



## Значение топографии нижней надчревной артерии у женщин в реконструктивной пластике молочной железы

А. В. Черных<sup>1\*</sup>, М. П. Попова<sup>1</sup>, В. Ю. Бригадирова<sup>1</sup>, Л. А. Русакова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, Воронеж, Россия

<sup>2</sup>БУЗ ВО «Воронежская областная клиническая больница №2», Воронеж, Россия

В настоящее время наиболее оптимальным вариантом реконструкции молочной железы после мастэктомии является использование DIEP-лоскута на сосудистой ножке из нижней надчревной артерии.

**Цель исследования** – изучить особенности типовой и вариантной анатомии нижней надчревной артерии у женщин в прикладном аспекте.

**Материал и методы.** Исследование выполнено на 20 нефиксированных трупах лиц женского пола, умерших в возрасте  $54.6 \pm 4.7$  лет. В ходе исследования изучали уровень пересечения основного ствола нижней надчревной артерии с латеральным краем прямой мышцы живота, расстояние от этой артерии до срединной линии на разных уровнях измерения, а также наружный диаметр изучаемого сосуда.

**Результаты.** Справа на разных уровнях измерения расстояние от основного ствола нижней надчревной артерии до срединной линии, диаметр артерии, а также уровень ее пересечения с латеральным краем прямой мышцы живота по отношению к верхнему краю лобковой кости достоверно превышают аналогичные показатели слева.

**Заключение.** При планировании и проведении реконструкции молочной железы DIEP-лоскутом, с целью предотвращения развития некроза в послеоперационном периоде, необходимо учитывать особенности топографической анатомии нижней надчревной артерии. Для лучшей реперфузии области реконструкции в послеоперационном периоде забор лоскута предпочтительнее выкраивать с выделением правой нижней надчревной артерии (по причине ее большего диаметра).

**Ключевые слова:** передняя брюшная стенка, нижняя надчревная артерия, прямая мышца живота, реконструктивная хирургия

### The Value of the Topography of the Inferior Epigastric Artery in Women in Breast Reconstructive Plastic Surgery

© A. V. Chernykh<sup>1\*</sup>, M. P. Popova<sup>1</sup>, V. Yu. Brigadirova<sup>1</sup>, L. A. Rusakova<sup>2</sup>

<sup>1</sup>N.N. Burdenko Voronezh State Medical University, Voronezh, Russia

<sup>2</sup>Voronezh Regional Clinical Hospital №2, Voronezh, Russia

Currently, the most optimal option for breast reconstruction after mastectomy is the use of a pedicle DIEP flap from the inferior epigastric artery.

**The aim** of the study was to study the features of the typical and variant anatomy of the inferior epigastric artery in women in the applied aspect.

**Material and methods.** The study was carried out on 20 unfixed female bodies who died at the age of  $54.6 \pm 4.7$  years. We studied the level of intersection of the main trunk of the inferior epigastric artery with the lateral edge of the rectus abdominis muscle, the distance from this artery to the midline at different measurement levels, as well as the outer diameter of the studied vessel.

**Results.** On the right, at different measurement levels, the distance from the main trunk of the inferior epigastric artery to the midline, the diameter of the artery, as well as the level of its intersection with the lateral edge of the rectus abdominis muscle in relation to the upper edge of the pubic bone, significantly exceed those on the left.

**Conclusion.** It is necessary to take into account the peculiarities of the topographic anatomy of the inferior epigastric artery, planning and carrying out breast reconstruction with a DIEP flap, in order to prevent the development of necrosis in the postoperative period. For better reperfusion of the reconstruction area in the postoperative period, it is preferable to cut out the flap with the isolation of the right inferior epigastric artery (due to its larger diameter).

**Key words:** anterior abdominal wall, inferior epigastric artery, rectus abdominis muscle, reconstructive surgery.

**\*Автор для переписки:**

Черных Александр Васильевич  
Воронежский государственный медицинский университет  
им. Н.Н. Бурденко, ул. Студенческая, 10, Воронеж,  
394036, Российская Федерация

**\*Corresponding author:**

Aleksandr Chernykh  
N.N. Burdenko Voronezh State Medical University, ul.  
Studencheskaya, 10, Voronezh, 394036, Russian Federation  
E-mail: chernyh@vsmaburdenko.ru

**Введение**

Вопрос об эффективном лечении рака молочной железы в настоящее время остается дискуссионным [1, 11, 9, 12]. Быстрое развитие современных технологий позволяет проводить различные хирургические манипуляции – от радикальных мастэктомий до органосохраняющих операций [5, 7, 9]. Однако после большого объема хирургического вмешательства при мастэктомии, как правило, в последующем требуется проведение реконструктивной пластики данного органа [11, 15].

В связи с этим, применяются различные методики реконструкции молочной железы с использованием аутоотрансплантатов, выкраенных из целого ряда областей человеческого тела (передней брюшной стенки, ягодичной области, области спины и др.) [1, 6, 11]. В настоящее время в реконструктивной хирургии после мастэктомии широко распространены методы микрохирургической аутоотрансплантации тканей с передней брюшной стенки. В современной хирургии широко используется SIEA-пластика с выкраиванием кожи и подкожной жировой клетчатки на питающей ножке из поверхностных надчревных сосудов. Однако, данная методика часто приводит к некрозу и отторжению аутоотрансплантата [4]. Реконструктивная пластика молочной железы с забором TRAM-лоскута заключается в выкраивании поперечного лоскута, содержащего кожу, подкожную жировую клетчатку и прямую мышцу живота в ее апоневротическом влагалище. Тем не менее, забор такого кожно-мышечного аутоотрансплантата в последующем часто приводит к развитию послеоперационных срединных грыж, требующих в последствие герниопластики [5, 7, 11]. Наиболее современным и оптимальным вариантом реконструкции молочной железы сегодня является использование DIEP-лоскута на питающей ножке из нижней надчревной артерии (ННА) с забором кожного лоскута и слоя подкожной жировой клетчатки с передней брюшной стенки с сохранением прямых мышц живота [6, 10, 14], что позволяет снизить риск развития грыжеобразования в месте забора лоскута (рис. 1) [2].

Для разметки ННА и ее перфорантов в выкраиваемом лоскуте используются различные методы визуализации (УЗИ, контрастная МРТ, КТ, 3D- и флуоресцентная ангиография, ультразвуковая доплерография), которые

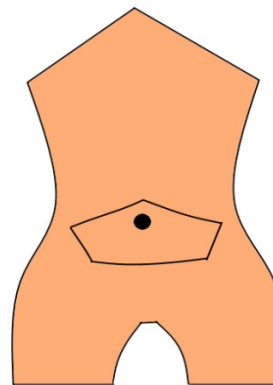


Рис. 1. Зона формирования DIEP-лоскута на животе.

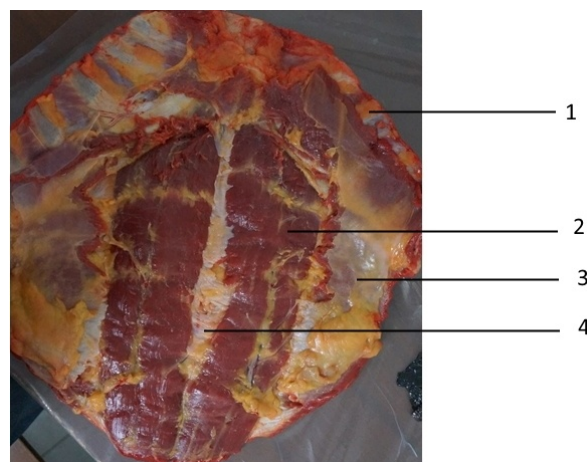


Рис. 2. Иссеченный мышечно-апоневротический лоскут передней брюшной стенки. Обозначения: 1 – реберная дуга; 2 – прямая мышца живота; 3 – поперечная мышца живота; 4 – белая линия живота.

являются весьма дорогостоящими и требуют значительных временных затрат в предоперационном периоде. Именно поэтому при планировании и проведении реконструктивной пластики молочной железы DIEP-лоскутом детальное изучение топографии ННА может позволить облегчить предварительную разметку доминантного перфоранта, а также повысить эффективность определения примерной области кровоснабжения каждым сосудом [2].

Учитывая вышеизложенное, была поставлена цель – изучить особенности типовой и вариантной анатомии нижней надчревной артерии у женщин в прикладном аспекте.

**Материал и методы исследования**

Изучение особенностей типовой и вариантной анатомии нижней надчревной артерии выполнено на 20 нефиксированных трупах лиц женского пола, умерших в возрасте  $54.6 \pm 4.7$  года. Набор материала проведен на базе БУЗ ВО «Воронежское областное бюро судебно-медицинской экспертизы» в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации. Исследование одобрено

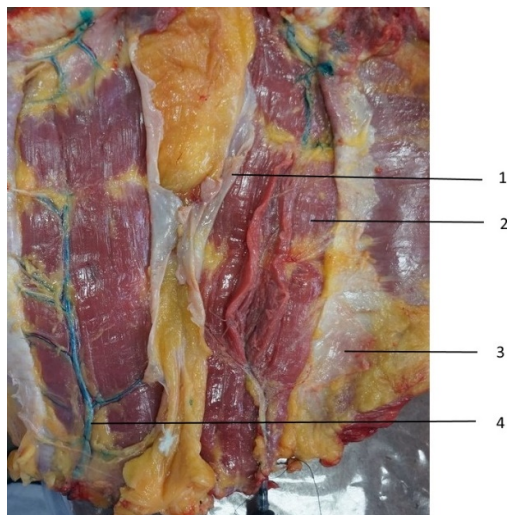


Рис. 3. Визуализация нижней надчревной артерии с помощью контрастирования раствором бриллиантового зеленого. Обозначения: 1 – задняя стенка апоневротического влагалища прямой мышцы живота; 2 – прямая мышца живота; 3 – спигелиева линия; 4 – нижняя надчревная артерия.

этическим комитетом при ФГБОУ ВО «ВГМУ им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России.

На аутопсии производили взятие мышечно-апоневротического лоскута передней брюшной стенки (рис. 2).

Далее, слева и справа в области мезогастрия и гипогастрия в проекции спигелиевой линии и прямых мышц живота проводилось препарирование основного ствола нижней надчревной артерии. Для лучшей визуализации сосуда в его просвет вводили краситель – раствор бриллиантового зеленого (рис. 3).

В ходе исследования сначала определялось расстояние от срединной линии до основного ствола нижней надчревной артерии на трех уровнях: на уровне условной горизонтальной линии, соединяющей середину паховой связки с белой линией живота, на уровне *distancia bispinarum* и на уровне пупочного кольца (рис. 4).

Затем измеряли расстояние по вертикали от верхнего края лобковой кости до уровня пересечения нижней надчревной артерией с латеральным краем прямой мышцы живота. После этого, с помощью штангенциркуля измеряли наружный диаметр основного ствола нижней надчревной артерии на уровне места пересечения сосудом латерального края прямой мышцы живота и в непосредственной близости у места его деления на концевые ветви в толще прямых мышц живота.

Для статистических вычислений, графической обработки, регистрации материалов исследования и управления полученными данными использовалась компьютерная программа «STATISTICA-10» производителя StatSoft, артикул 1512-110-523.

При статистической обработке данных определялись среднее арифметическое ( $M$ ),

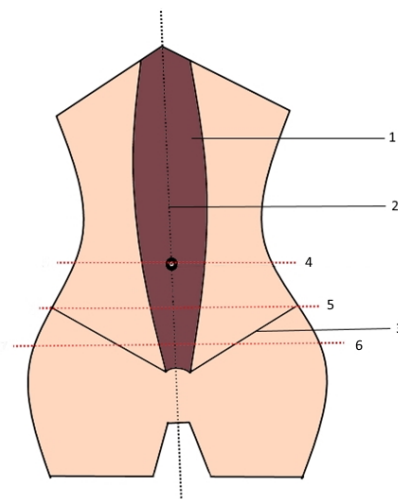


Рис. 4. Уровни измерения расстояния от срединной линии до основного ствола нижней надчревной артерии. Обозначения: 1 – прямая мышца живота; 2 – белая линия живота; 3 – паховая связка; 4 – уровень пупочного кольца; 5 – *distancia bispinarum*; 6 – условная линия, соединяющая середину паховой связки с белой линией живота.

стандартная ошибка среднего ( $m$ ), критерии Пирсона ( $\chi^2$ ) и Манна–Уитни ( $U$ ). Различия считались значимыми при доверительной вероятности не менее 95% ( $p \leq 0.05$ ).

### Результаты и их обсуждение

В 1989 году в своей работе G.I. Taylor [16] выявил закономерность кровоснабжения кожи и подкожной жировой клетчатки передней брюшной стенки глубокими и поверхностными перфорантными сосудами по типу «от центра к периферии». В зависимости от такого типа артериального питания он выделил 5 зон кровоснабжения данной анатомической области.

Согласно данным C.R. Hartrampf's Jr., B.J. Michelow [6], по интенсивности кровоснабжения передней брюшной стенки выделяют 4 такие зоны. При этом, при выкраивании ДИЕР-лоскута наибольшие проблемы кровоснабжения имеет IV зона (частично левая боковая и левая подвздошно-паховая области), вследствие чего она чаще подвергается краевому некрозу.

При выкраивании ДИЕР-лоскута с целью выполнения реконструктивной хирургии молочной железы после радикальной мастэктомии важно знать топографическую анатомию основного ствола ННА с целью достоверного определения доминантного перфоранта и определения примерной области кровоснабжения.

По результатам исследования установлено, что ННА начиналась позади паховой связки, далее шла по проекционной линии по направлению к пупочному кольцу в предбрюшинной клетчатке, затем пересекала наружный край прямой мышцы живота и в

Таблица 1

**Диаметр ННА на разных уровнях измерения слева и справа, М±σ (min–max) (см)**

Уровень измерения	Слева	Справа
Уровень пересечения сосудом наружного края прямой мышцы живота	3.1±0.6 (3.6–3.0)	3.3±0.5 (3.7–3.2)
Уровень деления основного ствола на концевые ветви в околопупочной области	2.3±0.5 (1.6–3.0)	2.6±0.4 (1.9–3.4)

Примечание: различия между показателями внутри строки значимы при  $p=0.05$ .

восходящем направлении разветвлялась на конечные ветви. При этом ННА в 9 (45%) случаях находилась между *m. rectus abdominis* и внутрибрюшной фасцией, а в 10 (50%) случаях – в толще мышечных волокон. В 1 (5%) случае справа ННА располагалась между *m. rectus abdominis* и внутрибрюшной фасцией, а слева – в толще *m. rectus abdominis*.

Далее слева и справа было изучено расстояние от белой линии живота до ННА на трех уровнях снизу вверх: на уровне условной горизонтальной линии, соединяющей середину паховой связки с белой линией живота, на уровне *distancia bispinarum* и на уровне пупочного кольца. В результате установлено, что на всех рассматриваемых уровнях измерения расстояние от ННА до белой линии живота справа достоверно превышало аналогичные показатели слева. При этом на уровне линии, соединяющей паховую связку и белую линию живота, средние показатели изучаемого расстояния слева составляли  $5.7\pm1.4$  см, а справа –  $5.9\pm0.8$  см; на уровне *distancia bispinarum* –  $4.5\pm1.0$  см и  $4.6\pm1.0$  см, соответственно; на уровне пупочного кольца –  $3.4\pm0.7$  см и  $3.5\pm0.9$  см, соответственно ( $p=0.01$ ).

При изучении расстояния по вертикальной линии, соединяющей верхний край лобкового сочленения и точку пересечения ННА наружного края *m. rectus abdominis*, установлено, что слева оно составляло  $5.8\pm0.6$  см, справа –  $6.1\pm0.7$  см ( $p=0.01$ ).

Полученные данные по топографии основных стволов нижних надчревных артерий, на наш взгляд, могут позволить усовершенствовать технику забора ДИЕР-лоскута путем предоперационной разметки сосуда в ауто-трансплантате, а также предотвратить послеоперационные осложнения, которые могут быть вызваны травмированием сосуда (некрозы, кровотечения, гематомы и др.).

Далее был изучен наружный диаметр ННА на двух разных уровнях ее протяженности. В результате установлено, что на всех рассматриваемых уровнях измерения наружный диаметр ННА справа достоверно превышал аналогичные показатели слева (табл. 1).

Согласно данным В.А. Соболевского с соавт. [3], при оценке диаметра внутренней грудной артерии (2–4 мм) в качестве реципиентного сосуда во время реконструктивной пластики молочной железы ДИЕР-лоскутом,

можно полагать, что диаметр нижней надчревной артерии на двух разных уровнях ее протяженности является удовлетворительным для наложения анастомоза с внутренней грудной артерией. Кроме того, предположительно, именно из-за меньшего диаметра и меньшего расстояния до срединной линии основного ствола левой нижней надчревной артерии IV зона по С.Р. Hartrampf's [6] чаще подвергается некрозу.

### Заключение

Реконструктивная пластика молочной железы является важным этапом лечения женщин после радикальной мастэктомии по поводу онкологической патологии. При этом аутопластика с использованием ДИЕР-лоскута, предложенная в 1989 г. японскими микрохирургами I. Koshima, S. Soeda [10], в настоящее время – наиболее распространенный и оптимальный вариант реконструкции данного органа, позволяющий снизить риск развития послеоперационных грыж в месте забора трансплантата.

В ходе планирования и проведения реконструктивной пластики ДИЕР-лоскутом с целью предотвращения развития некроза в послеоперационном периоде важно учитывать особенности топографии нижней надчревной артерии.

В ходе исследования установлено, что справа на разных уровнях измерения расстояние от нижней надчревной артерии до срединной линии, диаметр артерии, а также уровень ее пересечения с наружным краем *m. rectus abdominis* по отношению к верхнему краю лобковой кости достоверно превышают аналогичные показатели слева.

На наш взгляд, с анатомической точки зрения, для лучшей реперфузии области реконструкции в послеоперационном периоде, целесообразнее проводить взятие ДИЕР-лоскута на питающей ножке из правой нижней надчревной артерии.

Полученные данные по топографии нижней надчревной артерии, по нашему мнению, могут позволить оптимизировать выкраивание ДИЕР-лоскута путем предварительной разметки основного ствола сосуда и его перфорантов в ауто-трансплантате без дополнительных методов инструментальной

визуализации, а также предотвратить возможные микроциркуляторные осложнения (некрозы, кровотечения, гематомы и др.).

### Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

### Список литературы / References

1. Егоров Ю.С. Рак молочной железы. Проблемы реконструкции. Herald. 2003;4:19–21 [Egorov YuS. Rak molochnoi zhelezy. Problemy rekonstruktsii. Herald. 2003;4:19–21] (in Russian).
2. Паришков В.В., Логинов В.И. Техника разделения компонентов брюшной стенки в лечении пациентов с вентральными и послеоперационными грыжами. СТМ. 2016;8(1):183–94 [Parshikov VV, Loginov VI. Components Separation Technique in Treatment of Patients with Ventral and Incisional Hernias (Review). Sovremennye tehnologii v medicine. 2016 Mar;8(1):183–94] (in Russian).
3. Соболевский В.А., Иваишков В.Ю., Мехтеева Н.И.Г. Реконструктивнопластические операции при раке молочной железы Практическая онкология. 2017;18(3):246–55 [Sobolevsky VA, Ivashkov VJu, Mehtiyeva NIG. Reconstructive and Plastic Surgery for Breast Cancer. Practical oncology. 2017;18(3):246–55] (in Russian).
4. Черных А.В., Закурдаев Е.И., Якушева Н.В., Витчинкин В.Г., Малеев Ю.В., Закурдаева М.П., и др. Прикладные аспекты вариантной анатомии нижней надчревной артерии // Журнал анатомии и гистопатологии. 2016;5(4):74–8 [Chernykh AV, Zakurdaev EI, Yakusheva NV, Vitchinkin VG, Maleev YuV, Zakurdaeva MP, et al. Applied Features of Inferior Epigastric Artery Variant Anatomy. Journal of Anatomy and Histopathology. 2016;5(4):74–8] (in Russian). doi: 10.18499/2225-7357-2016-5-4-74-78
5. Futter CM. Abdominal Donor Site Morbidity: Impact of the TRAM and DIEP Flap on Strength and Function. Seminars in Plastic Surgery. 2002;16(1):119–30. doi: 10.1055/s-2002-22689
6. Hartrampf CR, Michelow BJ. Hartrampf's Breast Reconstruction with Living Tissue. New York; Raven Press; 1990.
7. Hauck T, Horch RE, Schmitz M, Arkudas A. Secondary breast reconstruction after mastectomy using the DIEP flap. Surgical Oncology. 2018 Sep;27(3):513. doi: 10.1016/j.suronc.2018.06.006
8. 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. The Breast. 2018 Apr;38:45–51. doi: 10.1016/j.breast.2017.12.003
9. Kiely J, Kumar M, Wade RG. The accuracy of different modalities of perforator mapping for unilateral DIEP flap breast reconstruction: A systematic review and meta-analysis. Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery. 2020 Dec;S1748-6815(20)30670-7. doi: 10.1016/j.bjps.2020.12.005
10. Koshima I, Soeda S. Inferior epigastric artery skin flaps without rectus abdominis muscle. British Journal of Plastic Surgery. 1989 Nov;42(6):645–8. doi: 10.1016/0007-1226(89)90075-1
11. Leyngold MM. Is Unipedicled Transverse Rectus Abdominis Myocutaneous Flap Obsolete Owing to Superiority of DIEP Flap? Annals of Plastic Surgery. 2018 Jun;80(6S):S418–20. doi: 10.1097/SAP.0000000000001319
12. Razzano S, Marongiu F, Wade R, Figus A. Optimizing DIEP Flap Insetting for Immediate Unilateral Breast Reconstruction. Plastic and Reconstructive Surgery. 2019 Feb;143(2):261e270e. doi: 10.1097/PRS.0000000000005277
13. Papas Y, Bou-Merhi J, Odobescu A, Retchkiman M, Danino MA. Partial DIEP flap loss in a patient with history of abdominal liposuction. Annales de Chirurgie Plastique Esthétique. 2020 Sep;S0294-1260(20)30148-5. doi: 10.1016/j.anplas.2020.08.006
14. Ramelli E, Ruffenach L, Bruant-Rodier C, Bodin F. Reprise chirurgicale en cas d'échec de DIEP en reconstruction mammaire. Annales de Chirurgie Plastique Esthétique. 2019 Aug;64(4):320–5. doi: 10.1016/j.anplas.2019.05.004
15. Selber JC, Samra F, Bristol M, Sonnad SS, Vega S, Wu L, et al. A Head-to-Head Comparison between the Muscle-Sparing Free TRAM and the SIEA Flaps: Is the Rate of Flap Loss Worth the Gain in Abdominal Wall Function? Plastic and Reconstructive Surgery. 2008 Aug;122(2):348–55. doi: 10.1097/prs.0b013e31817d60b0
16. Taylor GI, Corlett R, Boyd JB, McGregor IA. The Extended Deep Inferior Epigastric Flap. Plastic and Reconstructive Surgery. 1983 Dec;72(6):751–65. doi: 10.1097/00006534-198312000-00002

Поступила в редакцию 22.01.2021

Принята в печать 24.02.2021

Received 22.01.2021

Accepted 24.02.2021

Для цитирования: Черных А.В., Попова М.П., Бригадирова В.Ю., Русакова Л.А. Значение топографии нижней надчревной артерии у женщин в реконструктивной пластике молочной железы. Журнал анатомии и гистопатологии. 2021; 10(1): 63–67. doi: 10.18499/2225-7357-2021-10-1-63-67

For citation: Chernykh A.V., Popova M.P., Brigadirova V.Yu., Rusakova L.A. The Value of the Topography of the Inferior Epigastric Artery in Women in Breast Reconstructive Plastic Surgery. Journal of Anatomy and Histopathology. 2021; 10(1): 63–67. doi: 10.18499/2225-7357-2021-10-1-63-67