

данные позволили предположить, что у пациентов со стенозом устья ВСА от 70 до 99% изменения показателей перфузии на стороне стеноза в виде умеренного снижения CBF, повышения МТТ и отсутствия асимметричного повышения CBV могут трактоваться как компенсированная гипоперфузия. В группе с односторонней окклюзией ВСА на стороне поражения были выявлены признаки гипоперфузии головного мозга с активацией ауторегуляции: повышение МТТ и CBV, а также снижение CBF. Полученные данные о перфузии головного мозга являются важной информацией при отборе больных на хирургическое лечение ВСА по поводу ишемических поражений головного мозга.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пронин И.Н., Фадеева Л.М., Корниенко В.Н. и др. Перфузионная КТ: исследование мозговой гемодинамики в норме // Мед. визуализ. — 2007 — №3. — С. 8 — 12.
2. Усачев Д.Ю., Лукин В.А., Яковлев С.Б. и др. Протокол обследования и хирургического лечения больных со стенозирующими поражениями магистральных

артерий головного мозга // Вopr. нейрохир. — 2009. — № 2. — С. 48 — 55.

3. Eastwood J.D., Lev M.H., Provenzale J. M. Perfusion CT with iodinated contrast material // AJR. — 2003 — Vol. 180. — P. 3 — 12.

4. Fiorella D., Heiserman J., Prenger E., Partovi S. Assessment of the reproducibility of postprocessing dynamic CT perfusion data // AJNR — 2004. — Vol. 25. — P. 97—107.

5. Grubb R.L. Jr., Derdeyn C.P., Fritsch S.M. et al. Importance of hemodynamic factors in the prognosis of symptomatic carotid occlusion // JAMA. — 1998. — Vol. 280. — P. 1055 —1060.

6. Khuytman M., van der Schaaf J.C., van Everdingen K.J. Cerebral Hemodynamics in Relation to Patterns of Collateral Flow // Stroke. — 1999. — Vol. 30. — P. 1432 — 1439.

7. Powers W.J. Cerebral Hemodynamics in Ischemic Cerebrovascular Disease // Ann Neurol. — 1991. — Vol. 29. — P. 231 — 240.

8. Turk A.S., Grayev A., Rowley H.A. et al. Variability of clinical CT perfusion measurements in patients with carotid stenosis // Neuroradiology. — 2007. — Vol. 49. — P. 955 — 961.

9. Waaijger A., van der Schaaf J.C., Velthuis B.K. et al. Reproducibility of quantitative CT brain perfusion measurements in patients with symptomatic unilateral carotid artery stenosis // AJNR. — 2007. — Vol. 28. — P. 927 — 932.

10. Wintermark M., Sincic R., Sridhar D., Chien J.D. Cerebral perfusion CT: technique and clinical applications // J. Neuroradiol. — 2008. — Vol. 35. — P. 253 — 260.

УДК 618.19-089.87-089.844 : 616.135.4

ИССЛЕДОВАНИЕ ВНУТРЕННИХ ГРУДНЫХ АРТЕРИЙ И ВЕН ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В КАЧЕСТВЕ СОСУДОВ-РЕЦИПИЕНТОВ ПРИ МИКРОХИРУРГИЧЕСКОЙ РЕКОНСТРУКЦИИ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

^{1,2}Артур Халитович Исмаилов, ^{1,2}Рустем Шамильевич Хасанов, ¹Анна Спартакoвна Ванесян*

¹Казанская государственная медицинская академия, ²Республиканский клинический онкологический диспансер, г. Казань

Реферат

Цель. Определение наиболее подходящего сосуда-реципиента для микрохирургической реконструкции молочной железы.

Методы. Измерение *in vivo* диаметров глубоких нижних эпигастральных, торакодорсальных и внутренних грудных сосудов.

Результаты. У 61 пациента проводились измерения 61 торакодорсального сосуда (30 артерий и 31 вена), 91 нижнего эпигастрального сосуда (44 артерии и 47 вен) и 43 внутренних грудных сосудов (23 артерии и 20 вен). Установлено, что у внутренних грудных сосудов на уровне третьего межреберья стабильные анатомические характеристики, и по диаметру они не уступают торакодорсальным сосудам. Их диаметр больше соответствует таковому нижних эпигастральных сосудов по сравнению с торакодорсальными сосудами.

Выводы. Внутренние грудные сосуды не уступают по диаметру торакодорсальным сосудам, и с помощью видеоторакоскопической парастеральной лимфодиссекции экспозиция внутренних грудных сосудов выполняется минимально травматичным методом.

Ключевые слова: внутренняя грудная артерия, торакодорсальная артерия, видеоторакоскопическая парастеральная лимфатическая диссекция.

THE STUDY OF INTERNAL MAMMARY ARTERIES AND VEINS FOR THE USE AS VASCULAR-RECIPIENTS DURING MICROSURGICAL RECONSTRUCTION OF THE BREAST

A.Kh. Ismailov^{1,2}, R.Sh. Hasanov^{1,2}, A.S. Vanesyan¹. ¹Kazan State Medical Academy, ²Republican Clinical Oncology Dispensary, Kazan city. **Aim.** To identify the most suitable recipient vessel for microsurgical breast reconstruction. **Methods:** Conducted were *in vivo* measurements of the diameters of the deep inferior epigastric, thoracodorsal and internal mammary vessels. **Results:** Measurements were conducted in 61 patients, 61 thoracodorsal vessels (30 arteries and 31 veins), 91 inferior epigastric vessels (44 arteries and 47 veins) and 43 internal mammary vessels (23 arteries and 20 veins). It was established that the internal mammary vessels at the level

* Автор для переписки: anna_vanesyan@yahoo.com

of the third intercostal space have stable anatomical characteristics, and are not less in diameter, than the thoracodorsal vessels. Their diameter is more consistent with such of inferior epigastric vessels as compared to the thoracodorsal vessels. **Conclusions:** The internal mammary vessels are not inferior in the diameter of the thoracodorsal vessels, and with the help of video-assited thoracoscopic parasternal lymphatic dissection the exposure of the internal mammary vessels is performed by the minimally traumatic method. **Key words:** internal thoracic artery, thoracodorsal artery, video-assited thoracoscopic parasternal lymphatic dissection. ная артерия, видеоторакоскопическая парастеральная лимфатическая диссекция.

Реконструкция молочной железы свободными лоскутами впервые была предложена Т. Fujino et al. в 1975 г.: для коррекции аплазии органа в качестве сосудов-реципиентов они использовали свободный верхний ягодичный лоскут и внутренние грудные сосуды [3]. Потенциальные осложнения реконструкции молочной железы как свободными лоскутами, так и лоскутами на ножках связаны с их сосудистым питанием, а в случае реконструкции молочной железы свободными лоскутами — с несостоятельностью сосудистого анастомоза. Самым важным фактором, определяющим успешность сосудистого анастомоза, особенно в ранее облученной области, является адекватность сосудов-реципиентов. К последним выдвигаются следующие требования: они должны быть соответствующего диаметра и иметь доступную локализацию по отношению к реципиентному ложу. У них должны быть стабильные анатомические характеристики, чтобы при стандартной технике диссекции хирург смог с легкостью их выделить. Немаловажно и то, чтобы они остались неповрежденными после операций и располагались на отдалении от рубцовых и фиброзных зон. При реконструкции молочной железы свободными лоскутами ранее широко использовались торакодорсальные сосуды [8]. Однако в последнее время в литературе появляется все больше данных о преимуществе внутренних грудных сосудов над торакодорсальными в качестве сосудов-реципиентов для микрососудистой реконструкции молочной железы [1].

Цель работы — определение оптимального сосуда-реципиента для микрохирургической реконструкции молочной железы на основании сравнительного анализа диаметров глубоких нижних эпигастральных, подлопаточных и внутренних грудных сосудов.

На базе отделения маммологии Клинического онкологического диспансера МЗ РТ с сентября 2008 г. по май 2010 г. производилось *in vivo* измерение диаметра глубоких нижних эпигастральных, подлопаточных и внутренних грудных сосудов. Глубокие нижние эпигастральные сосуды выделяли и измеряли в процессе реконструкции молочной железы лоскутом TRAM на ножке

после выделения ректоабдоминального лоскута (перед лигированием и перевязкой сосудов). Торакодорсальные сосуды выделяли и измеряли при выполнении мастэктомии после завершения этапа аксилярной диссекции, а внутренние грудные сосуды — при видеоторакоскопической парастеральной лимфодиссекции. В настоящее время имеются результаты измерения следующих сосудов: 61 торакодорсального (30 артерий и 31 вена), 91 нижнего эпигастрального (44 артерии и 47 вен) и 43 внутренних грудных (23 артерии и 20 вен), произведенные у 61 пациента в возрасте от 35 до 57 лет.

Средний диаметр внутренних грудных артерий составлял $2,0 \pm 0,17$ мм (от 1,1 до 3,4), внутренних грудных вен — $2,55 \pm 0,2$ мм (от 1,1 до 5,0). Полученные нами результаты практически совпадают с данными *in vitro* и диагностических (с использованием доплеровской ультрасонографии) измерений, приведенных в литературе. Например, по данным L. Senkai et al., диаметр внутренней грудной артерии равен $2,79 \pm 0,15$ мм, а вены — от 1,50 до 3,94 мм [12], по L.-J. Feng — соответственно 2,36 мм на уровне третьего ребра и 2,59 мм [2], по Z. Arnez et al. — 2,7 и 2,7 мм, а для медиальных и латеральных вен — соответственно 2,0 мм [1]. Средний диаметр торакодорсальных артерий прямо перед разветвлением на конечные ветви составлял $2,37 \pm 0,13$ мм (от 1,2 до 3,7), а торакодорсальных вен на том же уровне — $2,88 \pm 0,18$ мм (от 1,0 до 6,6). R. Jesus et al. [8] на основе анатомического исследования на 30 трупах приводят минимальный диаметр торакодорсальной артерии, равный 2,0 мм, и максимальный — 3,9 мм (в 70,3% случаев). По данным D. Serafin [13], диаметр торакодорсальной артерии и вены составляет соответственно 2,7 и 3,4 мм, в то время по L.-J. Feng значение первой — 1,79 мм [2].

Средний диаметр нижних эпигастральных сосудов — $2,16 \pm 0,12$ мм для артерии (от 1,1 до 4,6) и $2,38 \pm 0,13$ мм для вены (от 7 до 46). E. Milgalter et al. по результатам измерений диаметров нижних эпигастральных сосудов у 47 пациентов приводят следующие данные: $2,56 \pm 0,05$ мм для артерии и $2,62 \pm 0,07$ мм для вены [9].

Сравнение бассейнов сосудов-доноров

(глубокие нижние эпигастральные сосуды) и бассейнов сосудов-реципиентов (торакодорсальные сосуды и внутренние грудные сосуды) выявило разницу ($p < 0,01$) только между средними значениями глубокой нижней эпигастральной вены и торакодорсальной вены (23,5%). По всем остальным параметрам бассейны сосудов-реципиентов были идентичны. В подмышечной ямке можно найти сразу несколько подходящих сосудов-реципиентов, что достаточно удобно в тех ситуациях, когда необходима ревизия анастомоза после тромбоза. Анатомия этих сосудов стабильная, диаметр для наложения анастомоза адекватный. Самой главной проблемой остается повреждение сосудов, если диссекция выполняется после лучевой терапии. Сосуды могут «утонуть в рубцах», что делает невозможным наложение микрохирургического анастомоза. После облучения диаметр сосудов становится меньше в результате дегенеративных процессов в мышце и адвентициального фиброза. Хирургические вмешательства в области подмышечной ямки затрудняют выделение этих сосудов и являются весомым аргументом против использования подлопаточных сосудов в данных обстоятельствах. В настоящее время многие хирурги считают, что выбор торакодорсальных сосудов после облучения или находящихся в рубцовой ткани увеличивает риск некроза лоскута, и рекомендуют прибегать к ним только при одномоментных реконструкциях молочной железы. При использовании подлопаточных сосудов сложно ремоделировать лоскут так, чтобы основной частью он располагался в области подмышечной ямки. В идеале реципиентные сосуды должны находиться максимально близко к области реципиентного ложа, чтобы можно было работать с различными лоскутами, даже с такими, у которых короткая питающая ножка (например, ягодичные лоскуты). Даже Т. Fujino в своей первой публикации по поводу реконструкции молочной железы свободным верхним ягодичным лоскутом отмечал неоптимальное «высокое расположение» лоскута из-за «короткой длины донорских и реципиентных сосудов» [3]. Бывают случаи, когда из-за малого диаметра торакодорсальных сосудов диссекция продолжается до уровня артерии, огибающей лопатку. В результате этого лоскут на грудной клетке располагается еще латеральнее, что часто приводит к недостаточному птозу и объему молочной железы с медиальной стороны. Еще одна проб-

лема, связанная с наложением анастомоза в области подмышечной ямки, состоит в ограничении объема движений в плечевом суставе в послеоперационном периоде. При широком объеме движений в раннем послеоперационном периоде может произойти перекут питающей ножки.

Внутренние грудные сосуды являются альтернативными сосудами-реципиентами для микрохирургической реконструкции молочной железы. При их использовании исчезает множество проблем, связанных с применением подлопаточных артерий. В 1980 г. в качестве сосудов-реципиентов для реконструкции молочной железы свободными паховыми лоскутами Т. Harashina et al. использовали внутренние грудные сосуды [7]. W. Shaw опубликовал данные о 10 реконструкциях ягодичными лоскутами с использованием внутренних грудных артерий в качестве сосудов-реципиентов в 7 случаях, и внутренней грудной вены в 4 [14]. Внутренняя грудная артерия выделялась легко, имела подходящий диаметр и стабильную локализацию. Для венозного анастомоза W. Shaw использовал подмышечную систему либо выделял v. cephalica и выводил ее на грудную стенку. По мнению многих авторов, внутренние грудные сосуды следует рассматривать во вторую очередь из-за неподходящего диаметра вен. Другие считают, что их надо использовать только при отсроченных реконструкциях или после того, как торакодорсальные сосуды окажутся непригодными для анастомоза [6].

C. Temple et al. проводили сравнение объема кровотока и диаметра внутренних грудных сосудов в облученных и необлученных областях с помощью доплеровской сонографии и доказали, что лучевая терапия не оказывает отрицательного влияния на внутренние грудные сосуды. Более центральная их локализация обеспечивает комфортное расположение микрохирургов с обеих сторон для наложения анастомоза [15]. Диссекция этих сосудов — технически несложная процедура, их анатомия стабильна, и информация о приживлении лоскутов в 99 — 100% случаев, опубликованная по итогам двух масштабных исследований, — более чем красноречивый аргумент в пользу использования внутренних грудных сосудов [10]. Однако у внутренних грудных сосудов тоже существуют определенные недостатки, основным из которых считается травматичность доступа (частичная или полная резекция третьих-четвертых ребер) с

возможностью развития таких осложнений, как пневмоторакс, деформация контуров грудной стенки, грыжа и невралгия.

Травматичность операции и высокая частота последующих осложнений диктуют необходимость поиска новых сосудов-реципиентов, таких, например, как перфоранты внутренних грудных сосудов. В данном направлении одно из самых масштабных исследований с охватом 686 пациентов было проведено М. Saint-Cyr et al., которые на основании полученных результатов заключили, что перфоранты внутренних грудных сосудов в качестве сосудов-реципиентов подходят только в 27% случаев, и в 91% наблюдений они локализованы на уровне второго или третьего межреберья [11].

Разработанная нами техника выделения внутренних грудных сосудов в качестве сосудов-реципиентов для микрохирургической реконструкции молочной железы является менее травматичной, чем открытое выделение сосудов. Мы предлагаем выделить внутренние грудные сосуды с помощью видеоторакоскопической техники. При одномоментных реконструкциях вторым этапом после радикальной операции на молочной железе (медиальная радикальная резекция, мастэктомия по Мадену, Пейти, Холстеду), а при отсроченных реконструкциях первым этапом после искусственного ателектаза легкого на стороне поражения вводим торакопорты, париетальную плевру рассекаем параллельно внутренним грудным сосудам от I по четвертое межреберье. После мобилизации клиппируем и резецируем внутренние грудные артерию и вену. Дистальный конец сосудов «вывихиваем» во второе межреберье. Сосуды закрываем салфеткой, пропитанной раствором папаверина, до окончательной мобилизации лоскута для реконструкции. Средняя продолжительность операции варьирует от 30 до 40 минут. Плевральную полость дренируем от 2 до 3 суток. Данные спирометрии, кардиомониторинга, проводимых до, во время и после операции, показали, что такая операция менее травматична, чем открытое выделение сосудов.

Таким образом, с помощью видеоторакоскопической парастернальной лимфодиссекции экспозиция внутренних грудных сосудов выполняется минимально травматичным методом, что позволяет избежать

таких осложнений, как пневмоторакс, деформация контуров грудной стенки, межреберная невралгия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Arnez Z.M., Valdatta L., Tyler M.P. et al. Anatomy of the internal mammary veins and their use in free TRAM flap breast reconstruction// Br. J. Plast. Surg. — 1995. — Vol. 48. — P. 540 — 545.
2. Feng L.-J. Recipient vessels in free-flap breast reconstruction: a study of the internal mammary and thoracodorsal vessels// Plast. Reconstr. Surg. — 1997. — Vol. 99. — P. 405 — 416.
3. Fujino T., Harashina T., Aoyagi F. Reconstruction for aplasia of the breast and pectoral reconstruction by microvascular transfer of a free flap from the buttock// Plast. Reconstr. Surg. — 1975. — Vol. 56. — P. 178 — 181.
4. Gautam A.K., Allen R.J., LoTempio M.M. et al. Congenital breast deformity reconstruction using perforator flaps// Ann. Plast Surg. — 2007. — Vol. 58 (4). — P. 353 — 358.
5. Gravvanis A., Caulfield R.H., Ramakrishnan V., Niranjan N. Recipient vessel exposure in the axilla during microvascular breast reconstruction// J. Reconstr. Microsurg. — 2008. — Vol. 24(8). — P. 595 — 598.
6. Grotting J.C., Urist M.M., Maddox W.A. Conventional TRAM versus free microsurgical TRAM flap for immediate breast reconstruction// Plast. Reconstr. Surg. — 1989. — Vol. 83. — P. 828 — 841.
7. Harashina T., Imai T., Nakajima H. et al. Breast reconstruction with microsurgical free composite tissue transplantation// Br. J. Plast Surg. — 1980. — Vol. 33. — P. 30—36.
8. Jesus R.C., Lopes M.C.H., Demarchi G.T.S. et al. The subscapular artery and the thoracodorsal branch: an anatomical study// Folia Morphol. — 2008. — Vol. 67 (1). — P. 58 — 62.
9. Milgater E., Pearl J.M., Laks H. et al. The inferior epigastric arteries as coronary bypass conduits. Size, preoperative duplex scan assessment of suitability, and early clinical experience// J. Thorac Cardiovasc Surg. — 2005. — Vol. 103. — P. 463 — 465.
10. Quaba O., Brown A., Stevenson H. Internal mammary vessels, recipient vessels of choice for free tissue breast reconstruction?// Br. J. Plast Surg. — 2005. — Vol. 58 (6). — P. 881 — 882.
11. Saint-Cyr M., Chang D.W., Robb G.L., Chevray P.M. Internal mammary perforator recipient vessels for breast reconstruction using free TRAM, DIEP, and SIEA flaps// Plast. Reconstr. Surg. — 2007. — Vol. 120 (7). — P. 1769 — 1773.
12. Senkai L., Lanhua M., Yangquin L. et al. Breast Reconstruction with the Free Bipedicled Inferior TRAM Flap by Anastomosis to the Proximal and Distal Ends of the Internal Mammary Vessels// J. Reconstr. Microsurg. — 2002. — Vol. 18. — P. 161 — 167.
13. Serafin D., Georgiade N.G., Given K.S. Transfer of free flaps to provide well-vascularized thick cover for breast reconstruction after radical mastectomy // Plast. Reconstr. Surg. — 1978. — Vol. 62. — P. 527.
14. Shaw W. Breast reconstruction by superior gluteal microvascular free flap without silicone implants// Plast. Reconstr. Surg. — 1983. — Vol. 72. — P. 490.
15. Temple C.L., Strom E.A., Youssef A., Langstein H.N. Choice of recipient vessels in delayed TRAM flap breast reconstruction after radiotherapy // Plast. Reconstr. Surg. — 2005. — Vol. 115 (1). — P. 105 — 113.