

В. Ф. Байтингер, К. А. Силкина, А. В. Байтингер, Е. В. Фёдоров

**TOTAL BREAST RECONSTRUCTION: ОТ НЕПРИЯТИЯ
ДО ЗОЛОТОГО СТАНДАРТА**

V. F. Baitinger, K. A. Silkina, A. V. Baitinger, Ye. V. Fedorov

**TOTAL BREAST RECONSTRUCTION: FROM REJECTION
TO THE GOLD STANDARD**АНО «НИИ микрохирургии», г. Томск
ГБОУ ВПО СибГМУ Минздрава РФ, г. Томск

В статье дается обоснование современной концепции Total Breast Reconstruction после мастэктомии по поводу рака груди, предполагающей восстановление не только формы, размеров, консистенции, статической и динамической симметрии, но и адекватного лимфодренажа при наличии лимфедемы верхней конечности на стороне операции, а также восстановление чувствительности реконструированной груди до уровня эрогенной. Спонтанная афферентная реиннервация реконструированной груди не может обеспечить адекватное восстановление ее чувствительности. Спонтанная реиннервация характеризуется тремя параметрами: непредсказуемостью, неоднозначностью, мозаичностью. Направленная афферентная невротизация микрохирургических лоскутов, применяемая как дополнительная опция при реконструктивной маммопластике, не является излишеством. Ее результаты высоко оцениваются пациентками. Достигнутые выгоды высокого качества направленной реиннервации груди значительно перевешивают ущерб, обусловленный увеличением продолжительности операционного времени в связи с невротизацией лоскута.

Ключевые слова: полная реконструкция груди, микрохирургические лоскуты, реконструктивная маммопластика, спонтанная афферентная реиннервация, направленная афферентная реиннервация.

Article describes the rationale of the modern concept Total Breast Reconstruction after mastectomy for breast cancer, involving not only the recovery of the shape, size, texture, static and dynamic symmetry, but also adequate lymphatic drainage in the presence of lymphedema of the upper extremity on the side of the operation, as well as restoration sensitivity of the reconstructed breast to the level of erogenous sensitivity. Spontaneous afferent reinnervation of the reconstructed breast may not provide adequate recovery of its sensitivity. Spontaneous reinnervation is characterized by three parameters: the unpredictability, ambiguity, mosaic. Directional afferent neurotization of microsurgical flaps, used as an option in reconstructive mammoplasty, is not overkill. Its results are highly appreciated by patients. Achieved “benefits” of high quality directional reinnervation of breast far outweigh “damage” caused by an increase in the duration of the operating time due to neurotization of flap.

Key words: Total Breast Reconstruction, microsurgical flaps, reconstructive mammoplasty, spontaneous afferent reinnervation, directional afferent reinnervation.

УДК 618.19-089.844

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время реконструкция груди после мастэктомии является общепризнанным стандартом лечения женщин, больных раком молочной железы, хотя в течение длительного времени эта операция была достаточно спорной технологией. Ее противники придерживались мнения, что «пациентки после мастэктомии должны быть оставлены в покое». В СССР, а затем и в России врачи-онкологи долгие годы активно препятствовали внедрению реконструкции груди в повседневную практику. Речь шла даже о запрете отсроченной реконструкции груди, не говоря уже о первичной ее реконструкции.

Грудь – символ сексуальности и материнства; после мастэктомии женщина теряет его, а дефект грудной стенки постоянно напоминает ей о раке груди. Основная причина запрета реконструкции груди со стороны онкологов – вопросы онкологической безопасности в послеоперационном периоде. Начиная с 1980-х г. в США и Европе реконструкция груди после мастэктомии стала широко входить в арсенал пластической хирургии. К этому времени была доказана онкологическая безопасность данной тактики, т.е. мастэктомия + реконструкция груди (отсроченная или первичная). В начале XXI в. российские онкологи пришли к согласию в отношении онкологической безопасности реконструкции

груди после мастэктомии: под напором неоспоримых фактов был снят вопрос о противопоказаниях. По данным Российского онкологического центра им. Н. Н. Блохина, стадия заболевания не является противопоказанием к выполнению реконструкции груди. Выполнение пластической операции при санационной мастэктомии возможно не только при 1–2-й, но и при 3-й стадии онкологического процесса [2].

Эстетика восстановленной груди подразумевает, что она должна быть симметричной, мягкой на ощупь, смещаемой при движениях тела, как и здоровая, а также привычно чувствительной. Постоянное совершенствование техники реконструкции груди с применением классических пластических методик на основе несвободной и свободной аутотрансплантации кровоснабжаемых комплексов аутоклет позволило получать отличные результаты по таким параметрам, как форма, размер, консистенция, статическая и динамическая симметрия [3]. Были разработаны хорошие с эстетической точки зрения технологии реконструкции сосково-ареолярного комплекса и операции лимфатического дренирования верхней конечности в связи с расширенной подмышечной лимфаденэктомией [7, 10, 11]. В последнее время женщины, которым была выполнена реконструкция груди, все чаще и чаще стали говорить о важности для них восстановления не только формы, размера реконструируемой груди, но и ее чувствительности до уровня эрогенной, т.е. вызывающей у женщины половое возбуждение при тактильном раздражении реконструированной груди.

Цель исследования состояла в анализе современной информации по технологии афферентной реиннервации реконструируемой груди для обоснования реальной необходимости операции направленной изогенной реиннервации пересаживаемого комплекса аутоклет.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В своем анализе мы сосредоточились, прежде всего, на оценке данных по спонтанной и направленной афферентной реиннервации стандартных мягкотканых лоскутов: мышечно-кожного лоскута на основе широчайшей мышцы спины (TD-flap), свободного лоскута на основе прямой мышцы живота (TRAM-flap), перфораторного лоскута на основе мышечно-кожных перфораторных артерий из системы нижней надчревной артерии (DIEP-flap), перфораторного лоскута из системы верхней ягодичной артерии (SGAP-flap), свободного поперечного кожно-мышечного лоскута тонкой мышцы бедра (TMG-flap), используемых в реконструктивной маммопластике. Кроме того, с учетом известных данных по

иннервации донорских зон, представляет большой интерес анализ вариантов коаптации чувствительных нервов вышперечисленных лоскутов в реципиентные чувствительные нервы для адекватного восстановления чувствительности реконструируемой груди.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Лоскут широчайшей мышцы спины

Несвободный кожно-мышечный лоскут широчайшей мышцы спины для реконструктивной маммопластики был впервые использован немецкими пластическими хирургами N. Olivari [24] и W. Muhlbaueretal [23]. До настоящего времени данная методика реконструкции груди широко применяется онкологами и пластическими хирургами как при отсроченной (вторичной), так и при первичной реконструктивной маммопластике. Она дает хороший эстетический результат в случаях небольшого размера контралатеральной молочной железы. Считается, что абсолютным показанием для реконструкции груди лоскутом широчайшей мышцы спины является расширенная мастэктомия по поводу рака молочной железы, сопровождающаяся удалением большой грудной мышцы. Однако не стоит путать закрытие лоскутом обширного дефекта грудной стенки после широкого иссечения с реконструкцией груди, если не достигнуты контуры утраченной железы [2]. Вопрос о необходимости пересечения торакодорзального нерва для предотвращения двигательной мышечной активности в области реконструированной груди не имеет в настоящее время однозначного ответа. Между тем большинство современных пластических хирургов иссекают фрагмент этого нерва (до 2 см) в центральной его части, т.е. до деления нерва на переднюю и заднюю ветви.

Первые признаки спонтанной афферентной реиннервации кожи в области реконструированной груди появляются, по нашим данным, через 6 мес, и постепенно чувствительность улучшается к 12-му мес. Однако, ввиду ее мозаичности, нельзя заранее предсказать насколько полноценной будет восстановленная чувствительность, например, через 1,5–2 года. В этой связи нами была начата работа по внутривольной интраоперационной верификации фасцикулов центрального отдела торакодорзального нерва с целью селективного иссечения только двигательных волокон, иннервирующих широчайшую мышцу спины в мобилизованном лоскуте, и сохранения основного – осевого уровня афферентной иннервации в реконструируемой груди и, соответственно, сохранения адекватной чувствительности кожи (рис. 1).

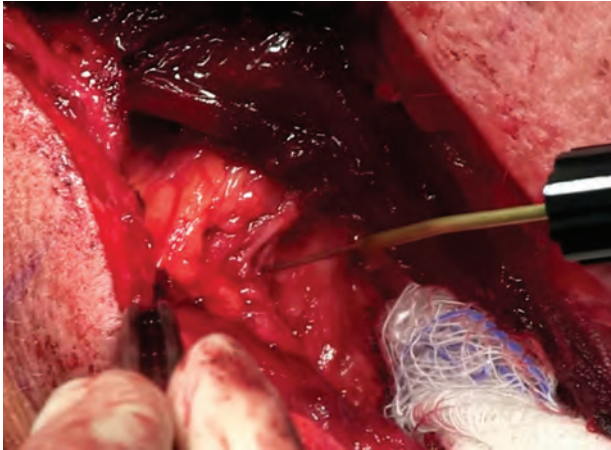


Рис. 1. Поиск двигательных фасцикулов в составе торакодорзального нерва (аппарат «Стимуплекс», В-Braun)

Свободный лоскут на основе прямой мышцы живота (free TRAM-flap)

Использование тканей области живота (нижнего абдоминального лоскута) для вторичной реконструктивной маммопластики получило широкое распространение в современной пластической хирургии. Лоскут на основе прямой мышцы живота, как и лоскут на основе широчайшей мышцы спины, был разработан в Германии в начале 1980-х гг. [16]. Эту технологию хорошо восприняли пациентки, поскольку она решала сразу две проблемы: восстановление контуров удаленной груди и ликвидацию птоза передней брюшной стенки. Долгие годы реконструкцию груди пластические хирурги выполняли TRAM-лоскутом в несвободном варианте, т.е. на мышечно-сосудистой ножке (прямая мышца живота + глубокая ветвь нижней эпигастральной артерии). В начале 1990-х гг. данная методика в силу значительного ущерба, наносимого донорской зоне, включая формирование послеоперационных грыж, уступила свободному TRAM-лоскуту [14]. К тому же пересадка свободного TRAM-лоскута давала меньше осложнений в виде тотального или краевого некроза лоскута, чем несвободный TRAM-лоскут [1]. При подъеме свободного TRAM-лоскута необходимо было забирать лишь небольшой объем параумбиликальной порции прямой мышцы живота на доминантной сосудистой ножке (глубокая ветвь верхней эпигастральной артерии) (рис. 2).

Данную методику широко применяют сегодня во многих клиниках пластической хирургии. Однако с появлением в 1989 г. перфораторного лоскута на основе мышечно-кожных перфораторных артерий из системы глубокой ветви нижней эпигастральной артерии (Koshima I., Soeda S.) свободный TRAM-лоскут стал постепенно вытесняться из арсенала реконструктивной маммопластики.

Вопросу афферентной реиннервации реконструированной груди с помощью несвободного и свободного TRAM-лоскутов груди было уделено достаточно много внимания. В одной из первых работ на эту тему [19] с помощью всех известных классических методов оценки чувствительности кожи рядом стимуляционных тестов (тактильным – прикосновением, тензиометрическим – давлением, ноцицептивным – булавочным уколом, температурным – холодными и горячими предметами), а также на основании субъективной оценки пациентками динамики восстановления чувствительности в реконструированной груди было показано, что спонтанная чувствительная реиннервация в несвободном TRAM-лоскуте происходит более эффективно, чем в груди, реконструированной на основе несвободного лоскута широчайшей мышцы спины с иссечением фрагмента торакодорзального нерва длиной 2 см. Это, вероятно, можно объяснить тем, что для торакодорзального лоскута

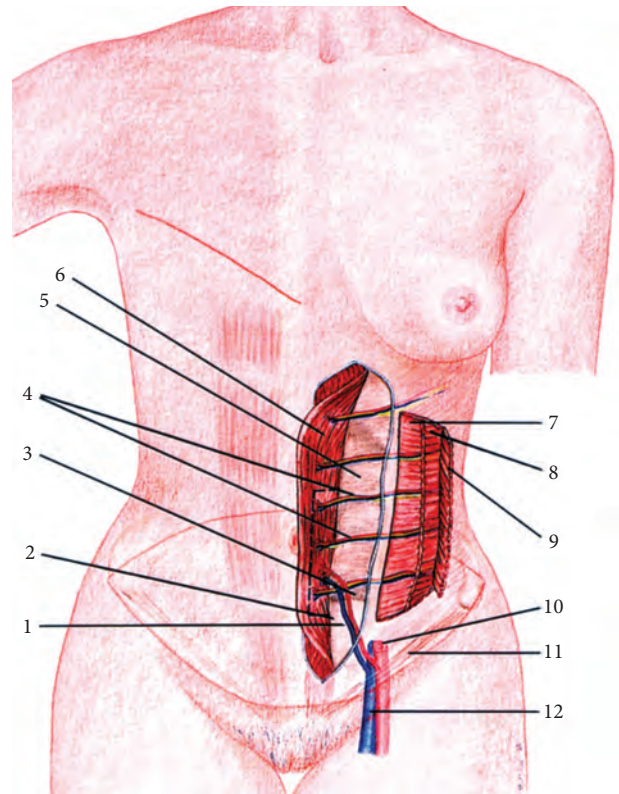


Рис. 2. Кровоснабжение и иннервация передней брюшной стенки в области подъема свободного TRAM-лоскута [3]: 1 – нижние надчревные артерия и вена; 2 – поперечная фасция; 3 – дугообразная линия; 4 – межреберные нерв, артерия и вена; 5 – влагалище прямой мышцы живота (задний листок); 6 – прямая мышца живота (*m. rectus abdominis*); 7 – поперечная мышца живота (*m. transversus abdominis*); 8 – внутренняя косая мышца живота (*m. obliquus internus*); 9 – наружная косая мышца живота (*m. obliquus externus*); 10 – наружная подвздошная артерия (*a. iliaca externa*); 11 – паховая связка (*I. inguinalis*); 12 – бедренные артерия и вена (*a. et v. femorales*)

основной источник афферентной иннервации является не столько дерматомным, обеспечивающим спонтанную реиннервацию, сколько осевым (афферентные фасцикулы торакодорзального нерва). Для несвободного TRAM-лоскута на мышечно-сосудистой ножке – и тот и другой: дерматомный (спонтанная реиннервация) и осевой в связи с возможным сохранением какой-либо из передних кожных ветвей X, XI, XII межреберных нервов в проксимальном участке мышечно-сосудистой ножки. И, тем не менее, по данным S. Slezak et al. [32], спонтанная афферентная реиннервация реконструированной несвободным TRAM-лоскутом груди даже через 2–7 лет после операции не достигала параметров чувствительности кожи здоровой груди (биотензиометрия, монофиламентный тест, двухточечный дискриминационный тест), что свидетельствует о необходимости дополнительной, направленной реиннервации для полноценного восстановления чувствительности кожи реконструированной груди (спонтанная + направленная). Примечательно, что быстрее и лучше спонтанная афферентная реиннервация происходила в медиальных и верхних квадрантах реконструированной груди (несвободным TRAM-лоскутом). Идея дополнительной, направленной реиннервации реконструируемой груди впервые была реализована у 3 пациенток еще в 1992 г. [3]. Это было сделано путем коаптации нервов несвободного TRAM-лоскута в передние ветви межреберных нервов. Результаты восстановления чувствительности кожи оказались достоверно лучшими, чем в контрольной группе (стандартная несвободная TRAM-пластика без направленной реиннервации). M. J. Place et al. [26] получили хорошие результаты спонтанной афферентной реиннервации реконструированной груди (34 несвободных TRAM-лоскутов) через 3–41 мес после операции. Авторы, резюмируя свой опыт, заявили о важной роли реципиентного ложа в афферентной реиннервации лоскутов и высказали сомнения в необходимости направленной афферентной реиннервации лоскутов. Спонтанная реиннервация, по их мнению, обеспечивает достаточно качественную афферентную реиннервацию реконструированной груди и не нуждается в дополнительной направленной невротизации. К концу XX в. среди онкологов и пластических хирургов сформировалось убеждение, что направленная афферентная реиннервация (невротизация) микрохирургических лоскутов, применяемая рядом хирургов как дополнительная опция при реконструктивной маммопластике, может быть даже неким излишеством. В начале XXI в. это мнение еще существует, однако его сторонников среди специалистов осталось очень мало.

Свободный перфораторный лоскут на основе мышечно-кожных перфораторных сосудов из системы глубоких нижних эпигастральных сосудов (DIEP-flap)

С накоплением большего клинического опыта по использованию TRAM-лоскута в свободном и несвободном вариантах были сформулированы основные недостатки этих технологий, связанные, прежде всего, с ущербом, наносимым донорской зоне: ослабление передней брюшной стенки в связи с забором прямой мышцы живота (послеоперационные грыжи), нарушения моторной иннервации некоторых мышечных сегментов оставляемой прямой мышцы живота. Считается, что этих недостатков лишена технология реконструкции груди DIEP-лоскутом, разработанная в 1989 г. японскими микрохирургами I. Koshima, S. Soeda [17]. На сегодняшний день реконструктивная маммопластика свободным перфораторным лоскутом на мышечно-кожных перфораторных сосудах из системы глубоких нижних эпигастральных сосудов становится основной, практически вытеснив реконструкцию груди несвободным и свободным TRAM-лоскутами. Однако до настоящего времени нет серьезных сравнительных исследований уровня перфузии DIEP-лоскута и свободного TRAM-лоскута. Можно лишь предполагать, что условия кровоснабжения могут быть не в пользу DIEP-лоскута, поскольку в сосудистом мышечно-кожном перфораторном пучке вена не всегда имеет достаточный диаметр. Вопросу венозной анатомии передней брюшной стенки было посвящено специальное анатомическое и клиническое исследование, результаты которого сводились к необходимости выполнения на дооперационном этапе компьютерной томографической ангиографии для оценки венозного дренажа из передней брюшной стенки, включая измерение диаметра перфораторных вен и оценку связей между поверхностной и глубокой венозной системами передней брюшной стенки [29]. В случаях, когда перфораторная вена в сосудистой ножке имеет малый диаметр, лучше наложить дополнительный венозный анастомоз поверхностной эпигастральной вены с *v. thoracica lateralis*.

Вопрос о необходимости микрохирургического восстановления чувствительных нервов в пересаживаемом DIEP-лоскуте изучали P. N. Blondeel et al. [9]. Это происходило на фоне уже устоявшегося мнения (по результатам TRAM-реконструкции) о ненужности направленной афферентной реиннервации не только TRAM-, но и DIEP-лоскута. Ими были проведены сравнительные исследования чувствительности кожи неоперированной груди (1-я группа – контроль) и трех видов свободных лоскутов: 2-я – DIEP-лоскут с интраопе-

рациональным восстановлением чувствительной иннервации (neuro-DIEP); 3-я – standart-DIEP-лоскут без восстановления чувствительного нерва; 4-я – свободный standart-TRAM-лоскут без восстановления чувствительного нерва. Методики оценки чувствительности: пробы Semmes–Weinstein, тактильный, температурный, вибрационный тест. Однако исследователи не использовали дискриминационный тест. Были получены статистически значимые различия в параметрах чувствительности кожи между направленно реиннервированными и нерейнервированными лоскутами. Во 2-й группе (neuro-DIEP, т.е. направленно реиннервированные во время операции лоскуты) большинство сегментов кожи реконструированной груди реагировали на проведение монофиламентного, температурного и вибрационного тестов. Подобный эффект отсутствовал в 3-й и 4-й группах (без интраоперационной направленной реиннервации), где имелись лишь признаки спонтанной реиннервации на очень ограниченной территории (малое количество сегментов). Neuro-DIEP-лоскут оказался самым эффективным в плане восстановления чувствительности: происходит более раннее восстановление чувствительности, определяются более высокие параметры тестов чувствительности, появляется высокий шанс достичь параметров эрогенной чувствительности. По данным анкетирования, у 30% пациенток после реконструкции груди neuro-DIEP-лоскутом чувствительность в реконструированной груди восстановилась до параметров эрогенной. Достигнутые выгоды, касающиеся качества реконструкции груди, по мнению P.N. Blondeel et al. [9], значительно перевешивали ущерб, обусловленный увеличением продолжительности операционного времени (до 1 ч).

Несмотря на убедительные данные о полезности афферентной невротизации пересаживаемого DIEP-лоскута, в литературе появляются сведения, ставящие под сомнение необходимость восстановления чувствительных нервов (афферентной реиннервации) при вторичной реконструктивной маммопластике. Датские пластические хирурги T. T. Tindholdt и K. A. Tonseth [35] сообщили, что по данным двух тестов, проведенных на 30 лоскутах у 29 прооперированных женщин (тактильного и теста Semmes–Weinstein), они смогли доказать эффективно происходящий процесс спонтанной афферентной реиннервации в пересаженном DIEP-лоскуте, т.е. без интраоперационной афферентной невротизации. Однако только у 9 из 29 пациенток чувствительность кожи в лоскуте восстановилась до параметров чувствительности кожи интактной груди. Примечательно, что значительно лучшее спонтанное восстановление чувствительности в ре-

конструированной груди (DIEP-лоскут) по тесту pressure sensitivity (биотензиометрии) было зарегистрировано во внутренних и нижних отделах реконструированной груди.

Насколько можно доверять заключению авторов, полученному по результатам только этих двух тестов, не известно. В этой связи группа авторов под руководством F. Santanelli [30] провела проспективный компьютерный анализ чувствительности первично реконструированной груди (DIEP-лоскут без восстановления чувствительных нервов) с целью выяснения реальной необходимости операции афферентной невротизации DIEP-лоскута во время его пересадки для восстановления в будущем адекватной чувствительности в реконструированной груди. Было использовано специальное оборудование (pressure-specified sensory device), с помощью которого до операции проводились следующие тесты для изучения исходной чувствительности кожи здоровой груди и гипогастриальной области передней брюшной стенки как донорской зоны: одно- и двухточечный, статический и движущийся тесты Деллона. По мнению F. Santanelli et al. [30], было убедительно доказано, что после первичной реконструкции груди DIEP-лоскутом происходит прогрессирующее спонтанное восстановление чувствительности; через 6–12 мес после реконструктивной маммопластики самое лучшее восстановление чувствительности наступало в нижне-наружном квадранте; хуже всего чувствительность восстанавливалась в верхне-медиальном квадранте. На этом основании исследователи посчитали неэффективным потраченное время на диссекцию в лоскуте чувствительной нервной ветви и ее коаптацию с реципиентным чувствительным нервом грудной стенки на стороне реконструкции груди. Результаты спонтанной реиннервации реконструированной груди, по мнению этих авторов, и без выполнения вышепредставленной трудоемкой технологии оказались вполне удовлетворительными.

В большом литературном обзоре, составленном S.M. Shridharani et al. [31], посвященном спонтанной и направленной реиннервации различных лоскутов, в том числе микрохирургических для реконструкции груди, было сформулировано следующее положение: направленная афферентная реиннервация лоскутов позволяет восстановить их чувствительность на ранних этапах с довольно высокими параметрами различных видов чувствительности. Было акцентировано внимание на том факте, что самые лучшие результаты афферентной реиннервации реконструированной груди (направленной) удается достичь после пересадки DIEP-лоскута. На втором месте – несвободный TRAM, т.е. на мышечно-

сосудистой ножке, на третьем – несвободный торакодорзальный с иссеченным сегментом торакодорзального нерва, т.е. без сохранения афферентных фасцикулов (спонтанная реиннервация). Современные исследователи характеризуют спонтанную реиннервацию реконструированной груди двумя определениями: *variable* (неоднозначная) и *unpredictable* (непредсказуемая), поэтому все чаще пластические хирурги настаивают на необходимости направленной афферентной невротизации реконструируемой груди [21, 33].

Для того чтобы убедиться в высокой эффективности направленной афферентной невротизации пересаживаемого лоскута для реконструкции груди, были нужны новые методические подходы с использованием высокочувствительного количественного компьютерного сенсорного тестирования (QST) с использованием компьютерного устройства TSA-II, сертифицированного Американской академией неврологии. Это оборудование было специально разработано для оценки функции тонких нервных волокон, которые повреждаются на ранней, предклинической фазе диабетической нейропатии. Н. К. Puonti et al. [28] еще в 2010 г. провели сравнительное исследование процесса восстановления чувствительности кожи в двух группах: 20 пациенток (контрольная группа) после реконструкции груди свободным *standart-TRAM*-лоскутом (без афферентной невротизации) и 20 женщин (исследуемая группа) после реконструкции груди свободным *neuro-TRAM*-лоскутом с коаптацией нервов лоскута конец-в-конец либо конец-в-бок в чувствительные нервы подмышечной ямки. Количественный чувствительный тест (QST) оценивали в среднем через 32 мес после реконструкции груди свободным *neuro-TRAM*-лоскутом и через 54 мес после реконструкции груди свободным *standart-TRAM*-лоскутом, т.е. без афферентной направленной невротизации. Полученные результаты в обеих группах сравнивали с кожей интактной груди. Результат восстановления чувствительности кожи был достоверно лучше в реконструированной груди с использованием *neuro-TRAM*-лоскута (45 % от чувствительности кожи интактной груди), тогда как в реконструированной груди стандартным свободным *TRAM*-лоскутом (т.е. без афферентной направленной невротизации) – значительно хуже (26 % от чувствительности кожи интактной груди). Примечательно, что, по данным анкетирования, восстановление нервов (афферентная невротизация лоскута) не влияло на полную удовлетворенность пациенток результатами проведенных операций.

Таким образом, по состоянию на 2010 г. пациентки после реконструктивной маммопластики свободным *TRAM*-лоскутом не акцен-

тировали особого внимания на качество афферентной реиннервации реконструированной груди. Для них главными параметрами оставались объем, форма, консистенция, статическая и динамическая симметрия реконструированной груди. Однако уже в 2013 г. пациентки и врачи стали единодушны в своем позитивном отношении к операции афферентной (направленной) невротизации реконструируемой груди (*A Woman's decision. Surgical options for autologous breast reconstruction. (Special excerpt). By K. Berger, J. Bostwick, G. Jones. Quality Medical Pub., Inc.: St. Louis, Missouri, 2012, 133 p.*).

Анатомические предпосылки для технологии направленной изогенной афферентной реиннервации реконструируемой груди DIEP-лоскутом

С учетом пожеланий современных пациентов не только реконструировать грудь после мастэктомии, но и восстановить чувствительность кожи реконструированной груди до параметров кожи здоровой груди, резко возросла актуальность анатомических исследований чувствительных нервов микрохирургических лоскутов, используемых для реконструктивной маммопластики.

В 2001 г. чешские пластические хирурги [36] впервые выполнили направленную афферентную невротизацию двух *DIEP*-лоскутов, сшив конец-в-конец чувствительные нервы лоскутов с передними ветвями межреберных нервов на стороне операции. Данная новация привела к увеличению продолжительности стандартной операции односторонней реконструктивной маммопластики на 1 ч. К сожалению, авторы не дали оценки результатам этих невротизаций.

Прикладную нейрососудистую анатомию несвободных и свободных *TRAM*-лоскутов, а также *DIEP*-лоскутов подробно изучали в период с 2006 по 2010 г. [18, 22, 34]. Исследователей интересовало не только кровоснабжение микрохирургических лоскутов, но и их афферентная иннервация. Самым обстоятельным стало совместное анатомическое исследование тайландских анатомов и пластических хирургов, посвященное нейрососудистой анатомии *DIEP*-лоскутов [34]. На 31 фиксированном в формалине женском трупе изучали анатомию мышечно-кожных сосудистых перфораторов, межреберных нервов и их синтопию. Все сосуды-перфораторы из системы глубоких нижних эпигастральных сосудов располагались в пределах трех условно выделенных вертикальных рядов. Было отпрепарировано 405 мышечно-кожных перфорантных артерий, большая часть которых располагалась в среднем ряду (45,4 %), однако они имели меньший наружный диаметр, чем артерии-перфораторы среднего

и наружного вертикальных рядов. Крупные перфораторы располагались в наружном ряду, т.е. вдоль линии прямой мышцы живота, и имели наружный диаметр ($1,0 \pm 0,3$) мм. Самые крупные мышечно-кожные артерии-перфораторы диаметром ($1,4 \pm 0,3$) мм располагались вблизи пупка (в 1 см от него по горизонтали). Во влагалище прямой мышцы живота перфораторы наружного вертикального ряда в самом своем начале проходят вместе с передними ветвями межреберных нервов. Эти нервы идут в толще боковой стенки живота снаружи вовнутрь (между внутренней косой и поперечной мышцами живота) по направлению к наружной стенке влагалища прямой мышцы живота, проникают через эту стенку и затем направляются в косом направлении назад и вниз к прямой мышце. Длина межреберных нервов (в среднем 4,1 нерва на один лоскут) от места проникновения во влагалище до прямой мышцы живота составляет 1–6 см. Примечательно, что эти нервы всегда проходят впереди от нижней эпигастральной артерии (глубокой ветви). Затем они делятся на две ветви: двигательную и чувствительную. Двигательная ветвь иннервирует прямую мышцу живота, чувствительная обычно присоединяется к сосудам-перфораторам медиального или наружного вертикального рядов. Мышечно-кожные перфораторы латерального вертикального ряда выходят по линии прямой мышцы живота и в самом своем начале проходят вместе с нервами (чувствительной ветвью). Перфораторы медиального ряда обычно идут по косой линии и не имеют в своем сопровождении нервов. Некоторые кожные ветви межреберных нервов после проникновения во влагалище прямой мышцы живота не сопровождают перфораторные сосуды, иннервируя кожу лоскута самостоятельно. С учетом довольно сложной синтопии элементов нейрососудистой системы в свободных TRAM- и DIEP-лоскутах Н. Mori et al. [22] предприняли попытку классифицировать нервы этих лоскутов, являющихся кожными ветвями X–XII межреберных нервов (материал – 20 трупов, в том числе 5 мужских, 15 – женских). Они разделили все передние ветви межреберных нервов, входящих в вышеуказанные лоскуты как справа, так и слева (40 лоскутов), на четыре группы соответственно точкам их входа в прямую мышцу живота на линии пупок – лобковый бугорок:

– группа 1. Нервы (передние ветви межреберных) входили в прямую мышцу живота в 0–19% случаев; среднее количество нервов с каждой стороны составило 1,4;

– группа 2. Нервы входили в 20–39% случаев; среднее количество нервов с каждой стороны – 1,2;

– группа 3. Нервы входили в 40–59% случаев; среднее количество нервов с каждой стороны – 1,1;

– группа 4. Нервы входили в 60–79% случаев; среднее количество нервов с каждой стороны – 0,2.

Нервы 3-й и 4-й групп имели тенденции к более «латеральному входу» в прямую мышцу живота, чем нервы из 1-й группы. Большинство межреберных нервов отдавали по 1–2 ветви к коже (чувствительные) и несколько к мышце (двигательные). Отдельные межреберные нервы из 1-й и 2-й групп вообще не отдавали ветвей в кожу. В целом, наибольшее число мышечных (двигательных) ветвей отдавали межреберные нервы из 1-й и 2-й групп. Кроме того, было обращено внимание на тот факт, что место внедрения нервных ветвей (чувствительных) в собственно кожу всегда располагалось несколько дистальнее, чем место входа самого межреберного нерва в прямую мышцу живота. Варианты групп 1 и 2 во многих случаях подъема TRAM- и DIEP-лоскутов были наиболее оптимальными для последующей их реиннервации, поскольку кожные (чувствительные) ветви межреберных нервов легко выделялись из прямой мышцы живота.

Представленные данные свидетельствуют о том, что сложность исполнения технологии направленной афферентной невротизации DIEP-лоскутов не гарантирует надежного результата восстановления чувствительности. В связи с большой анатомической вариабельностью перфораторных сосудов и ветвей межреберных нервов в гипогастриальной области главное преимущество технологии подъема DIEP-лоскута может оказаться не абсолютным: анатомическая диссекция перфораторных сосудов как основная составляющая этой технологии может сопровождаться повреждением прямой мышцы живота и (или) межреберного нерва. В. Т. Lee et al. [18], отмечая необходимость балансирования при выделении сосудистой ножки DIEP-лоскута на протяжении между сохранностью мышцы и (или) нерва, разделили все лоскуты (анализируемый материал – 446 лоскутов) на три категории:

– DIEP-1 (126 лоскутов): удалось провести диссекцию сосудистой ножки без повреждения прямой мышцы живота и межреберных нервов;

– DIEP-2 (244 лоскута): с минимальным повреждением мышцы и сегментарного нерва;

– DIEP-3 (76 лоскутов): выделение обоих рядов перфораторных сосудов с повреждением центрального сегмента прямой мышцы живота и сегментарным повреждением нерва.

Исходя из вышеприведенной классификации можно предположить, что категория лоскута DIEP-1 должна быть для пациенток наиболее оптимальной в плане послеоперационных осложнений (некроз жира). Однако эти ожидания не оправдались: некроз подкожно-жировой клетчатки в категории DIEP-1 отмечался достоверно

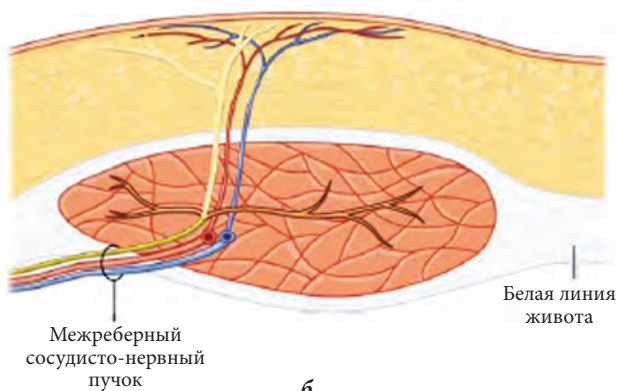
чаще (19,0%), чем в категории DIEP-3 (9,2%, $p = 0,049$), вероятно, вследствие лучшего кровоснабжения DIEP-3.

Итак, с учетом всей вышеприведенной клинической и анатомической информации по сво-

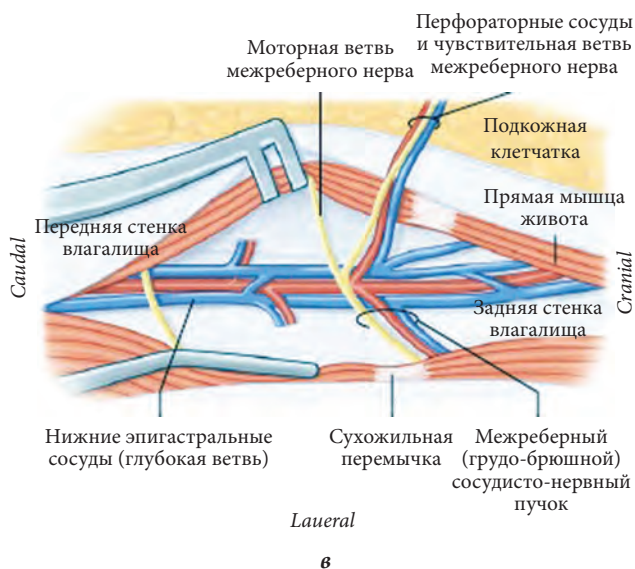
бодному TRAM- и DIEP-лоскутам можно проиллюстрировать все анатомические предпосылки и саму технологию реконструкции груди с интраоперационной направленной афферентной реиннервацией (рис. 3–5).



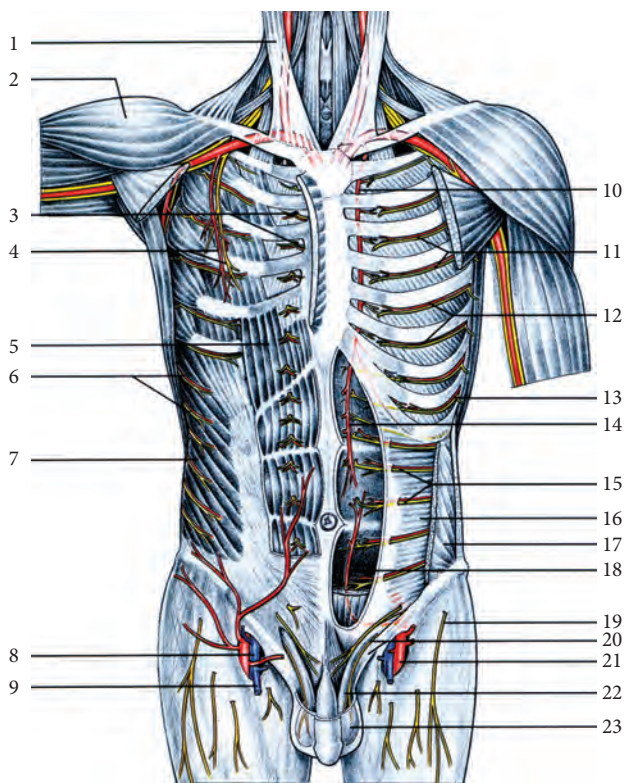
а



б



в



г

Рис. 3. Кровоснабжение и иннервация передней брюшной стенки в области подъема DIEP-лоскута: а – анатомический препарат [4]; б, в – схемы синтопии межреберных, перфораторных сосудов и ветвей грудно-брюшных (межреберных) нервов во влагалище прямой мышцы живота [13]; г – схема кровоснабжения и иннервации передней грудной и передней брюшной стенок [13]: 1 – грудино-ключично-сосцевидная мышца; 2 – дельтовидная мышца; 3 – передние кожные ветви межреберных нервов; 4 – длинный грудной нерв и боковая грудная артерия; 5 – прямая мышца живота; 6 – латеральные кожные ветви межреберных нервов; 7 – наружная косая мышца живота; 8 – бедренная вена; 9 – большая подкожная вена; 10 – внутренняя грудная артерия; 11 – межреберные нервы; 12 – задние межреберные артерии; 13 – латеральные кожные

ветви межреберных нервов; 14 – верхняя надчревная артерия; 15 – грудно-брюшные (межреберные) нервы; 16 – поперечная мышца живота; 17 – внутренняя косая мышца живота; 18 – нижняя надчревная артерия; 19 – латеральный кожный нерв бедра; 20 – паховая связка и подвздошно-паховый нерв; 21 – бедренная артерия; 22 – семенной канатик; 23 – яичко

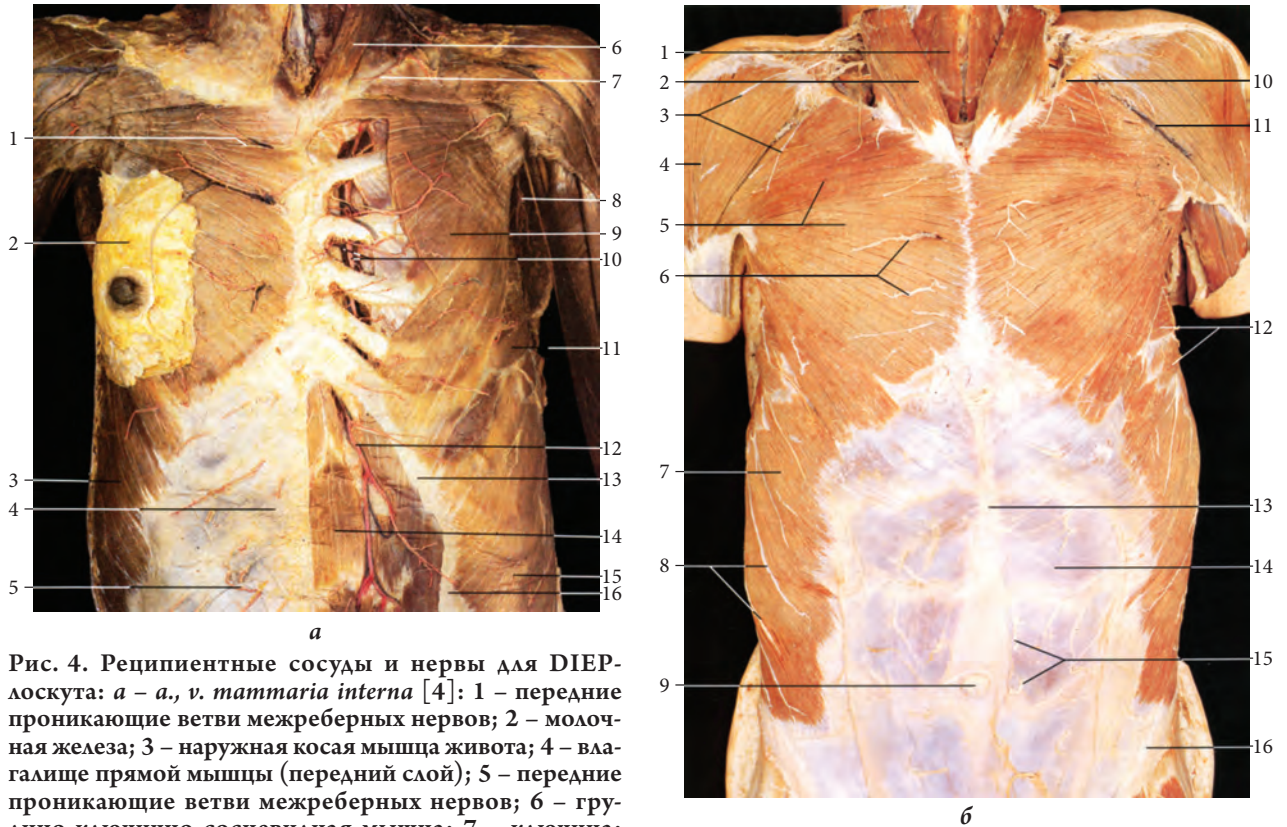


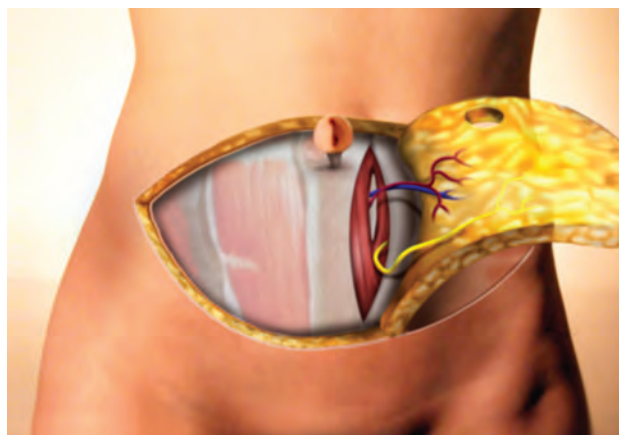
Рис. 4. Реципиентные сосуды и нервы для DIEP-лоскута: а – а., *v. mammaria interna* [4]: 1 – передние проникающие ветви межреберных нервов; 2 – молочная железа; 3 – наружная косая мышца живота; 4 – влагалище прямой мышцы (передний слой); 5 – передние проникающие ветви межреберных нервов; 6 – грудино-ключично-сосцевидная мышца; 7 – ключица; 8 – боковые грудная артерия и вена; 9 – большая грудная мышца; 10 – внутренние грудная артерия и вена; 11 – передняя зубчатая мышца; 12 – верхние артерия и вена пищевода; 13 – край реберной дуги; 14 – прямая мышца живота; 15 – наружная косая мышца живота; 16 – отрезанная часть переднего слоя влагалища прямой мышцы; б – перфорирующие нервы (передние кожные ветви межреберных нервов), которые сохраняются после мастэктомии по D.H. Patey, W.H. Dison (1948) и J.L. Madden (1965), поскольку проходят через толщу медиального края большой грудной мышцы [4]:

1 – грудино-щитовидная мышца; 2 – грудино-ключично-сосцевидная мышца; 3 – надключичные нервы (ветви шейного сплетения); 4 – дельтовидная мышца; 5 – большая грудная мышца; 6 – передние кожные ветви межреберных нервов; 7 – наружная косая мышца живота; 8 – боковые кожные ветви межреберных нервов; 9 – пупок и пупочное кольцо; 10 – ключица; 11 – головная вена; 12 – передняя зубчатая мышца; 13 – белая линия; 14 – влагалище прямой мышцы живота (передний слой); 15 – передние кожные ветви межреберных нервов; 16 – паховая связка

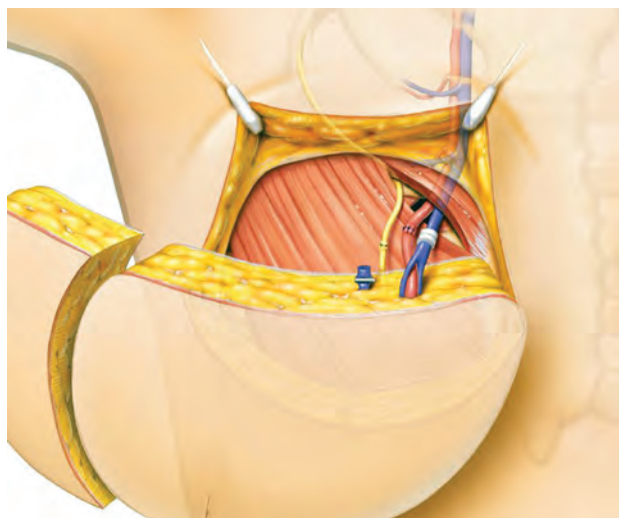
Свободный перфораторный лоскут из системы верхней ягодичной артерии (SGAP-лоскут)

Этот лоскут с сохранением большой ягодичной мышцы является вторым по частоте лоскутом, применяемым для реконструкции груди (после DIEP-лоскута – золотой стандарт), поэтому SGAP-лоскут можно назвать серебряным стандартом реконструкции груди. Его применяют в случае, когда невозможно выполнить реконструкцию груди DIEP-лоскутом: грубые рубцы на передней брюшной стенке, небольшое количество подкожной жировой клетчатки на животе. Пациентки положительно оценивают этот вариант реконструкции, поскольку он позволяет не только восстановить грудь, но и сделать одновременно подтяжку ягодиц. Приоритет в разработке ягодичного лоскута принадлежит R. J. Allen и С. Jr. Tucker [6]. Методика была усовершенствована P. N. Blondeel в 1999 г. [8]. Она касалась, прежде всего,

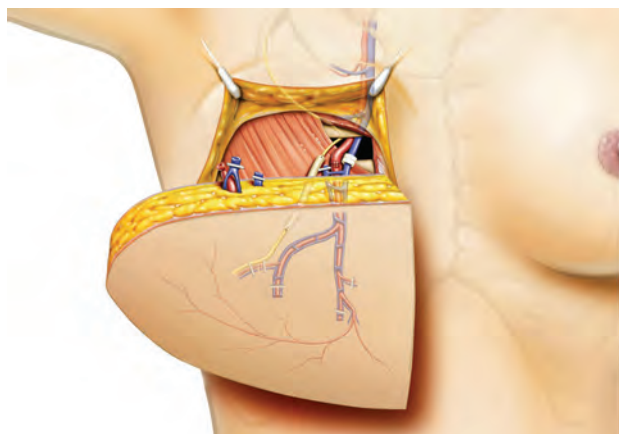
восстановления чувствительности пересаживаемого лоскута. Для этого он использовал чувствительные нервы (*nervi clunium superiores*), участвующие в иннервации кожи и подкожной клетчатки области подъема SGAP-лоскута. Интраоперационная направленная афферентная реиннервация реконструированной SGAP-лоскутом груди – не всегда возможная процедура, поскольку нередко при мастэктомии наносится непоправимый вред реципиентным нервам передней грудной стенки. При удачном анатомическом варианте донорских и реципиентных нервов удавалось выполнить реконструкцию груди в полном объеме с невротизацией *nervi clunium superiores* в переднюю кожную ветвь IV межреберного нерва. В случаях удачной интраоперационной невротизации этого лоскута через 5–7 мес после операции появлялись признаки восстановления не только поверхностной, но и эрогенной чувствительности [9] (рис. 6).



а



б



в

Рис. 5. Технология The Sensational Breast [33]: а – схема кровоснабжения и иннервации DIEP-лоскута; б – невротизация DIEP-лоскута конец-в-конец с третьим передним межреберным нервом; в – невротизация DIEP-лоскута через вставку NeuroTube

Свободный поперечный кожно-мышечный лоскут тонкой мышцы бедра (TMG-лоскут)

Этот относительно новый метод реконструктивной маммопластики был разработан в 1992 г. N. J. Yousif et al. [38] и внедрен ими в клиническую практику только у одной пациентки. Метод

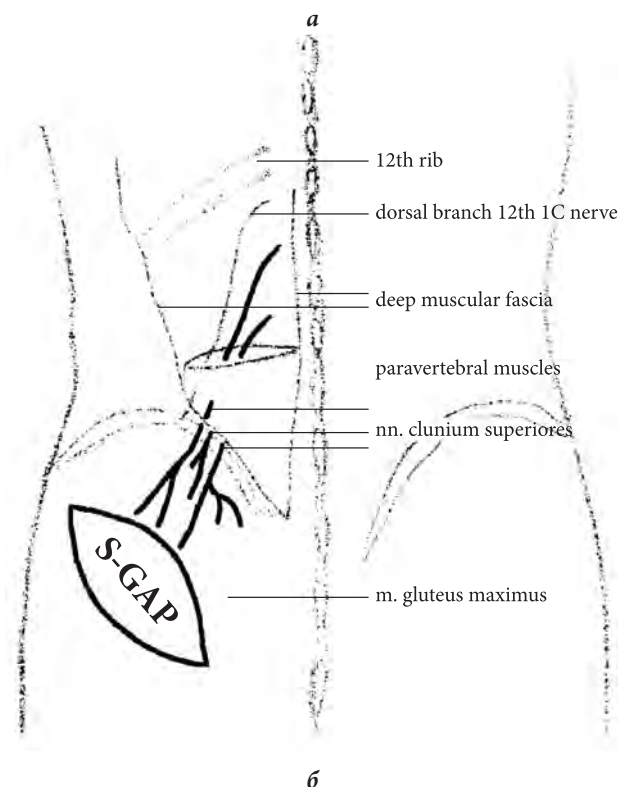


Рис. 6. Свободный перфораторный ягодичный (SGAP) лоскут: а – сосудистая ножка – перфораторные сосуды от верхних ягодичных сосудов; б – донорские нервы лоскута для невротизации – n.n. clunium superiores [8]

был забыт на долгие годы, поскольку в силу небольшого размера кожного острова его нельзя было применять для вторичной реконструкции груди, которая, в свою очередь, остается наиболее часто выполняемой операцией.

Данная методика реконструктивной маммопластики получила распространение лишь с внедрением в онкологическую практику методики подкожной мастэктомии, т.е. при наличии признаков злокачественной трансформации или атипизма протоковых эпителиоцитов, а также профилактической мастэктомии при наличии онкологического процесса в груди либо выявления мутаций генов BRCA1 или BRCA2. Другими словами, TMG-лоскут в настоящее время использу-

ется для первичной реконструкции груди с целью немедленного заполнения недостающего объема тканей после подкожной мастэктомии у стройных женщин с небольшим или средним размером молочных желез, с относительно большим объемом подкожной клетчатки в верхней трети бедра. Этот вариант реконструкции груди в настоящее время пропагандирует известный австрийский пластический хирург Т. Schoeller. Дефект в реципиентной зоне очень хорошо закрывается, а послеоперационный рубец располагается в естественных анатомических складках.

ТМГ-лоскут относится к осевым лоскутам: сосудистая ножка включает в себя постоянные ветви от глубоких бедренных сосудов, отходящих в толщу нежной мышцы на расстоянии примерно 8 см ниже бугорка лобковой кости. Проксимальнее сосудистой ножки (на 2 см) в мышцу входит передняя ветвь запирающего нерва. Основными реципиентными сосудами для включения в кровоток ТМГ-лоскута являются внутренние грудные сосуды; с ними на уровне 3-го межреберья (примерно на 1,2 см от края грудины) выполняют микроанастомозы конец-в-конец, поскольку именно на этом уровне сопровождающие артерию две вены *v. thoracicae internae* сливаются в один ствол и имеют здесь самый большой диаметр. В среднем (на уровне III ребра) диаметр внутренней грудной артерии составляет 2,36 мм, внутренней грудной вены – 2,59 мм (L.-J. Feng, 1997). Примечательно, что в ряде случаев в силу индивидуальных анатомических особенностей с медиальной поверхности бедра удается поднять ТМГ-лоскут объемом до 550 мл [37]. По-видимому, именно в таких анатомических ситуациях (большой объем подкожной клетчатки в верхней трети бедра) можно рассматривать возможность подъема свободного перфораторного ТМГ-лоскута с сохранением нежной мышцы [27]. В литературе мы не нашли ни одного исследования, посвященного оценке чувствительности первично реконструированной груди ТМГ-лоскутом после подкожной мастэктомии. После этого вмешательства остаются интактными подкожная клетчатка, субдермальное сосудистое сплетение, а значит имеется достаточный уровень чувствительности кожи реконструированной груди [3].

ОБСУЖДЕНИЕ

Прежде всего необходимо обсудить термин «эрогенная чувствительность». Она характерна для определенных зон человеческого тела (реактивных эрогенных зон), стимуляция которых вызывает у человека половое возбуждение. Примечательно, что эрогенные зоны могут возникать и исчезать в течение жизни в зависимости от наличия либо отсутствия тактильного и эмоционального подкрепления. Из 21 жен-

ской эрогенной зоны молочные железы находятся на 5-м месте (по реактивности возбуждения) после клитора, сосков, рта и преддверия влагалища [5]. Отсюда становится понятным желание женщин иметь чувствительную реконструированную грудь.

В связи с тем, что лучевая терапия является неотъемлемым компонентом комбинированного лечения рака молочной железы, представляет большой интерес сравнительный анализ процессов спонтанной афферентной реиннервации реконструированной груди в двух группах женщин (пилотное исследование в США): 1-я группа – с дооперационной лучевой терапией (10 пациенток с уни- и даже билатеральной ДИЕР-реконструкцией и 11 пациенток после имплантации силиконовых эндопротезов) и 2-я группа (27 пациенток с разнообразными реконструкциями – ДИЕР, имплантация силиконовых эндопротезов) без лучевой терапии [21]. В обеих группах через 18–61 мес после реконструкции груди оценивали спонтанное восстановление чувствительности в 9 зонах кожи по данным теста Деллона (статический, динамический). Оказалось, что дооперационная лучевая терапия оказывает заметное влияние на процесс спонтанной реиннервации кожи реконструированной груди: в 1-й группе (дооперационная лучевая терапия) спонтанное восстановление чувствительности в коже ДИЕР-лоскутов происходило с лучшими показателями восстановления чувствительности, чем в коже над имплантированными грудными протезами; во 2-й группе (без лучевой терапии) в коже над грудным эндопротезом спонтанная реиннервация происходила лучше, чем в коже ДИЕР-лоскута.

Таким образом, с учетом того, что в США лучевая терапия при раке молочной железы нечасто применяется на дооперационном этапе, просматривается явный тренд необходимости невротизации часто используемых для реконструкции ДИЕР-лоскутов. По общепринятому сегодня мнению, спонтанная афферентная реиннервация кожи реконструированной груди характеризуется двумя параметрами: *variable* (неоднозначностью) и *unpredictable* (непредсказуемостью). Мы полагаем, что необходимо дополнить третьим параметром – мозаичностью. Причина мозаичности афферентной спонтанной реиннервации реконструированной груди кроется, вероятно, в многообразии источников чувствительной иннервации кожи молочной железы и разной интенсивностью регенерации пересеченных при мастэктомии кожных нервов. По данным К. Дж. Габка и Х. Бомерт [3], в иннервации кожи молочной железы участвуют надключичные нервы (верхние отделы железы), латеральные кожные ветви II–VI межреберных нервов (медиальные и нижние отделы железы), переднелатеральные и переднемедиальные ветви

III–V межреберных нервов (центральные отделы молочной железы, включая сосково-ареолярный комплекс). По нашим представлениям, в зависимости от способа выполнения радикальной мастэктомии – по W.S. Halsted [15], по D.H. Patey и W.H. Dyson [25], по J.L. Madden [20], т.е. с сохранением или без такового большой грудной мышцы – пересекаются не всегда одни и те же кожные нервы: надключичные нервы (*n.n. supraclaviculares*) из шейного нервного сплетения в подкожной клетчатке подключичной области; передние грудные нервы (*n.n. thoracici ventrales*) из плечевого нервного сплетения на наружной (передней) поверхности большой грудной мышцы; перфорирующие кожные ветви передних II–V межреберных нервов, прободающие внутреннюю межреберную мембрану и медиальный край реберной части большой грудной мышцы. Отсюда и мозаичность спонтанной афферентной реиннервации кожи реконструированной груди и реципиентного ложа: по данным Т.Т. Tindholdt и К.А. Tonseth [35], спонтанная афферентная реиннервация в DIEP-лоскуте лучше всего происходит во внутренних и нижних отделах; по F. Santanelli et al. [30], наилучшее спонтанное восстановление чувствительности происходит в нижне-наружном квадранте DIEP-лоскута, хуже всего – в верхне-медиальном квадранте этого лоскута.

Несмотря на все вышеприведенные факты относительно вероятных травм разнообразных нервов при мастэктомии самой «продвинутой» сегодня считается технология направленной афферентной реиннервации DIEP-лоскута с невро-

тизацией через перфорирующую кожную ветвь III переднего кожного нерва по A. Spiegel et al. [33].

ВЫВОДЫ

1. В современных условиях реконструкция груди предполагает не только получение отличных результатов по таким параметрам как форма, размер, консистенция, статическая и динамическая симметрия, адекватный лимфатический дренаж из верхней конечности, но и восстановление иннервации реконструированной груди до уровня эрогенной чувствительности.
2. Спонтанная афферентная реиннервация реконструированной груди характеризуется тремя параметрами: *variable* (неоднозначностью), *unpredictable* (непредсказуемостью), *mosaicism* (мозаичностью). Она не позволяет получить пациентам необходимого качества восстановления чувствительности реконструированной груди.
3. Направленная изогенная афферентная невротизация микрохирургических лоскутов, применяемая в реконструктивной маммопластике, не является излишеством. Достигаемые выгоды, касающиеся высокого качества реконструкции груди значительно превосходят ущерб, обусловленный увеличением продолжительности операционного времени, потраченного на технологию направленной невротизации.
4. Реципиентными нервами для направленной реиннервации реконструируемой груди могут быть чувствительные нервы из плечевого нервного сплетения и передние межреберные нервы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Граф П., Грёнер Р., Бруннер Ц. А. и др. Реконструкция груди собственной тканью после мастэктомии // Вопросы реконст. пласт. Хирургии. – 2005. – Т. 3 (14). – С. 8–11.
2. Егоров Ю. С. Рак молочной железы. Проблемы реконструкции // Herald. – 2003, № 4. – Р. 19–21.
3. Пластическая и реконструктивная хирургия молочной железы / Кристиан Дж. Габка, Хайнц Бомерт; пер. с англ. / под общ. ред. Н. О. Миланова. – М.: МЕДпрессинформ, 2010. – 360 с.
4. Роев Й. В., Йокочи Ч., Лютьен-Дреколл Э. Большой атлас по анатомии. Фотографическое описание человеческого тела. – М.: Внешсигма, 1983. – 486 с.
5. Сексология: Энциклопедический справочник по сексологии и смежным областям. Под ред. М. Ворник и др. Минск: Беларуская Энцыклапедыя им. Петруся Бровки, – 1995. – 351 с.
6. Allen R. J., Tucker C. Jr. Superior gluteal artery perforator flap for breast reconstruction // Plast. Reconst. Surg. – 1995. – V. 96, № 7. – P. 1207–1212.
7. Becker C., Assouad J., Riquet M., and Hidden G. Postmastectomy lymphedema. Long-term results following microsurgical lymph node transplantation // Ann. Surg. – 2006. – V. 243, № 3. – P. 313–315.
8. Blondeel P. N. The sensate free superior gluteal artery perforator (S-GAP) flap: a valuable alternative in autologous breast reconstruction // Brit. J. Plast. Surg. – 1999. – V. 52, № 2. – P. 185–193.
9. Blondeel P. N., Demuynck M., Mete D. et al. Sensory nerve repair in perforator flaps for autologous breast reconstruction: sensational or senseless? // Brit. J. Plast. Surg. – 1999. – V. 52, № 1. – P. 37–44.
10. Dayan E., Smith M., Sultan M. et al. Developing a lymphatic surgery program in the United States: successful treatment of lymphedema with vascularized groin lymph node transfer to the wrist using a multimodal approach // Abstracts of the World Society for Reconstructive Microsurgery. – Chicago, 2013. – P. 154.
11. Dayan E., Smith M., Sultan M. et al. Vascularized thoracodorsal and lateral thoracic artery-based lymph node transfer of lymphedema; technique and case series // Abstracts of the World Society for Reconstructive Microsurgery. – Chicago, 2013. – P. 156.

12. Feng L.-J. Recipient vessels in the free-flap breast reconstruction: a study of the internal mammary anastomosis // *Plast. Reconstr. Surg.* – 1997. – V. 99. – P. 405–416.
13. Fu-Chan – Wei, Mardini S. Flaps and reconstructive surgery. – Saunders Pub.: Hardbound, 2009. – 638 p.
14. Futter C. M. Abdominal donor site morbidity: impact of the TRAM and DIEP flap on strength and function // *Seminars in Plastic Surgery.* – 2002. – V. 16, № 1. – P. 119–130.
15. Halsted W. S. The results of operations for the cure of cancer of breast performed at John Hopkins Hospital from June 1889 to January 1894 // *John Hopkins Hosp. Rep.* – 1894. – V. 4. – P. 297–350.
16. Hartrampf C. R., Schefflan M., Black P. W. Breast reconstruction with a transverse abdominal island flap // *Plast. Reconstr. Surg.* – 1982. – V. 69. – P. 216–224.
17. Koshima I., Soeda S. Inferior epigastric artery skin flaps without rectus abdominis muscle // *Brit. J. Plast. Surg.* – 1989. – V. 42. – P. 645–648.
18. Lee B. T., Chen C., Nguyen M. D. et al. A new classification system for muscle and nerve preservation in DIEP flap breast reconstruction // *Microsurgery.* – 2010. – V. 30, № 2. – P. 85–90.
19. Lehmann C., Gumener R., Montandon D. Sensibility and cutaneous reinnervation after breast reconstruction with musculocutaneous flaps // *Ann. Plast. Surg.* – 1991. – V. 26, № 4. – P. 325–327.
20. Madden J. L. Modified radical mastectomy // *Surg. Gynecol. Obstet.* – 1965. – V. 121. – P. 1221–1230.
21. Magarakis M., Venkat R., Dellon A. L. et al. Pilot study of breast sensation after breast reconstruction: evaluating the effects of radiation therapy and perforator flap neurotization on sensory recovery // *Microsurgery.* – 2013. – V. 33, № 6. – P. 421–431.
22. Mori H., Akita K., Hata Y. Anatomical study of innervated transverse rectus abdominis musculocutaneous and deep inferior epigastric perforator flaps // *Surg. Radiol. Anat.* – 2007. – V. 29, № 2. – P. 149–154.
23. Muhlbauer W., Olbrish R. The latissimus dorsi myocutaneous flap for breast reconstruction // *Chir. Plast.* – 1977. – Bd. 4. – P. 27.
24. Olivari N. The latissimus dorsi flap // *Brit. J. Plast. Surg.* – 1976. – V. 29. – P. 127.
25. Patey D. H., Dyson W. H. The prognosis of carcinoma of the breast in relation to the type of operation performed // *Brit. J. Cancer.* – 1948. – V. 2. – P. 7–13.
26. Place M. J., Song T., Hardesty R. A. et al. Sensory reinnervation of autologous tissue flaps after breast reconstruction // *Ann. Plast. Surg.* – 1997. – V. 38, № 1. – P. 19–22.
27. Peek A., Muller M., Exner K. The free gracilis perforator flap for autologous breast reconstruction // *Handchir. Mikrochir. Plast. Chir.* – 2002. – Bd. 34, № 4. – P. 245–250.
28. Puonti H. K., Jääskeläinen S. K., Hallikainen H. K., et al. A new approach to microvascular TRAM-flap breast reconstruction – a pilot study. // *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.* – 2011. – V. 64, № 3, P. 346–352.
29. Rozen W. M., Pan W. R., Le Roux C. M. et al. The venous anatomy of the anterior abdominal wall: an anatomical and clinical study // *Plast. Reconstr. Surg.* – 2009. – V. 124, № 3. – P. 848–853.
30. Santanelli F., Longo B., Angelini M. et al. Prospective computerized analyses of sensibility in breast reconstruction with non-innervated DIEP flap // *Plast. Reconstr. Surg.* – 2011. – V. 127. – № 5. – P. 1790–1795.
31. Shridharani S. M., Magarakis M., Stapleton S. M. et al. Breast sensation after breast reconstruction: a systematic review // *J. Reconstr. Microsurg.* – 2010. – V. 26. – № 5. – P. 303–310.
32. Slezak S., McGibbon B., Dellon A. L. The sensibility of the transverse rectus abdominis musculocutaneous (TRAM) flap: return of sensibility after TRAM breast reconstruction // *Ann. Plast. Surg.* – 1992. – V. 28, № 3. – P. 210–217.
33. Spiegel A. J., Menn Z. K., Eldor L. et al. Breast reinnervation: DIEP neurotization using the third anterior intercostal nerve // *Plast. Reconstr. Surg.* – 2013. – V. 1. – Iss. 8. – P. 1/5–5/5.
34. Tansatit T., Chokrungravanont P., Sanguansit P. et al. Neurovascular anatomy of the deep inferior epigastric perforator flap for breast reconstruction // *J. Med. Assoc. Thai.* – 2006. – V. 89, № 10. – P. 1630–1640.
35. Tindholdt T. T., Tonseth K. A. Spontaneous reinnervation of deep inferior epigastric artery perforator flaps after secondary breast reconstruction // *Scand. J. Plast. Reconstr. Surg. Hand Surg.* – 2008. – V. 42, № 1. – pp. 28–31.
36. Vasely J., Stupka I., Drazan L. et al. DIEP flap reconstruction – new experience // *Acta Chir. Plast.* 2001, V. 43, № 1. – P. 3–6.
37. Wechselberger G., Pulzl P., Schoeller T. The transverse myocutaneous gracilis flap: technical refinements // *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.* – 2010. – V. 63, № 9. – P. 711–712.
38. Yousif N. J., Matloub H., Kolachalam R. et al. The transverse gracilis musculocutaneous flap // *Ann. Plast. Surg.* – 1992. – V. 2, № 6. – P. 482–490.

REFERENCES

1. Graf P., Grjoner R., Brunner C. A. et al. Breast reconstruction with own tissue after mastectomy // *Vopr. rekonstr. plast. hir.*, 2005, vol. 3(14), pp. 8–11 (in Russian).
2. Egorov U. S. Breast oncology. Problems of reconstruction // *Herald*, 2003, no 4, pp. 19–21.

3. Plastic and reconstructive surgery of human breast / Kristian Dzh. Gabka, Hajnc Bomert; per. s angl.; pod obsh. red. N. O. Milanova. Moscow, MEDpressinform Publ., 2010. 360 p. (in Russian).
4. Roen J. V., Jokochi Ch., Ljut'en-Drekoll Je. The Big atlas of anatomy. – Moscow, Vneshsigma Publ., 1998, 486 p.
5. Sexology: a reference book on human sexuality and related fields. Pod red. M. Vornik i dr. Minsk, BelaruskajaJencyklapedyja im. Petrusja Brovki Publ., 1995. 351 p. (in Russian).
6. Allen R. J., Tucker C. Jr. Superior gluteal artery perforator flap for breast reconstruction // *Plast Reconstr Surg*, 1995, vol. 96, no 7, pp. 1207–1212.
7. Becker C., Assouad J., Riquet M. and Hidden G. Postmastectomy lymphedema. Long-term results following microsurgical lymph node transplantation // *Ann Surg*, 2006, vol. 243, no 3, pp. 313–315.
8. Blondeel P. N. The sensate free superior gluteal artery perforator (S-GAP) flap: a valuable alternative in autologous breast reconstruction // *Brit J Plast Surg*, 1999, vol. 52, no 2, pp. 185–193.
9. Blondeel P. N., Demuynck M., Mete D. et al. Sensory nerve repair in perforator flaps for autologous breast reconstruction: sensational or senseless? // *Brit J Plast Surg*, 1999, vol. 52, no 1, pp. 37–44.
10. Dayan E., Smith M., Sultan M. et al. Developing a lymphatic surgery program in the United States: successful treatment of lymphedema with vascularized groin lymph node transfer to the wrist using a multimodal approach // *Abstracts of the World Society for Reconstructive Microsurgery*, Chicago, 2013, p. 154.
11. Dayan E., Smith M., Sultan M. et al. Vascularized thoracodorsal and lateral thoracic artery – based lymph node transfer of lymphedema; technique and case series // *Abstracts of the World Society for Reconstructive Microsurgery*, Chicago, 2013, p. 156.
12. Feng L.-J. Recipient vessels in the free-flap breast reconstruction: a study of the internal mammary and thoracodorsal vessels // *Plast Reconstr Surg*, 1997, vol. 99, pp. 405–416.
13. Fu-Chan – Wei, Mardini S. Flaps and reconstructive surgery, Saunders Publ., 2009. 638 p.
14. Futter C. M. Abdominal donor site morbidity: impact of the TRAM and DIEP flap on strength and function // *Seminars in Plastic Surgery*, 2002, vol. 16, no 1, pp. 119–130.
15. Halsted W. S. The results of operations for the cure of cancer of breast performed at John Hopkins Hospital from June 1889 to January 1894 // *John Hopkins Hosp Rep*, 1894, vol. 4, pp. 297–350.
16. Hartrampf C. R., Schefflan ., Black P. W. Breast reconstruction with a transverse abdominal island flap // *Plast Reconstr Surg*, 1982, vol. 69, pp. 216–224.
17. Koshima I., Soeda S. Inferior epigastric artery skin flaps without rectus abdominis muscle // *Brit J Plast Surg*, 1989, vol. 42, pp. 645–648.
18. Lee B. T., Chen C., Nguyen M. D. et al. A new classification system for muscle and nerve preservation in DIEP flap breast reconstruction // *Microsurgery*, 2010, vol. 30, no 2, pp. 85–90.
19. Lehmann C., Gumener R., Montandon D. Sensibility and cutaneous reinnervation after breast reconstruction with musculocutaneous flaps // *Ann Plast Surg*, 1991, vol. 26, no 4, pp. 325–327.
20. Madden J. L. Modified radical mastectomy // *Surg Gynecol Obstet*, 1965, vol. 121, pp. 1221–1230.
21. Magarakis M., Venkat R., Dellon A. L. et al. Pilot study of breast sensation after breast reconstruction: evaluating the effects of radiation therapy and perforator flap neurotization on sensory recovery // *Microsurgery*, 2013, vol. 33, no 6, pp. 421–431.
22. Mori H., Akita K., Hata Y. Anatomical study of innervated transverse rectus abdominis musculocutaneous and deep inferior epigastric perforator flaps // *Surg Radiol Anat*, 2007, vol. 29, no 2, pp. 149–154.
23. Muhlbauer W., Olbrish R. The latissimus dorsi myocutaneous flap for breast reconstruction // *Chir Plast*, 1977, Bd. 4, p. 27.
24. Olivari N. The latissimus dorsi flap // *Brit J Plast Surg*, 1976, vol. 29, p. 127.
25. Patey D. H., Dyson W. H. The prognosis of carcinoma of the breast in relation to the type of operation performed // *Brit J Cancer*, 1948, vol. 2, pp. 7–13.
26. Place M. J., Song T., Hardesty R. A. et al. Sensory reinnervation of autologous tissue flaps after breast reconstruction // *Ann Plast Surg*, 1997, vol. 38, no 1, pp. 19–22.
27. Peek A., Muller M., Exner K. The free gracilis perforator flap for autologous breast reconstruction // *Handchir Mikrochir Plast Chir*, 2002, Bd. 34, no 4, pp. 245–250.
28. Puonti H. K., Jääskeläinen S. K., Hallikainen H. K., et al. A new approach to microvascular TRAM-flap breast reconstruction – a pilot study. // *J Plast Reconstr Aesthet Surg*, 2011, V. 64, no 3, pp. 346–352.
29. Rozen W. M., Pan W. R., Le Roux C. M. et al. The venous anatomy of the anterior abdominal wall: an anatomical and clinical study // *Plast Reconstr Surg*, 2009, vol. 124, no 3, pp. 848–853.
30. Santanelli F., Longo B., Angelini M. et al. Prospective computerized analyses of sensibility in breast reconstruction with non – innervated DIEP flap // *Plast Reconstr Surg*, 2011, vol. 127, no 5, pp. 1790–1795.
31. Shridharani S. M., Magarakis M., Stapleton S. M. et al. Breast sensation after breast reconstruction: a systematic review // *J Reconstr Microsurg*, 2010, vol. 26, no 5, pp. 303–310.
32. Slezak S., McGibbon B., Dellon A. L. The sensational transverse rectus abdominis musculocutaneous (TRAM) flap: return of sensibility after TRAM breast reconstruction // *Ann Plast Surg*, 1992, vol. 28, no 3, pp. 210–217.

33. Spiegel A. J., Menn Z. K., Eldor L. et al. Breast reinnervation: DIEP neurotization using the third anterior intercostals nerve // *Plast Reconstr Surg*, 2013, vol. 1, Issue 8, pp. 1/5–5/5.
34. Tansatit T., Chokrungruanont P., Sanguansit P. et al. Neurovascular anatomy of the deep inferior epigastric perforator flap for breast reconstruction // *J Med Assoc Thai*, 2006, vol. 89, no 10, pp. 1630–1640.
35. Tindholdt T. T., Tonseth K. A. Spontaneous reinnervation of deep inferior epigastric artery perforator flaps after secondary breast reconstruction // *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg*, 2008, vol. 42, no 1, pp. 28–31.
36. Vasely J., Stupka I., Drazan L. et al. DIEP flap reconstruction – new experience // *Acta Chir Plast*, 2001, vol. 43, no 1, pp. 3–6.
37. Wechselberger G., Pulzl P., Schoeller T. The transverse myocutaneous gracilis flap: technical refinements // *J Plast Reconstr Aesthet Surg*, 2010 vol. 63, no 9, pp. 711–712.
38. Yousif N. J., Matloub H., Kolachalam R. et al. The transverse gracilis musculocutaneous flap // *Ann Plast Surg*, 1992 vol. 2, no 6, pp. 482–490.

Поступила в редакцию 01.06.2014

Утверждена к печати 29.08.2014

Авторы:

Байтингер Владимир Фёдорович – д-р мед. наук, профессор, президент АНО «НИИ микрохирургии» (г. Томск).

Силкина Кристина Александровна – врач-хирург АНО «НИИ микрохирургии» (г. Томск).

Байтингер Андрей Владимирович – врач-интерн кафедры пластической хирургии с курсом оперативной хирургии и топографической анатомии ГБОУ ВПО СибГМУ Минздрава РФ (г. Томск).

Фёдоров Евгений Вадимович – студент 5-го курса лечебного факультета ГБОУ ВПО СибГМУ Минздрава РФ (г. Томск).

Контакты:

Байтингер Владимир Фёдорович

тел. 8(3822) 94-05-40

e-mail: baitinger@mail.tomsknet.ru