

КОМПЬЮТЕРНО-ТОМОГРАФИЧЕСКАЯ АНГИОГРАФИЯ ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ МОЛОЧНЫХ ЖЕЛЕЗ ПОСЛЕ МАСТЭКТОМИИ

Н. А. Адамская – к.м.н., н.с. отд. реконструктивной и пластической хирургии

В. Н. Цыганков – к.м.н., с.н.с. отд. РХМДиЛ

И. А. Косова – к.м.н., с.н.с. отдела лучевой диагностики

ФГУ Институт хирургии им. А. В. Вишневского
Минздравсоцразвития РФ
Москва

В настоящее время лоскуты передней брюшной стенки (ПБС) – метод выбора в реконструкции молочной железы. Классическому TRAM лоскуту приходят на смену сберегающие мышцу аналоги. Для снижения риска ослабления ПБС были разработаны аутотрансплантаты, в которые входили только кожа, подкожная клетчатка и сосуды. Эти лоскуты оптимальны для реконструкции молочных желез, но, к сожалению, их практическое использование затруднено вследствие значительных технических сложностей, связанных с необходимостью наложения сосудистого анастомоза, что требует владения микрохирургической техникой.

Анатомическая вариабельность сосудистого русла также ограничивает возможность их применения. Компьютерно-томографическая ангиография (КТА) ПБС – метод, который с недавнего времени используют для обследования больных, готовящихся к операции восстановления молочных желез после мастэктомии лоскутом ПБС на микрососудистых анастомозах, для определения топографических особенностей нижней эпигастральной артерии (НЭА).

В статье представлен сравнительный анализ работ, посвященных предоперационной оценке особенностей строения сосудистого русла ПБС.

Сейчас разработаны режимы КТА, которые дают возможность получить хорошую визуализацию НЭА и ее ветвей практически в 100% исследований и снизить лучевую нагрузку на пациента. Полученные данные о топографии НЭА позволяют значительно уменьшить время оперативного вмешательства.

Ключевые слова: реконструкция молочных желез, глубокая нижняя эпигастральная артерия, компьютерно-томографическая ангиография.

Введение

Восстановление формы молочных желез (МЖ) после мастэктомии собственными тканями стало развиваться в начале 80-х годов XX века. Кожа нижних отделов передней брюшной стенки (ПБС) по своим свойствам идеально

подходит для восстановления покровов МЖ, а жировая клетчатка живота по консистенции очень напоминает паренхиму органа, поэтому лоскуты ПБС – общепризнанный стандарт реконструкции МЖ.

Материалы и методы

Эволюция использования лоскутов на основе прямой мышцы живота, включая несвободный поперечный лоскут (Transversus Rectus Abdominis Muscle, или TRAM-лоскут), свободный TRAM-лоскут, шла в направлении получения максимального эстетического результата при минимальной травматизации донорской области [1, 2]. Для снижения риска ослабления ПБС были разработаны аутотрансплантаты, в которые входили только кожа, подкожная клетчатка и сосуды. Свободные лоскуты на глубокой нижней эпигастральной артерии (НЭА) и одном или нескольких перфорантных сосудах (его именуют Deep Inferior Epigastric Perforator – DIEP-лоскут) постепенно заменяют традиционные мышечно-кожные TRAM-лоскуты и их мышцосберегающие аналоги.

Преимущества лоскута на перфорантных артериях в том, что идет забор только кожи и подкожно-жировой клетчатки, а мышца остается, что предотвращает развитие грыж и слабости мышечной стенки в послеоперационном периоде в отличие от традиционных TRAM-лоскутов [3, 4].

Успех этой более усовершенствованной технологии подтвержден также клиническими исследованиями [5–7]. Лоскут на поверхностной нижней эпигатральной артерии (его именуют Superficial Inferior Epigastric Artery – SIEA-лоскут) еще более привлекательный, так как его мобилизация не требует вскрытия апоневроза. Но, к сожалению, согласно исследованиям этот сосуд встречается лишь у 30% людей и калибр его зачастую не подходит для наложения анастомоза [8, 9].

Свободные лоскуты ПБС на перфорантных сосудах оптимальны для реконструкции МЖ, правда, их практическое использование ограничено вследствие значительных технических сложностей, связанных с анатомической вариабельностью хода сосудистого русла, а также необходимостью владения микрохирургической техникой.

Анатомия ветвей глубокой НЭА различна. Предоперационное ультразвуковое исследование (УЗИ), включая цветное дуплексное сканирование, помогает хирургу сориентироваться, хотя непосредственную картину ее ветвления он получает лишь в операционной [10–12]. Определение оптимального перфоранта перед вмешательством крайне важно для сокращения его времени и возможных послеоперационных осложнений. Выявлен



Рис. 1. Схема хода перфорантных сосудов
 1 – основной ствол глубокой НЭА;
 2 – передний листок фасции прямой мышцы;
 3 – подкожно-жировая клетчатка;
 4 – кожа;
 5 – подкожный сегмент;
 6 – субфасциальный сегмент;
 7 – внутримышечный сегмент;
 8 – начальный сегмент перфоранта;
 9 – прямая мышца живота;
 10 – задний листок фасции прямой мышцы

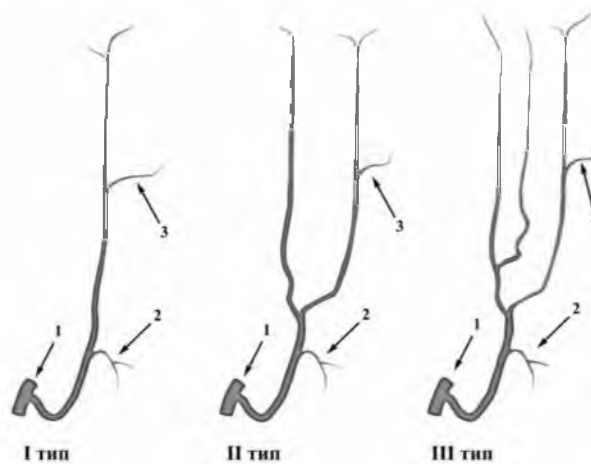


Рис. 2. Варианты строения глубокой НЭА
 1 – ее ствол;
 2 – лонная ветвь;
 3 – пупочная ветвь

ход перфорирующих сосудов от источника SIEA-лоскута через 4 слоя до кожи (рис. 1). Обычно глубокая НЭА входит в прямую мышцу поверхностнее Linea arcuata и лежит краниально между задним листком фасции прямой мышцы и мышцей. Но нередко она прободает ее и идет в ее толще несколько сантиметров.

Внутримышечное ветвление артерии было изучено и представлено Н. Моон и G. Taylo [13] (рис. 2).

Тип I (единичный ствол) встречается в 29% случаев, тип II (бифуркация на два ствола) – в 57%, тип III (деление более чем на 2 ствола) – в 14%. Иногда перфорант проходит мышцу насквозь и идет субфасциально. Ход подкожного сегмента также вариабелен и включает различные анастомозы с поверхностной эпигастральной артерией. Перфоранты, исходящие из II типа, часто собираются в два ряда вдоль хода каждого ствола. Некоторые авторы называют их медиальным и латеральным. Описаны перфоранты, которые прободают переднюю стенку влагалища прямой мышцы рядом с пупком и сопровождают подлежащий подкожный жир – их именуют как параумбиликальные или парамедианные [13, 14].

Таким образом, предоперационное знание их ветвления может помочь хирургу в выборе подходящего сосуда и соответствующей половины ПБС. Большой калибр перфорантов (1 мм или более) с большим подкожным сегментом будет снабжать большой объем кожно-жирового слоя. Некоторые хирурги предпочитают исходящие из-под кожи, кото-

рые имеют более короткий внутримышечный и подфасциальный сегмент. Знание субфасциального хода сосудов крайне желательно, так как этот сегмент требует более осторожной диссекции. Протяженная внутримышечная часть с соответствующими медиальной и латеральной компонентами требует большей диссекции прямой мышцы, что нежелательно. Для хирургов предпочтительны перфоранты, расположенные в одной сагиттальной плоскости, что позволяет взять в лоскут более одного сосуда.

Для предоперационного определения анатомического варианта и топографических особенностей НЭА все шире применяется КТА ПБС. Впервые представленный J. Masia et al. [15] в 2006 г. метод находит все большее клиническое применение [16–18]. Удовлетворительную визуализацию удавалось достичь как на 64-, так и на 16-срезовых томографах [15–20] с применением стандартного метода болюсного контрастного усиления при введении 100 мл неионных контрастных веществ с концентрацией йода 300–370 мг/мл со скоростью 4–5 мл/сек, после чего вводили 50 мл физиологического раствора с аналогичной скоростью [15–21] (рис. 3).

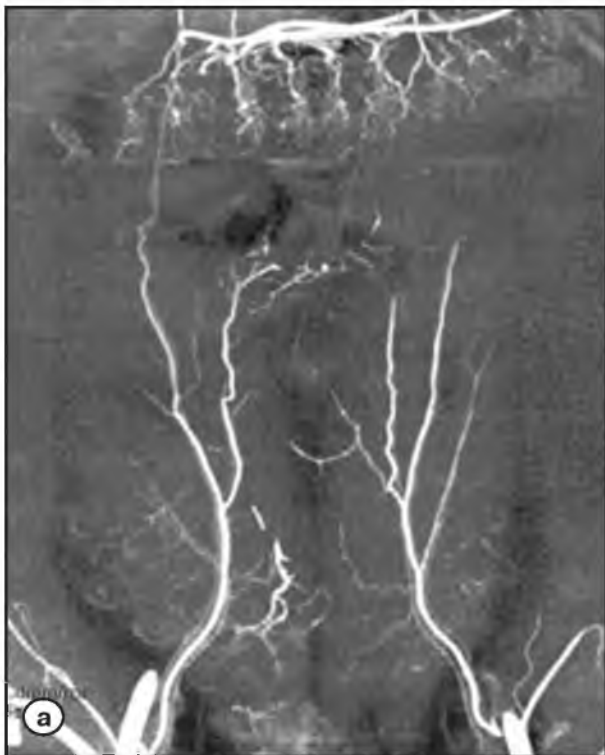


Рис. 3. КТА ПБС с использованием проекции максимальной интенсивности
а – во фронтальной плоскости *б – в сагиттальной плоскости*
 Правая глубокая НЭА – II типа, левая – III типа (по Xin Minqiang et al. [19])

Для запуска сканирования использовали метод bolus tracking. Для уменьшения дозовой нагрузки на пациента триггерную зону располагали в просвете общей бедренной артерии на уровне лобкового симфиза, и сканирование запускали при достижении 100 ед HU в каудально-краниальном направлении от лобкового симфиза до уровня на 5 см выше пупка [14–21]. Благодаря таким мерам эффективная доза при исследовании в среднем составила 6 мЗв [14, 17, 19].

Постпроцессорная обработка изображений в режиме мультипланарной реконструкции с использованием соответствующего программного обеспечения при приобретении опыта рентгенологами составляла в среднем 10 мин [14]. Анатомическая точность КТА ПБА была исследована на трупном материале и при хирургических вмешательствах – ее чувствительность составила 96–100%, а специфичность – 95–100% [14, 20].

Применение компьютерно-томографического ангиографического исследования в предоперационном периоде [18, 20] позволяет уменьшить время операции вследствие наличия достоверной информации об анатомических особенностях НЭА [20]. Анализируя пятилетний опыт применения КТА у 357 больных, готовящихся к операции по восстановлению МЖ, J. Masia et al. описывают анатомическое сходство интраоперационной картины с предоперационным компьютерно-томографическим ангиографическим исследованием в 36 случаях. Достоверное же сокращение времени вмешательства и послеоперационных осложнений было отмечено в 321 случае [20].

Эти данные находят подтверждение в работах и других авторов. Так, T.J. Phillips et al. [14] сообщают об уменьшении времени операции в среднем на 100 минут благодаря достоверной информации об анатомических особенностях хода глубокой НЭА в том или ином случае. Сравнительные исследования по использованию УЗИ и КТА свидетельствуют в пользу более точных данных, полученных вторым методом [22].

Так, W.M. Rozen et al. [23] в предоперационном периоде 8 пациентам проводили УЗИ и КТА ПБС, сравнивая затем полученные результаты с интраоперационной ситуацией. Согласно данным этих авторов, анатомический ход глубокой НЭА, полученный в результате компью-

терно-томографического ангиографического исследования, в 100% случаев подтвердился во время операции, тогда как расхождения с УЗИ доходили до 50%.

J.R. Scott et al. [24] также сравнивали точность определения перфорантных сосудов при цветовом дуплексном УЗИ и КТА. У 30 больных, которым выполняли оба исследования, 83 перфорантных сосуда были выявлены при компьютерно-томографическом ангиографическом исследовании, тогда как при УЗИ – всего 55 перфорантов с подходящими для пластики свойствами. Авторам не удалось определить при помощи УЗИ поверхностные НЭА, а компьютерно-томографическое ангиографическое исследование выявило сосуды диаметром до 1,6 мм. Эта техника также позволила точно оценить сосудистый рисунок у тех, кому в прошлом были проведены вмешательства на ПБС и нормальная сосудистая анатомия отсутствовала [25].

W. Rozen [26] сообщает о случаях, когда согласно данным компьютерно-томографического ангиографического исследования перфорантные сосуды глубокой НЭА были недостаточно развиты или вообще отсутствовали, что предопределяло использование TRAM-лоскута, а не этой артерии.

Магнитно-резонансная ангиография (МРА) позволяет удовлетворительно визуализировать НЭА как с использованием контраста, так и без него, однако для этого требуется применение мало распространенных на данный момент 3Т магнитно-резонансных томографов. Несмотря на меньшую инвазивность неконтрастной МРА по сравнению с КТА она имеет большую длительность и стоимость [27–29].

Выводы

Таким образом, планируемая реконструкция МЖ со свободным лоскутом ПБС – показание к КТА. Эта методика может быть применена также и для планирования операций с другими лоскутами ПБС, что улучшит стандарты проведения такого вмешательства. Единственное абсолютное противопоказание – анафилактические реакции на внутривенное введение йодсодержащих контрастных препаратов. Выраженная почечная недостаточность также может ограничить применение этого метода. ■

Список литературы

1. Hartampf C.R., Schefflan M.Jr., Black P.W. Breast reconstruction with a transverse abdominal island flap. *Plast. Reconstr. Surg.* 1982; 69: 216.
2. Holmstrom H. The free abdominoplasty flap and its use in breast reconstruction. *Scand. J. Plast. Reconstr. Surg.* 1979; 13: 423.
3. Боровиков А.М. Восстановление груди после мастэктомии. М.: Губернская медицина. 2000; 96.
4. Maurice Y. Nahabedian. Breast reconstruction. A review and rationale for patient selection. *Plast. Reconstr. Surg.* 2009; 124 (1): 55–62.
5. Blondeel P.N. et al. The donor site morbidity of free DIEAP flaps and free TRAM flaps for breast reconstruction. *Br. J. Plast. Surg.* 1997; 50: 322–330.
6. Gill P.S. et al. A 10-year retrospective review of 758 DIEP flaps for breast reconstruction. *Plast. Reconstr. Surg.* 2004; 113: 1153–1160.
7. Nahabedian M.Y. et al. Breast reconstruction with the free TRAM or DIEP flap. Patient selection, choice of flap and outcome. *Plast. Reconstr. Surg.* 2002; 110: 466–477.
8. Spiegel A.J., Khan F.N. An intraoperative algorithm for use of the SIEA flap for breast reconstruction. *Plast. Reconstr. Surg.* 2007; 120: 1450–1459.
9. Holm C. et al. The versatility of the SIEA flap. A clinical assessment of the vascular territory of the superficial epigastric inferior artery. *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.* 2007; 60: 946–951.
10. Blondeel P.N. et al. Doppler flowmetry in the planning of perforator flaps. *Br. J. Plast. Surg.* 1998; 51: 202–209.
11. Hallock G.G. Doppler sonography and color duplex imaging for planning a perforator flap. *Clin. Plast. Surg.* 2003; 30: 347–357.
12. Giunta R.E., Geisweid A., Feller A.M. The value of preoperative Doppler sonography for planning free perforator flaps. *Plast. Reconstr. Surg.* 2000; 105: 2381–2386.
13. Moon H.K. and Taylor G.I. The vascular anatomy of rectus abdominis musculocutaneous flaps based on the deep superior epigastric system. *Plast. Reconstr. Surg.* 1988; 82: 815.
14. Phillips T.J. et al. Abdominal wall CT angiography. A detailed account of a newly established preoperative imaging technique. *Radiology.* 2008; 249 (1): 32–44.
15. Masia J. et al. Multidetector-row computed tomography in the planning of abdominal perforator flaps. *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.* 2006; 59: 594–599.
16. Alonso-Burgos A. et al. Preoperative planning of deep inferior epigastric artery perforator flap reconstruction with multislice-CT angiography. Imaging findings and initial experience. *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.* 2006; 59: 585–593.
17. Rozen W.M. et al. Preoperative imaging for DIEA perforator flaps. A comparative study of computed tomographic angiography and Doppler ultrasound. *Plast. Reconstr. Surg.* 2008; 121: 9–16.
18. Rozen W.M. et al. The DIEA branching pattern and its relationship to perforators. The importance of preoperative computed tomographic angiography for DIEA perforator flaps. *Plast. Reconstr. Surg.* 2008; 121: 367–373.
19. Xin Minqiang et al. The value of multi-detector-row CT angiography for preoperative planning of breast reconstruction with deep inferior epigastric arterial perforator flaps. *British Journal of Radiology.* 2010; 83: 40–43.
20. Masia J. et al. Preoperative computed tomographic angiogram for deep inferior epigastric artery perforator flap breast reconstruction. *J. Reconstr. Microsurg.* 2010; 26 (1): 21–28.
21. Wong C. et al. Three- and Four-Dimensional Computed Tomography Angiographic Studies of Commonly Used Abdominal Flaps in Breast Reconstruction. *Plast. Reconstr. Surg.* 2009; 124 (1): 18–27.
22. Casey W. J. et al. Advantages of preoperative computed tomography in deep inferior epigastric artery perforator flap breast reconstruction. *Plast. Reconstr. Surg.* 2009; 123 (4): 1148–1155.
23. Rozen W.M. et al. Preoperative imaging for DIEA perforator flaps. A comparative study of computed tomographic angiography and doppler ultrasound. *Plast. Reconstr. Surg.* 2008; 121 (1): 1–8.
24. Scott J.R. et al. Computed tomographic angiography in planning abdomen-based microsurgical breast reconstruction. A comparison with color duplex ultrasound. *Plast. and Reconstr. Surg.* 2010; 125 (2): 446–453.
25. Rozen W.M. et al. Establishing the case for CT angiography in the preoperative imaging of

- abdominal wall perforators. *Microsurgery*. 2008; 28 (5): 306–313.
26. Rozen W.M. et al. Advances in the preoperative planning of deep inferior epigastric artery perforator flaps. Magnetic resonance angiography. *Microsurgery*. 2009; 29 (2): 119–123.
 27. Alonso-Burgos A. et al. Preoperative planning of DIEP and SGAP flaps. Preliminary experience with magnetic resonance angiography using 3-tesla equipment and blood-pool contrast medium. *J. of Plast. Reconstr. & Aesth. Surg.* 2008; 63 (2): 298–304.
 28. Masia J. et al. In search of the ideal method in perforator mapping. Noncontrast magnetic resonance imaging. *J. Reconstr. Microsurg.* 2010; 26 (1): 29–35.
 29. Chernyak V. et al. Breast reconstruction with deep inferior epigastric artery perforator flap. 3.0 T gadolinium-enhanced MR imaging for preoperative localization of abdominal wall perforators. *Radiology*. 2009; 250 (2): 234–237.

CT-ANGIOGRAPHY AT RESTORATION OF MAMMARY GLANDS AFTER MASTECTOMY

N.A.Adamskaya, V.N.Tsygankov, I.A.Kosova

Front abdominal wall (FAW) flap — is known to be the best method of mammary gland restoration. Classical TRAM flap are replaced by muscle-saving analogs. To decrease the risk of FAW weakness autotransplantates made of skin, hypodermic cellulose and vessels have been developed. Such flaps are optimal for mammary gland restoration, but, unfortunately, their practical usage is complicated due to technical difficulties, linked with microsurgical technique for anastomosis.

Anatomic variability of blood system also complicates their usage. CT-angiography of FAW — is known to be recently used method in patients going to have restoration of mammary gland with FAW-anastomosis flap, in order to define epigastric artery inferior (EAI).

The article consists of the scientific work comparative analysis, which are devoted to the preoperative FAW vessels features estimation.

There are developed CT-angiographic modes, which allows to obtain high-quality EAI and all its branches visualization, almost in 100% cases and that provides an opportunity to decrease patient's beam loading. Obtained EAI topographic data can decrease the time of intervention.

Key words: *mammary glands restoration, epigastric artery inferior, CT-angiography.*

Адрес для корреспонденции:

Адамская Наталья Анатольевна
117997, Москва, Б. Серпуховская, 27
+7(499) 236-60-38