,7
Длина сосудистой ножки, см	3,4	5,6
Толщина подкожно-жировой клетчатки, см	4,9	2,7

Была оценена взаимосвязь между толщиной подкожно-жировой клетчатки и индексом массы тела. Сильная корреляция наблюдалась для LAR-лоскута ($r = 0,76$), слабая – для SGAP-лоскута ($r = 0,36$).

Количество перфорантов LAR-лоскута варьирует от 2 до 7, с равным количеством на правой и левой сторонах. При этом поясничные артерии (ПА) L3 и L4 дают большее количество перфорантов. Некоторые исследования показали, что значительно больше перфорантов исходят из сосудов L1 и L4 и имеют более длинную сосудистую ножку (в среднем около 10 см) по сравнению с сосудами L2 и L3. Длина ножки измерялась от тел позвонков до места перфорации грудопоясничной фасции. Кроме того, перфоранты артерии L1 оказались большего диаметра (в среднем $1,2 \pm 0,5$ мм) по сравнению с другими перфорантами (в среднем $0,8 \pm 0,4$ мм). В исследовании R. Zhao (2023) было обнаружено большее количество перфорантов, отходящих от артерий L3 и L4, по сравнению с другими, и сообщалось, что средняя длина ножки LAR-лоскута составляет (6 ± 4) см [20]. Местоположение, в котором перфоранты прободают грудопоясничную фасцию, также вариабельно и зависит от источника ПА; перфоранты из артерии L1 наблюдаются вдоль диагональной линии, проходящей от нижне-медиального места прикрепления трапецевидной мышцы к гребню подвздошной кости в месте прикрепления наружной косой мышцы, в то время как перфоранты из артерий L2 и L3 группируются и проходят над костными ориентирами позвонков L2 и L3. Перфорантные артерии L4 идут, пронизывая фасцию вдоль линии, проведенной между двумя задними верхними гребнями подвздошных костей.

В большинстве исследований авторы приходят к выводу о том, что перфоранты L4 и L3 являются наиболее подходящими для забора LAR-лоскута ввиду своих анатомических характеристик. Диаметр этих перфорантов варьируется от 1,7 до 2,3 мм, а перфоранты L4 имеют наибольший диаметр. Точка нахождения перфоранта L4 находится в пределах от 5 до 9 см латерально от позвоночной линии. При измерении длины сосудистой ножки LAR-лоскута было установлено, что лоскут на основе L4 имеет наибольшую длину – в среднем (106 ± 23) мм. Наибольшая масса LAR-лоскута составила 800 г.

ПОКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ LAR-ЛОСКУТА

В настоящее время LAR-лоскут находит применение при наличии дефектов у пациенток на обеих МЖ [15].

Можно выделить несколько групп пациенток, которым может быть показана реконструкция LAR-лоскутом:

- 1) пациентки, у которых в анамнезе была выполнена абдоминопластика или имеется рубцовая деформация передней брюшной стенки;
- 2) пациентки, которым была выполнена аутологичная реконструкция DIEP-лоскутом, пережившие потерю лоскута;
- 3) астеничные пациентки, не имеющие достаточное количество подкожно-жировой клетчатки на передней брюшной стенке;
- 4) пациентки, имеющие мутации гена BRCA и нуждающиеся в двусторонней профилактической мастэктомии, желающие одномоментную реконструкцию молочных желез.

ОСОБЕННОСТИ ЗАБОРА LAR-ЛОСКУТА

По данным приведенных ниже статей, имеются несколько особенностей забора LAR-лоскута. Так, LAR-лоскут обычно выделяют в положении пациентки лежа на боку или животе (рис. 2).

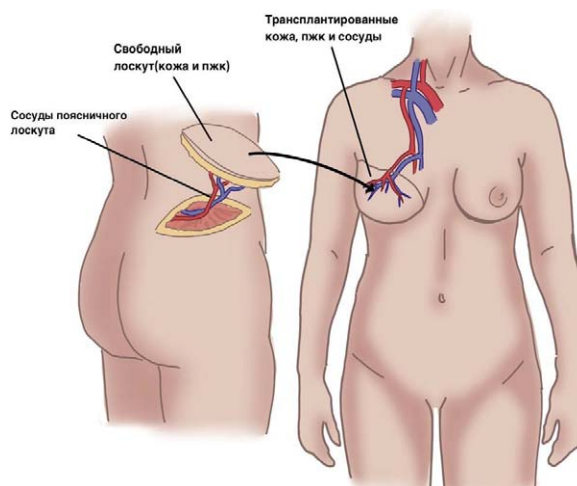


Рис. 2. Техника забора поясничного лоскута для реконструкции молочной железы. Рисунок выполнен в программе Procreate

Fig. 2. Technics of a lumbar flap harvesting for breast reconstruction. The drawing was made in Procreate program

На сегодняшний день в большинстве статей указывается, что LAR-лоскут является предпочтительным для устранения дефектов обеих МЖ. Ввиду технических особенностей забора лоскута, двусторонняя реконструкция МЖ с использованием LAR-лоскутов часто выполняется в два хирургических этапа.

В статье N.T. Haddock и S.S. Teotia (2023) представлен начальный опыт одновременного применения LAR-лоскутов для двусторонней реконструкции МЖ с использованием тщательно скоординированного командного подхода. Был

проведен проспективный обзор ретроспективно собранной базы данных всех реконструкций МЖ с использованием LAR-лоскутов с декабря 2018 г. по сентябрь 2019 г. Были включены следующие данные пациенток: возраст, индекс массы тела, наличие предшествующих операций на передней брюшной стенке и наличие в анамнезе лучевой терапии. Интраоперационно оценивали массу лоскута, длину ножки, длину композитного трансплантата, время ишемии, общее время операции; для сосудистой вставки использовались глубокие нижние эпигастральные сосуды. Операцию начинали в положении пациентки лежа на спине с подготовки грудной клетки и забора двусторонних композитных трансплантатов глубокой нижней надчревной артерии (DIEA) и вены (DIEV). Затем пациентку переводили в положение лежа на животе. Для определения перфоранта использовалась ручная доплерография. Одновременный забор лоскута осуществлялся двумя хирургами от медиального края поясничной области к латеральному. Послеоперационные осложнения включали полную потерю лоскута, липогранулемы, поясничные гематомы, поясничные серомы, инфекционные осложнения и диастаз краев донорской области [21].

В общей сложности Y. Murota и соавт. (2022) были выполнены 30 реконструкций с помощью LAR-лоскутов в течение 1 года у 15 пациенток, которым выполняли одномоментную двустороннюю реконструкцию [22]. Средний возраст участниц исследования составил ($52,7 \pm 4,1$) года, средний ИМТ – ($26,8 \pm 3,1$) кг/м². Десять пациентов (66,7%) в анамнезе ранее перенесли абдоминопластику. Средняя масса лоскута составила (651 ± 250) г, длина сосудистой ножки варьировала от 2 до 8 см, составив в среднем ($4,0 \pm 1,2$) см). Композитные трансплантаты использовали у всех пациентов, их длина составила 4–10 см, средняя длина – ($6,0 \pm 1,2$) см. Время ишемии лоскута варьировалось в диапазоне 40–226 мин, в среднем ($90,3 \pm 33,5$) мин [22].

Как показывают данные проанализированной литературы, применение LAR-лоскута имеет ряд технических сложностей, таких как необходимость изменения позиции тела из положения пациентки лежа животе в спинальное для выполнения микрохирургического этапа [23]. Это служило одной из причин, по которой W. Jeong и соавт. (2018) отдавали предпочтение PAR-лоскуту (перфорантный лоскут малоберцовой артерии) в качестве вторичного варианта аутологичной реконструкции [24]. Второй технической сложностью для реконструкции МЖ LAR-лоскутами является увеличение времени наложения микрососудистых анастомозов при двусторонней реконструкции ввиду отсутствия двух подготовленных бригад, выполняющих микро-

хирургические операции [25]. Это приводит к увеличению времени реконструкции обеих МЖ при наличии на них дефектов. N. Haddock и S. Teotia (2020) представили результаты лечения пациенток с использованием тщательно скоординированного подхода к одновременному выполнению двусторонней реконструкции МЖ с помощью LAR-лоскутов. Следует отметить, что у этих больных был относительно высокий уровень интраоперационной ревизии (16,7%) [26]. Несмотря на тот факт, что указанные значения согласуются с данными других авторов об использовании односторонних LAR-лоскутов (17–22%), частота ревизий выше указанной в большинстве других публикаций, освещающих альтернативные варианты аутологичной реконструкции. По наблюдениям N.T. Haddock и соавт. (2023), сосуды в стадии спазма находятся большее количество времени, и, возможно, данная спазматическая фаза способствует увеличению частоты ревизий. Было показано, что время ишемии приводит к увеличению частоты появления липогранулем. Однако эти авторы считают забор данного лоскута менее травматичным, сравнивая его с SIEA-лоскутом [27]. S.M. Sultan и D.T. Greenspun (2023) столкнулись с высоким уровнем возникновения сером, в связи с этим пациенткам требовалось более длительная госпитализация из-за дренирования донорской области. Одним из преимуществ LAR-лоскута является соответствие формы поясничного жира форме груди, также схожесть консистенций подкожно-жировой клетчатки и МЖ [28].

Основным ограничивающим фактором применения LAR-лоскута является относительно короткая его длина. Сообщалось также об онемении донорского участка, вероятно, из-за проксимального пересечения чувствительных нервов во время забора лоскута. Кроме того, забор большого количества ткани при односторонней реконструкции может потребовать контрлатеральную липосакцию для коррективки симметрии контура талии [11].

ОСЛОЖНЕНИЯ РЕКОНСТРУКЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ LAR-ЛОСКУТА

При анализе осложнений реконструкции с использованием LAR-лоскута P.M. Vonu и соавт. (2022) рассмотрели 18 статей, соответствующих критериям отбора (наличие мутации в генах BRCA, наличие рубцовой деформации передней брюшной стенки, астеническое телосложение). Десять публикаций были посвящены в основном анатомическим характеристикам поясничного лоскута, большинство клинических исследований были связаны с реконструкцией МЖ.

Продолжительность операции варьировала от 4,8 до 9,2 ч. Частичные потери лоскутов были зарегистрированы в 2,6% случаев, полные – в 7,6% [29]. Частота ревизий варьировалась от 16 до 24%, причинами их проведения служили гематомы, артериальный и венозный тромбоз. Серомы донорского участка вскрывались при реконструкции МЖ с частотой от 17 до 78%. В статье сделан вывод о том, что при применении ЛАР-лоскута можно добиться оптимального результата в различных сценариях реконструкции, так как каудальные перфоранты обычно имеют большую длину и больший диаметр сосудистой ножки, а также кожно-перегородочный ход перфорантов, что может облегчить процесс выделения лоскута. При этом особое внимание следует уделить удлинению сосудистой ножки с использованием сосудистых вставок, а также применению методов, сводящих к минимуму образование сером в донорской области [30].

Опираясь на полученные данные, мы выделили достоинства и недостатки применения ЛАР-лоскутов. Так, к преимуществам их применения следует отнести:

- возможность использования у астеничных пациенток;
- возможность применения для двусторонней реконструкции;
- эстетический вид донорской зоны;
- хорошее моделирование формы молочной железы;
- расширение возможности использования аутологичной реконструкции.

Среди недостатков применения ЛАР-лоскутов необходимо выделить следующие:

- короткая сосудистая ножка, требующая в большинстве случаев сосудистой вставки;
- Длительность операции ввиду смены положения тела пациентки;
- высокая частота возникновения сером;
- относительная высокая частота ревизий ввиду длительности операции и ишемии;
- использование лоскута в основе для двусторонней реконструкции.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, применение ЛАР-лоскута при реконструкции молочной железы является инновационным, но технически сложным выбором для аутологичной реконструкции молочной железы. Данный вид лоскута может быть использован для двусторонней реконструкции молочной железы за один хирургический этап, однако рекомендуется проявлять осторожность и применять скоординированный командный подход. ЛАР-лоскут может послужить хорошей альтернативой DIEP-лоскуту при необходимости воссоздания объема подкожно-жировой клетчатки при реконструкции молочной железы у пациенток, перенесших абдоминопластику или другие оперативные вмешательства на передней брюшной стенке, однако ввиду отсутствия в отечественной литературе данных по рассматриваемой теме, необходимы дальнейшие исследования для использования данного лоскута в клинической практике.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Gravvanis A., Niranjan N.S. Retrograde dissection of the vascular pedicle of deep inferior epigastric artery perforator (DIEAP) flap // *Ann Plast Surg*. 2008. Vol. 60, No. 4. P. 395–397. <https://doi.org/10.1097/sap.0b013e3180de60b7>
2. Синельников М.Е., Старцева О.И., Мельников Д.В., Иванов С.И. Микрососудистые аспекты реваскуляризации перфорантного нижнего эпигастрального лоскута при реконструкции молочных желез // *Сеченовский вестник*. 2019. Т. 10, №3. С. 22–29.
3. Grünherz L., Wolter A., Andree C., Grüter L., Staemmler K., Munder B., et al. Autologous Breast Reconstruction with SIEA Flaps: An Alternative in Selected Cases // *Aesthetic Plast Surg*. 2020. Vol. 44, No. 2. P. 299–306. <https://doi.org/10.1007/s00266-019-01554-8>
4. Jo T., Jeon D.N., Han H.H. The PAP Flap Breast Reconstruction: A Practical Option for Slim Patients // *J Reconstr Microsurg*. 2022 Jan. Vol. 38, No. 1. P. 27–33. <https://doi.org/10.1055/s-0041-1727200>
5. Hummelink S., Hoogeveen Y.L., Schultze Kool L.J., Ulrich D.J.O. A New and Innovative Method of Preoperatively Planning and Projecting Vascular Anatomy in DIEP Flap Breast Reconstruction: A Randomized Controlled Trial // *Plast Reconstr Surg*. 2019 Jun. Vol. 143, No. 6. P. 1151e–1158e. <https://doi.org/10.1097/prs.0000000000005614>
6. Hill H.L., Brown R.G., Jurkiewicz M.J. The transverse lumbosacral back flap // *Plast Reconstr Surg*. 1978 Aug. Vol. 62, No. 2. P. 177–184. doi: 10.1097/00006534-197808000-00005. PMID: 353842
7. Kroll S.S., Rosenfield L. Perforator-based flaps for low posterior midline defects // *Plast Reconstr Surg*. – 1988 Apr. Vol. 81, No. 4. P. 561–566. doi: 10.1097/00006534-198804000-00012. PMID: 3279442
8. Kato H., Hasegawa M., Takada T., Torii S. The lumbar artery perforator based island flap: anatomical study and case reports // *Br J Plast Surg*. 1999 Oct. Vol. 52, No. 7. P. 541–546. doi: 10.1054/bjps.1999.3120. PMID: 10658107

9. de Weerd L., Weum S. The butterfly design: coverage of a large sacral defect with two pedicled lumbar artery perforator flaps // *Br J Plast Surg*. 2002 Apr. Vol. 55, No. 3. P. 251–253. doi: 10.1054/bjps.2002.3791. PMID: 12041981
10. de Weerd L., Elvenes O.P., Strandenes E., Weum S. Autologous breast reconstruction with a free lumbar artery perforator flap // *Br J Plast Surg*. 2003 Mar. Vol. 56, No. 2. P. 180–183. doi: 10.1016/s0007-1226(03)00039-0. PMID: 12791371
11. Peters K.T., Blondeel P.N., Lobo F., van Landuyt K. Early experience with the free lumbar artery perforator flap for breast reconstruction // *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery*. 2015 Aug. Vol. 68, No. 8. P. 1112–1119. <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2015.03.031>
12. Кулишов В.А., Рогачук П.В. Сравнительный анализ эффективности оперативных технологий реконструкции молочной железы после мастэктомии // *Медицина и образование в Сибири*. 2007. №2. С. 6.
13. Sbitany H. Breast Reconstruction // *Surg Clin North Am*. 2018 Aug. Vol. 98, No. 4. P. 845–857. <https://doi.org/10.1016/j.suc.2018.03.011>
14. Schaffer C., Guillier D., Raffoul W., di Summa P.G. Lumbar Perforator Flaps for Coverage of Extensive Defects With Osteomyelitis // *Ann Plast Surg*. 2021 Jan. Vol. 86, No. 1. P. 67–71. <https://doi.org/10.1097/sap.0000000000002399>
15. Haddock N.T., Ercan A., Teotia S.S. Bilateral Simultaneous LAP Flaps in Breast Reconstruction: Perioperative anesthetic outcomes addressing safety and feasibility // *Plast Reconstr Surg*. 2023 June 19. <https://doi.org/10.1097/prs.00000000000010830>
16. Prabhu S.S., Driscoll C.R., Davidson A.L., Peoples A.E., Katz A.J. The effects of prolonged intraoperative hypothermia on patient outcomes in immediate implant-based breast reconstruction // *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2022 Nov. Vol. 77. P. 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2022.11.006>
17. Peled A.W., Clavin N.W. Novel Approaches to Breast Reconstruction // *Surg Clin North Am*. 2023 Feb. Vol. 103, No. 1. P. 141–153. <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2022.11.006>
18. Afsharfard A., Ebrahimibagha H., Zeinalpour A. A Novel Local Transposition Flap for Lateral Breast Reconstruction After Breast Conserving Surgery // *Clin Breast Cancer*. 2021 Aug. Vol. 21, No. 4. P. e448-53. <https://doi.org/10.1016/j.clbc.2021.01.016>
19. Hidaka T., Mori H., Shimizu H., Takahashi S., Tanaka K., Okazaki M. Comparison of Lumbar Artery and Superior Gluteal Artery Perforator Flaps for Breast Reconstruction: Multislice CT-Based Anatomical Study // *Annals of Plastic Surgery*. 2022 Dec. Vol. 89. P. e39–44. <https://doi.org/10.1097/sap.0000000000003305>
20. Zhao R., Zhang X., Yang X., Zhao Z. Modified fourth lumbar artery local perforator flap: an alternative for reconstruction of nonhealing lumbosacral spinal defects // *BMC Surg*. 2023 Jan. Vol. 23, No. 1. P. 10. <https://doi.org/10.1016/j.clbc.2021.01.016>
21. Haddock N.T., Teotia S.S. Modern Approaches to Alternative Flap-Based Breast Reconstruction: Stacked Flaps // *Clinics in Plastic Surgery*. 2023 Apr. Vol. 50, No. 2. P. 325–335. <https://doi.org/10.1016/j.cps.2022.10.008>
22. Murota Y., Satake T., Tsunoda Y., Muto M., Koike T., et al. Stacked deep inferior epigastric perforator with sequential lumbar artery perforator flaps for bilateral breast reconstruction: A case report // *Microsurgery*. 2022 Nov. Vol. 42, No. 8. P. 829–834. <https://doi.org/10.1016/j.cps.2022.10.008>
23. Теличко С.В., Коваленко Н.В., Жаворонкова В.В., Иванов А.И., Сухов В.А., Сперанский Д.А., Девятченко Т.Ф., Чухнин А.Г. Современные методы реконструкции молочной железы. Собственный опыт // *Вестник Волгоградского государственного медицинского университета*. 2020. Т. 17, №3 (75). С. 179–184.
24. Jeong W., Lee S., Kim J. Meta-analysis of flap perfusion and donor site complications for breast reconstruction using pedicled versus free TRAM and DIEP flaps // *Breast*. 2018 Apr. Vol. 38. P. 45–51. <https://doi.org/10.1016/j.breast.2017.12.003>
25. Opsomer D., Vyncke T., Depypere B., Stillaert F., Blondeel P., Van Landuyt K. Lumbar Flap versus the Gold Standard: Comparison to the DIEP Flap // *Plast Reconstr Surg*. 2020 Apr. Vol. 145, No. 4. P. 706e–714e. <https://doi.org/10.1097/prs.0000000000006681>
26. Haddock N., Teotia S. Lumbar Artery Perforator Flap: Initial Experience with Simultaneous Bilateral Flaps for Breast Reconstruction // *Plastic and Reconstructive Surgery Global Open*. May 1, 2020. Publish Ahead of Print: 1. <https://doi.org/10.1097/gox.0000000000002800>
27. Haddock N.T., Lakatta A.C., Teotia S.S. Bilateral LAP Flaps for Breast Reconstruction: A Perforator Classification System // *Plast Reconstr Surg*. Aug 18, 2023. <https://doi.org/10.1097/prs.00000000000011002>
28. Sultan S.M., Greenspun D.T. Lumbar Artery Perforator Flaps in Autologous Breast Reconstruction // *Clin Plast Surg*. 2023 Apr. Vol. 50, No. 2. P. 301–312. <https://doi.org/10.1016/j.cps.2022.11.005>
29. Vonu P.M., Chopan M., Sayadi L., Chim H.W., Leyngold M. Lumbar Artery Perforator Flaps: A Systematic Review of Free Tissue Transfers and Anatomical Characteristics // *Ann Plast Surg*. 2022 Oct. Vol. 89, No. 4. P. 465–471. doi: 10.1097/SAP.0000000000003216. Epub 2022 Apr 23. PMID: 35502957
30. Gilmour A., Cutress R., Gandhi A., Harcourt D., Little K., et al. Oncoplastic breast surgery: A guide to good practice // *Eur J Surg Oncol*. 2021 Sep. Vol. 47, No. 9. P. 272–285. <https://doi.org/10.1016/j.ejso.2021.05.006>

REFERENCES

1. Gravvanis A., Niranjani N.S. Retrograde dissection of the vascular pedicle of deep inferior epigastric artery perforator (DIEAP) flap. *Ann Plast Surg.* 2008 Apr;60(4):395-397. <https://doi.org/10.1097/sap.0b013e3180de60b7>
2. Sinelnikov M.E., Starceva O.I., Melnikov D.V., Ivanov S.I. Mikrososudistye aspekty revaskulyarizatsii perforantnogo nizhnego epigastral'nogo loskuta pri rekonstrukcii molochnykh zhelez [Microvascular aspects of deep inferior epigastric perforator flap revascularization in breast reconstruction]. *Sechenovskiy vestnik – Sechenov Medical Journal.* 2019;10(3):22-29 (In Russ.).
3. Grünherz L., Wolter A., Andree C., Grüter L., Staemmler K., Munder B., et al. Autologous Breast Reconstruction with SIEA Flaps: An Alternative in Selected Cases. *Aesthetic Plast Surg.* 2020 Apr;44(2):299-306. <https://doi.org/10.1007/s00266-019-01554-8>
4. Jo T., Jeon D.N., Han H.H. The PAP Flap Breast Reconstruction: A Practical Option for Slim Patients. *J Reconstr Microsurg.* 2022 Jan;38(1):27-33. <https://doi.org/10.1055/s-0041-1727200>
5. Hummelink S., Hooijveen Y.L., Schultze Kool L.J., Ulrich D.J.O. A New and Innovative Method of Preoperatively Planning and Designing Vascular Anatomy in DIEP Flap Breast Reconstruction: A Randomized Controlled Trial. *Plast Reconstr Surg.* 2019 Jun;143(6):1151e-8e. <https://doi.org/10.1097/prs.0000000000005614>
6. Hill H.L., Brown R.G., Jurkiewicz M.J. The transverse lumbosacral back flap. *Plast Reconstr Surg.* 1978 Aug;62(2):177-84. doi: 10.1097/00006534-197808000-00005. PMID: 353842
7. Kroll S.S., Rosenfield L. Perforator-based flaps for low posterior midline defects. *Plast Reconstr Surg.* 1988 Apr;81(4):561-6. doi: 10.1097/00006534-198804000-00012. PMID: 3279442.
8. Kato H., Hasegawa M., Takada T., Torii S. The lumbar artery perforator based island flap: anatomical study and case reports. *Br J Plast Surg.* 1999 Oct;52(7):541-6. doi: 10.1054/bjps.1999.3120. PMID: 10658107
9. de Weerd L., Weum S. The butterfly design: coverage of a large sacral defect with two pedicled lumbar artery perforator flaps. *Br J Plast Surg.* 2002 Apr;55(3):251-3. doi: 10.1054/bjps.2002.3791. PMID: 12041981
10. de Weerd L., Elvenes O.P., Strandenes E., Weum S. Autologous breast reconstruction with a free lumbar artery perforator flap. *Br J Plast Surg.* 2003 Mar;56(2):180-3. doi: 10.1016/s0007-1226(03)00039-0. PMID: 12791371
11. Peters K.T., Blondeel P.N., Lobo F., van Landuyt K. Early experience with the free lumbar artery perforator flap for breast reconstruction // *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery.* 2015 Aug;68(8):1112-9. <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2015.03.031>
12. Kulishov V.A., Rogazhiskas P.V. Sravnitel'nyi analiz effektivnosti operativnykh tekhnologiy rekonstrukcii molochnoy zhelezy posle mastektomii [Comparative analysis of the effectiveness of surgical technologies for breast reconstruction after mastectomy]. *Meditsina i obrazovaniye v Sibiri.* 2007;2:6 (In Russ.).
13. Sbitany H. Breast Reconstruction. *Surg Clin North Am.* 2018 Aug;98(4):845-57. <https://doi.org/10.1016/j.suc.2018.03.011>
14. Schaffer C., Guillier D., Raffoul W., di Summa P.G. Lumbar Perforator Flaps for Coverage of Extensive Defects With Osteomyelitis. *Ann Plast Surg.* 2021 Jan;86(1):67-71. <https://doi.org/10.1097/sap.0000000000002399>
15. Haddock N.T., Ercan A., Teotia S.S. Bilateral Simultaneous LAP Flaps in Breast Reconstruction: Perioperative anesthetic outcomes addressing safety and feasibility. *Plast Reconstr Surg.* 2023 June 19. <https://doi.org/10.1097/prs.00000000000010830>
16. Prabhu S.S., Driscoll C.R., Davidson A.L., Peoples A.E., Katz A.J. The effects of prolonged intraoperative hypothermia on patient outcomes in immediate implant-based breast reconstruction. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2022 Nov;77:1-7. <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2022.11.006>
17. Peled A.W., Clavin N.W. Novel Approaches to Breast Reconstruction. *Surg Clin North Am.* 2023 Feb;103(1):141-53. <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2022.11.006>
18. Afsharfard A., Ebrahimibagha H., Zeinalpour A. A Novel Local Transposition Flap for Lateral Breast Reconstruction After Breast Conserving Surgery. *Clin Breast Cancer.* 2021 Aug;21(4):e448-53. <https://doi.org/10.1016/j.clbc.2021.01.016>
19. Hidaka T., Mori H., Shimizu H., Takahashi S., Tanaka K., Okazaki M. Comparison of Lumbar Artery and Superior Gluteal Artery Perforator Flaps for Breast Reconstruction: Multislice CT-Based Anatomical Study. *Annals of Plastic Surgery.* 2022 Dec;89:e39-44. <https://doi.org/10.1097/sap.0000000000003305>
20. Zhao R., Zhang X., Yang X., Zhao Z. Modified fourth lumbar artery local perforator flap: an alternative for reconstruction of nonhealing lumbosacral spinal defects. *BMC Surg.* 2023 Jan;23(1):10. <https://doi.org/10.1016/j.clbc.2021.01.016>
21. Haddock N.T., Teotia S.S. Modern Approaches to Alternative Flap-Based Breast Reconstruction: Stacked Flaps. *Clinics in Plastic Surgery.* 2023 Apr;50(2):325-35. <https://doi.org/10.1016/j.cps.2022.10.008>
22. Murota Y., Satake T., Tsunoda Y., Muto M., Koike T., et al. Stacked deep inferior epigastric perforator with sequential lumbar artery perforator flaps for bilateral breast reconstruction: A case report. *Microsurgery.* 2022 Nov;42(8):829-834. <https://doi.org/10.1016/j.cps.2022.10.008>

23. Telichko S.V., Kovalenko N.V., Zhavoronkova V.V., Ivanov A.I., Sukhov V.A., Speranskiy D.L., Devyatchenko T.F., Chukhnin A.G. Sovremennyye metody rekonstrukcii molochnoy zhelezy. Sobstvennyi opyt [Modern methods of breast reconstruction. Own experience] *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta – Journal of Volgograd State Medical University*. 2020; 3(75):179-84 (In Russ.).
24. Jeong W., Lee S., Kim J. Meta-analysis of flap perfusion and donor site complications for breast reconstruction using pedicled versus free TRAM and DIEP flaps. *Breast*. 2018 Apr;38:45-51. <https://doi.org/10.1016/j.breast.2017.12.003>
25. Opsomer D., Vyncke T., Depypere B., Stillaert F., Blondeel P., Van Landuyt K. Lumbar Flap versus the Gold Standard: Comparison to the DIEP Flap. *Plast Reconstr Surg*. 2020 Apr;145(4):706e-714e. <https://doi.org/10.1097/prs.0000000000006681>
26. Haddock N., Teotia S. Lumbar Artery Perforator Flap: Initial Experience with Simultaneous Bilateral Flaps for Breast Reconstruction. *Plastic and Reconstructive Surgery – Global Open*. May 1, 2020. Publish Ahead of Print:1. <https://doi.org/10.1097/gox.0000000000002800>
27. Haddock N.T., Lakatta A.C., Teotia S.S. Bilateral LAP Flaps for Breast Reconstruction: A Perforator Classification System. *Plast Reconstr Surg*. Aug 18, 2023. <https://doi.org/10.1097/prs.00000000000011002>
28. Sultan S.M., Greenspun D.T. Lumbar Artery Perforator Flaps in Autologous Breast Reconstruction. *Clin Plast Surg*. 2023 Apr;50(2):301-12. <https://doi.org/10.1016/j.cps.2022.11.005>
29. Vonu P.M., Chopan M., Sayadi L., Chim H.W., Leyngold M. Lumbar Artery Perforator Flaps: A Systematic Review of Free Tissue Transfers and Anatomical Characteristics. *Ann Plast Surg*. 2022 Oct;89(4):465-471. doi: 10.1097/SAP.0000000000003216. Epub 2022 Apr 23. PMID: 35502957.
30. Gilmour A., Cutress R., Gandhi A., Harcourt D., Little K., et al.. Oncoplastic breast surgery: A guide to good practice. *Eur J Surg Oncol*. 2021 Sep;47(9):2272-85. <https://doi.org/10.1016/j.ejso.2021.05.006>

Сведения об авторах

Старцева Олеся Игоревна – д-р мед. наук, профессор кафедры онкологии, радиотерапии и реконструктивной хирургии Института клинической медицины ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский университет) (Россия, 119991, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2).
<https://orcid.org/0000-0001-9778-2624>
 e-mail: ostarceva@mail.ru

Ермощенко Мария Владимировна – д-р мед. наук, зав. онкологическим отделением № 1, ГБУЗ «Городская клиническая онкологическая больница № 1 Департамента здравоохранения г. Москвы» (Россия, 117152, г. Москва, Загородное шоссе, д. 18А, стр. 7).
<https://orcid.org/0000-0002-4178-9592>
 e-mail: maryerm@mail.ru

Фролова Александра Сергеевна  – клинический ординатор кафедры онкологии, радиотерапии и реконструктивной хирургии Института клинической медицины ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский университет) (Россия, 119991, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2).
<https://orcid.org/0000-0002-0652-7474>
 e-mail: frolovaaleksa2905@gmail.ru

Ханахян Сирушик Седраковна – студентка 5-го курса лечебного факультета ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский университет) (Россия, 119991, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2).
<https://orcid.org/0000-0003-3201-7061>
 e-mail: aleksa2905@mail.ru

Бабушкина Марина Игоревна – студентка 6-го курса педиатрического факультета ФГБАУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России (Россия, 117997, г. Москва, ул. Островитянова, д. 1)
<https://orcid.org/0009-0003-3133-3625>
 e-mail: aleksa2905@mail.ru

Information about authors

Olesya I. Startseva, Dr. Med. sci., Professor, the Department of Oncology, Radiotherapy and Reconstructive Surgery, the Institute of Clinical Medicine, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) (bld. 2, 8, Trubetskaya st., Moscow, 119991, Russia).

<https://orcid.org/0000-0001-9778-2624>
e-mail: ostarceva@mail.ru

Maria V. Ermoshchenkova, Dr. Med. sci., head of the Oncology Department No. 1, City Clinical Oncology Hospital No. 1 of the Moscow Department of Health (bld. 7, 18A, Zagorodnoe sh., Moscow, 117152, Russia).

<https://orcid.org/0000-0002-4178-9592>
e-mail: maryerm@mail.ru

Alexandra S. Frolova✉, clinical resident, the Department of Oncology, Radiotherapy and Reconstructive Surgery, the Institute of Clinical Medicine, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) (bld. 2, 8, Trubetskaya st., Moscow, 119991, Russia).

<https://orcid.org/0000-0002-0652-7474>
e-mail: frolovaaleksa2905@gmail.ru

Sirushik S. Khanakhyan, 5th year student, the Faculty of Medicine, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) (bld. 2, 8, Trubetskaya st., Moscow, 119991, Russia).

<https://orcid.org/0000-0003-3201-7061>
e-mail: aleksa2905@mail.ru

Marina I. Babushkina – 6th year student, the Pediatric faculty, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University (1, Ostrovityanov st., Moscow, 117997, Russia).

<https://orcid.org/0009-0003-3133-3625>
e-mail: aleksa2905@mail.ru

Поступила в редакцию 29.12.2023; одобрена после рецензирования 16.03.2024; принята к публикации 18.03.2024

The article was submitted 29.12.2023; approved after reviewing 16.03.2024; accepted for publication 18.03.2024