

ИСТОРИЯ РЕКОНСТРУКТИВНОЙ ХИРУРГИИ ЛИМФЕДЕМЫ

A.V. Dudnikov, O.S. Kurochkina

HISTORY OF RECONSTRUCTIVE LYMPHEDEMA SURGERY

¹ ФГБОУ ВО СибГМУ Минздрава России, г. Томск² АНО «НИИ микрохирургии», г. Томск

Статья посвящена изучению лимфатических сосудов и развитию реконструктивной хирургии лимфедемы. Представлены основные персоналии и знаковые публикации в этой сфере. Кроме того, отражены основные направления развития данной области пластической хирургии и вопросы, которые могут возникнуть перед исследователями в обозримом будущем.

Ключевые слова: хирургия лимфедемы, пластическая хирургия, микрохирургия, лимфатические сосуды, лимфенозный анастомоз, лимфенокулярный анастомоз, супермикрохирургия, васкуляризированный лимфатический лоскут.

Lymphatic vessels and development of reconstructive lymphedema surgery are studied; main persons and most significant publications in this field are reviewed. Main directions of development of the plastic surgery in this field and problems, investigators may face the nearest future, are discussed.

Key words: lymphedema surgery, plastic surgery, microsurgery, lymphatic vessels, lymphovenous anastomosis, lymphovenular anastomosis, supermicrosurgery, vascularized lymph node transfer.

УДК 616-005.93-089.844
doi 10.17223/1814147/60/09

ВВЕДЕНИЕ В ХИРУРГИЮ ЛИМФЕДЕМЫ

Реконструктивная хирургия лимфатической системы является относительно молодым направлением в современной хирургии, однако по темпам развития и применяемым в ней различным технологиям она обогнала многие другие отрасли медицины. Начиная с 50-х гг. прошлого века, количество публикаций, посвященных реконструктивной хирургии лимфедемы, неуклонно росло (рис. 1).

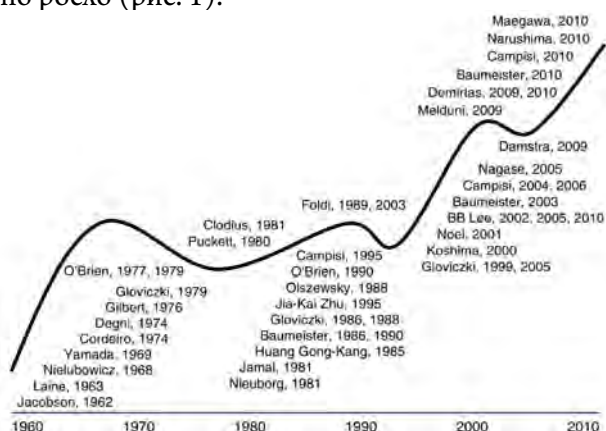


Рис. 1. Публикации (первый автор, год) по микрохирургической реконструкции лимфатической системы в период с 1962 по 2009 г. (Gloviczki P. Lymphedema. A Concise Compendium of Theory and Practice. Springer, 2009)

Авторы статьи предприняли попытку обозначить основные вехи развития данного вида хирургии с середины прошлого века, так как многие существующие с тех пор техники и приемы продолжают совершенствоваться в настоящее время.

ПЕРВЫЕ ПОПЫТКИ РЕКОНСТРУКЦИИ ЛИМФАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

В 1950 г. Н.И. Махов, профессор Московского областного клинического института (в настоящее время МОНИКИ им. Владимирского) первым выполнил операцию по созданию дренажа лимфы в венозное русло [1]. Он пересадил периферические концы трех пересеченных лимфатических сосудов в просвет большой подкожной вены бедра через два венотомических отверстия. Эта операция была выполнена только одной пациентке с вторичной лимфедемой. Через 30 лет Н.И. Махов сообщил о достаточно удовлетворительных результатах наблюдения за клинической картиной у этой больной [1, 2].

Самыми первыми экспериментальными операциями в реконструктивной хирургии лимфедемы, по мнению некоторых авторов [3, 4], считаются работы польских хирургов W. Olszewski и J. Nielubowicz в 1966 и 1968 г. [5, 6].



Waldemar Olszewski – представитель польской школы лимфологов, впервые в эксперименте и в клинике успешно выполнивший лимфонодулово-венный анастомоз

Обоснование их операций было основано на обсервационных исследованиях ретроперитонеальных лимфовенозных анастомозов у животных и человека в случае обструкции грудного протока. Суть вмешательства заключалась в следующем: лимфатический узел разрезался поперечно, кровотечение из артерий узла останавливалось электрокоагуляцией. Затем узел имплантировался по типу «конец-в-бок» к прилежащей вене, т.е. формировался лимфонодулово-венный анастомоз. Первые операции были выполнены на собаках; в этих случаях один из мезентериальных узлов имплантировался в боковую стенку нижней полой вены животного. Лимфа текла в вену без особого сопротивления, так как на вдохе давление в нижней полой вене становилось отрицательным. Затем следовал 12-месячный период наблюдения за животными, после которого было решено провести первую клиническую апробацию на людях. Шунты, созданные у собак, были работоспособными до конца жизни экспериментальных животных.

В 1966 г. W. Olszewski выполнил первые 5 операций лимфонодулово-венного шунтирования в клинике [1, 7]. Пяти пациенткам были проведены имплантации лимфатических узлов по типу «конец-в-бок» в бедренные вены на пораженных лимфедемой нижних конечностях. У всех пациенток обструктивная лимфедема развилась после радикальной операции и лучевой терапии по поводу рака шейки матки. Флебография подтверждала отсутствие тромбоза вен нижних конечностей, уменьшение отека наблюдалось уже с 1-го дня после операции. Самыми главными вопросами, волновавшими хирургов в то время, были флеботромбоз в месте анастомоза, градиент давления между лимфатическими сосудами и венами, а также количество лимфатических узлов, необходимых для эффективного дренирования конечности. При длительном клиническом наблюдении

нии тромбоза вен нижних конечностей у этих пациенток не отмечено. Давление в бедренной вене и давление тока лимфы оставалось близким к нулю в горизонтальной позиции. Давление в венозном русле увеличивалось при нахождении в вертикальном положении, но его удавалось снижать, используя эффект мышечной помпы.

НАЧАЛО ВЫПОЛНЕНИЯ ШУНТИРУЮЩИХ ОПЕРАЦИЙ

С экспериментального исследования Y. Yamada (Япония, 1969) начинается длинная череда операций по созданию лимфовенозных анастомозов [8]. Y. Yamada описывает опыт формирования лимфовенозных анастомозов с помощью временного полиэтиленового стента, введенного в просвет вены и используемого как проводник. Затем все близлежащие протоки перевязывались для снижения венозного давления, также перевязывались и неанастомозирующиеся лимфатические сосуды с целью повышения давления в зоне анастомоза (рис. 2, 3). Наблюдалась полная редукция экспериментального отека, при этом объем конечности достигал нормального уровня.

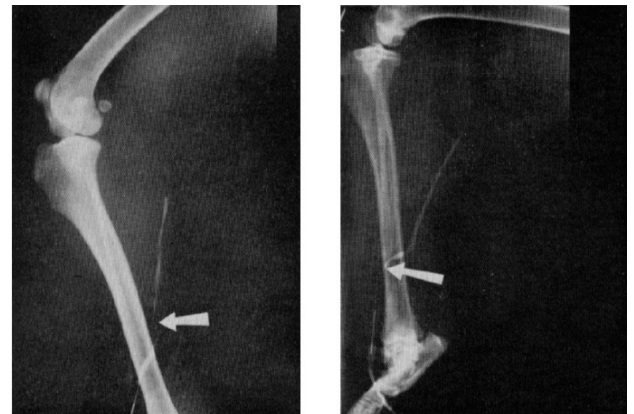


Рис. 2. Лимфография зоны анастомоза из экспериментального исследования Y. Yamada (1969). Лимфография, выполненная через 2 нед после операции

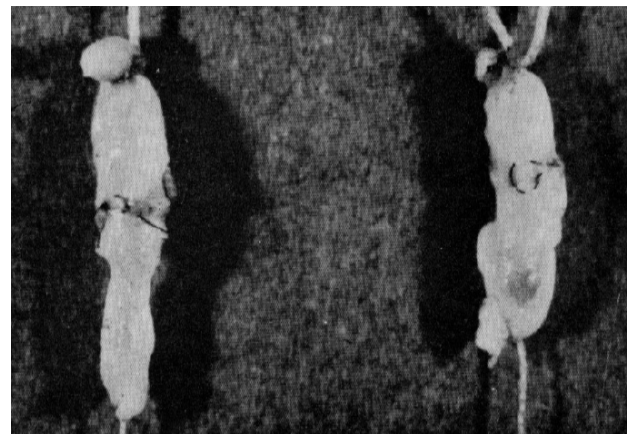


Рис. 3. Внешний вид анастомоза после аутопсии у экспериментальных животных

В период с 1969 до 1977 г. эксперименты проводят австралийские хирурги В. О'Brien и А. Gilbert [9]. Эти авторы впервые в мире представили большой клинический материал по лечению пациентов со вторичной обструктивной лимфедемой. Они выполняли три и более лимфовенозных анастомозов на уровне локтевой ямки и выше. При наблюдении в раннем и позднем послеоперационном периодах хирурги отметили значительное уменьшение отека и тургора тканей; по данным лимфографии, 83% анастомозов были проходимыми в течение 6 мес с момента наблюдений. Результаты лимфовенозного анастомозирования оказались впечатляющими и вдохновляющими, при этом команда хирургов говорила о необходимости дальнейших наблюдений для получения отдаленных результатов.

Следует отметить, что вклад В. О'Brien в развитие хирургии лимфедемы и микрохирургии в целом в свое время был настолько значимым, что его именем был назван Австралийский Институт микрохирургии.



Здание Microsurgery Research Centre в Мельбурне (Австралия)



Портрет Bernard O'Brien в вестибюле Microsurgery Research Centre

После публикации работ В. О'Brien, хирурги многих стран начали выполнять исследования в данном направлении. В 1981 г. бразильский хирург М. Degni описал оригинальную технику выполнения лимфовенозного анастомоза [12]. Эта процедура отличалась простотой и могла быть операцией выбора при лимфедеме верхних и нижних конечностей, при обструкции грудного протока, а также вторичной лимфедеме после удаления доброкачественных новообразований нижних конечностей и пластических операций на колене (рис. 4). Для выполнения анастомоза использовалась продольно раздвоенная игла, которая позволяла вставить лимфатический сосуд в вену, фиксируя его стенку к передней стенке вены.

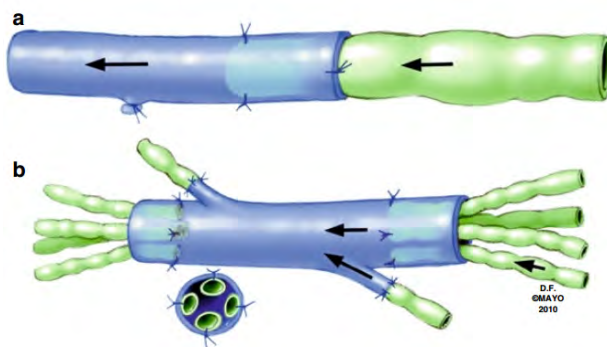


Рис. 4. Инвагинационная техника С. Campisi, выполненная по принципу инвагинации, предложенному М. Degni. С. Campisi – представитель итальянской школы лимфатических хирургов, посвятивший карьеру исследованию лимфовенозных анастомозов (Gloviczki P. Lymphedema. A Concise Compendium of Theory and Practice. Springer, 2009)

С 1982 по 1988 г. каких-либо принципиально новых подходов к развитию реконструктивной хирургии лимфедемы предложено не было, зато у исследователей накопилось достаточное количество клинического материала для того, чтобы делать первые выводы и прогнозы. В 1982 г. L. Clodius (Германия) первым подвел некоторый промежуточный итог своего опыта использования лимфовенозных анастомозов в лечении лимфедемы [13]. Он сделал вывод о том, что такая технология достаточно эффективна, однако впервые указал на важный критерий успеха подобных операций: их нужно проводить до начала необратимых изменений в тканях, т.е. до развития фиброза и облитерации глубоких лимфатических сосудов. В 1985 г. свои результаты представили китайские исследователи G. Huang и соавт. [14]. Они описали собственный опыт лечения лимфедемы посредством наложения лимфовенозных анастомозов у 91 пациента. Положительные исходы лечения наблюдались в 79,1% случаев. Полученные этими хирургами данные

свидетельствовали о том, что эффективность операции зависит от количества созданных лимфовенозных анастомозов (в среднем они выполняли 2,4 анастомоза на каждой конечности). Авторы сделали вывод, что лучшей тактикой в таком случае будет выполнение «стольких анастомозов, сколько возможно». В 1987 г. советские хирурги В.С. Крылов, Н.О. Миланов, К.Г. Абалмасов, В.А. Сандриков и В.И. Садовников опубликовали один из крупнейших в мире на тот момент клинический материал [15]. В своем сообщении они описали опыт лечения 510 случаев лимфедемы верхних и нижних конечностей, среди которых более 60% случаев являлись первичной лимфедемой. Самые лучшие результаты были получены при лечении вторичной лимфедемы (81,2% успешных исходов). По мнению авторов, причиной этого было повышенное интралимфатическое давление в лимфатических сосудах, необходимое для лучшего функционирования лимфовенозных анастомозов.

В том же 1987 г. свое исследование опубликовала еще одна группа исследователей из Китая во главе с J. Zhu [16], сообщив о самом успешном на то время положительном результате в 72,9% среди 185 конечностей у пациентов, страдающих лимфатическим отеком. Для лечения лимфедемы они, как и многие другие команды хирургов, использовали технику наложения лимфовенозных анастомозов.

В 1988 г. W. Olszewski опубликовал 20-летний опыт диагностики и лечения различных видов лимфедемы нижних конечностей с помощью лимфовенозных и лимфонодулярных анастомозов [17]. Он значительно уменьшил показания для хирургического лечения лимфедемы у тщательно отобранных групп пациентов с локальной обструкцией проксимальных отделов лимфатической системы. Автор впервые подчеркнул важность использования антибиотиков пенициллинового ряда перед операцией у пациентов с рецидивирующими лимфангитами.

В 1988 г. вышла в свет статья еще одной группы китайских исследователей под руководством Л. Но, в которой они описывали опыт использования лимфовенозного шунтирования для лечения обструктивной лимфедемы верхних и нижних конечностей [18]. При этом авторы подчеркивали важность проведения лимфографии и лимфосцинтиграфии для выявления тех пациентов, у которых процедура лимфовенозного шунтирования будет эффективной. Ими также было подтверждено выдвинутое ранее предположение о том, что шунтирующие операции должны быть выполнены до начала необратимых процессов, которые развиваются под действием высокого лимфатического давления и рецидивирующих инфекций в коже, подкожной жировой клетчатке

и в лимфатических коллекторах. В 1988 г. P. Głowiczki и соавт. (США) опубликовали результаты длительного наблюдения [19]: они выполнили лимфовенозные анастомозы при вторичной лимфедеме верхних и нижних конечностей, длительность наблюдения составила 36,6 мес. Авторы утверждали, что лимфовенозные анастомозы являются идеальными и физиологичными в случаях вторичной лимфедемы. Лимфосцинтиграфия, по их мнению, также показала себя самой оптимальной диагностической методикой для пре- и постоперационной оценки функции лимфатического русла.

Впервые за долгое время оригинальную методику наложения лимфовенозного анастомоза предложили в 1988 г. бразильские ученые F. Al Assal и A. Cordeiro. Они опубликовали статью, посвященную экспериментальной технике, которая, по их мнению, должна улучшить долгосрочные результаты лечения пациентов с лимфедемой [20]. Суть техники заключалась в создании в вене овального окна и фиксации лимфатического сосуда шовным материалом, проведенным только через медию и адвентицию лимфососуда. Основываясь на собственных положительных результатах, авторы предположили, что анастомоз «конец-в-бок» во многих случаях может быть операцией выбора.

В продолжение исследований лимфовенозных анастомозов, в 1990 г. вышли в свет несколько крупных обзоров под авторством немецких хирургов R. Baumeister и S. Siuda [23], а также B. O'Brien и соавт. из Австралии [24]. R. Baumeister представил свой опыт лечения лимфедемы, используя аутогенные лимфатические сосуды (графты), которые включались в лимфоток с проксимального и дистального конца к месту блокады (рис. 5). В основном они использовались авторами для дренирования унилатеральных конечностей, пораженных лимфедемой. O'Brien опубликовал результаты длительного наблюдения за развитием клинической картины у пациентов, которым была проведена операция по созданию лимфовенозного анастомоза. Субъективное улучшение наблюдалось у 73% больных, значительное уменьшение объема конечностей имело место у 42% со средним уменьшением размера конечностей на 44%. Авторы подчеркнули значительное снижение частоты возникновения рожистых воспалений и фиброзных изменений кожи в послеоперационном периоде. Отсроченные результаты (средняя продолжительность наблюдения – 4 года) шунтирующих операций, по мнению B. O'Brien и соавт., свидетельствуют о большой ценности лимфовенозных анастомозов при лечении обструктивной лимфедемы. Кроме того, снова был подчеркнут тот факт, что чем раньше пациенту

проведена операция, тем лучший результат можно ожидать.

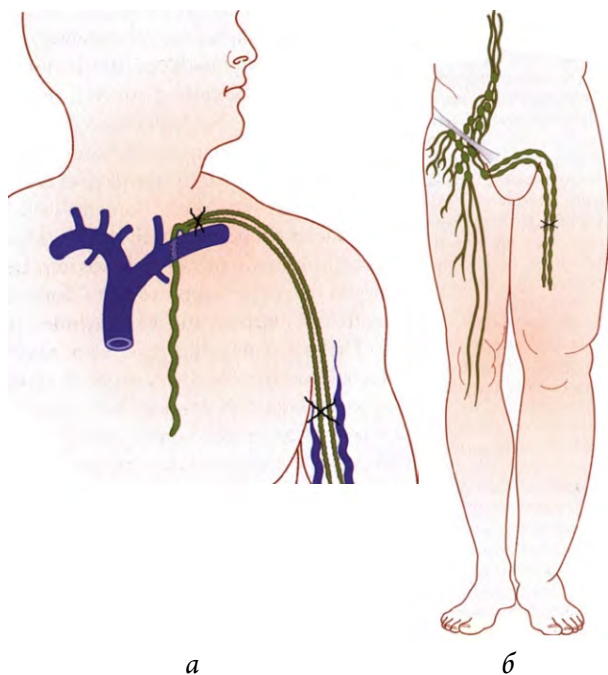


Рис. 5. Технология, предложенная R. Baumeister. Метод лечения постмастэктомического отека верхней конечности путем пересадки двух лимфатических графтов с нижней конечности на верхнюю (а); транспозиция лимфатических сосудов со здоровой конечности на пораженную лимфедемой конечность (б) (Gloviczki P. Lymphedema. A Concise Compendium of Theory and Practice. 2009, Springer)

Для понимания того, куда движется реконструктивная хирургия лимфатической системы, мы считаем важным осветить работу A. Rübben и соавт. (1994) [25] из университета Ахена (Германия). Они впервые опубликовали статью об использовании явления флуоресценции индоцианина зеленого (ICG – indocyanine green) для измерения степени перфузии тканей. Эта технология оказывает огромное влияние на методики уменьшения рисков в пластической хирургии и является крайне важной для успешного поиска групп лимфатических узлов для трансфера лимфатического лоскута.

Эпохальным событием стала публикация в 2000 г. видного японского новатора в микрохирургии I. Koshima и его учеников первой работы, описывающей опыт применения супермикрохирургического (с диаметром сосудов менее 1 мм) лимфовенулярного анастомоза у 27 пациентов с лимфедемой [26]. Лечение было проведено при сравнении с группой контроля, получавшей консервативную терапию. В результате своего исследования I. Koshima и соавт. отметили важность дополнительного изучения лимфовенулярных анастомозов как альтернативы привычным лимфовенозным анастомозам. Это ис-

следование в корне поменяло взгляд хирургов на микрохирургические шунтирующие операции. Отметим, что после 2000 г. значительно увеличилось количество работ, в которых используется именно супермикрохирургическая техника, в то время как публикаций, описывающих лечение с помощью лимфовенозных анастомозов, становится все меньше. В 2007 г. I. Koshima опубликовал первое в мире экспериментальное исследование по лимфографии, используя уже известный нам по работе A. Rübben индоцианин зеленый под инфракрасным светом [27]. Выяснилось, что данный метод позволяет видеть свечение флуорохрома в сосудах диаметром менее 0,1 мм и обнаруживать начальные изменения функции лимфатических сосудов в латентную стадию при лимфедеме, вызванной лучевым поражением. Эти изменения проявлялись исчезновением главных лимфатических коллекторов при отсутствии клинической картины (рис. 6). С 2007 г. начались внедрение нового метода в практику пластических хирургов и разработка уникальных приборов по всему миру.

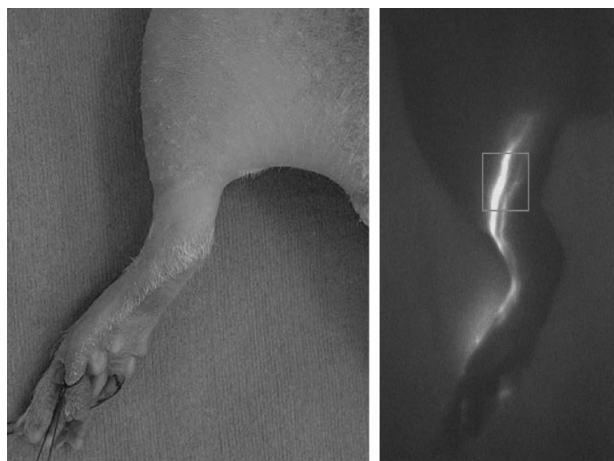


Рис. 6. Обнаружение потока ICG в лимфатическом коллекторе в первом опыте применения этой технологии группой исследователей во главе с I. Koshima [27]

I. Koshima неоднократно бывал в г. Томске (единственном городе в России, который он посетил), в Научно-исследовательском институте микрохирургии, где передавал из рук в руки свою технологию лимфо-венулярного анастомоза для лечения лимфедемы верхних и нижних конечностей, гениталий. Президент АНО «НИИ микрохирургии» профессор В.Ф. Байтингер посетил Токио с ответным визитом в образовательных целях.

В 2009 г. Y. Demirtas и соавт., опубликовали результаты исследования, посвященного использованию технологии супермикрохирургии, предложенной I. Koshima [30]. В течение двух лет авторы выполнили 37 пациентам лимфове-

нулярные анастомозы и 36 пациентам лимфенозные имплантации. В среднем за 11,8 мес наблюдений уменьшение объемов составило 59,3%. У 6 пациентов клинический результат трактовался как «неэффективный», у 8 пациентов – как «удовлетворительный» и у 28 человек – как «отличный». Был сделан вывод о том, что лимфеноулярные анастомозы и лимфенозные имплантации могут быть эффективны на начальных стадиях лимфедемы и стать операцией выбора у таких пациентов. В 2010 г. Y. Demirtas и соавт. представили еще одну работу, в которой они сравнивали эффективность наложения лимфеноулярных анастомозов при лечении не только вторичной, но и первичной лимфедемы [31]. В период с 2006 по 2009 г. ими были прооперированы 80 конечностей с первичной и вторичной лимфедемой.



Визит профессора Isao Koshima в АНО «НИИ микрохирургии» (г.Томск), сентябрь 2014 г. За микроскопом работают Isao Koshima (слева) и О.С. Курочкина (справа)



Визит профессора В.Ф. Байтингера в Tokio Imperial Hospital (Япония), август 2015 г.: Isao Koshima и В.Ф. Байтингер осматривают пациента с лимфедемой нижней конечности

Интраоперационные находки в этих случаях различались: у пациентов со вторичной лимфедемой в 20 случаях из 21 удавалось найти коллектор для анастомозирования, а при первичной лимфедеме подходящих сосудов найти не удалось в 13 из 80 случаев. По мнению авторов, клинический эффект от операции наблюдался по срокам раньше у пациентов со вторичной лимфедемой. Поэтому авторы сделали вывод о том, что лимфеноулярный анастомоз может быть операцией выбора у обеих групп пациентов.

В 2010 г. группа японских микрохирургов во главе с М. Narushima представили результаты исследования, в котором экстраполировали технику использования внутрисосудистых стентов-проводников на технику наложения супермикрохирургического анастомоза [32]. С помощью этой техники у авторов появилась возможность выполнять мультиконфигуральные лимфеноулярные анастомозы (рис. 7).

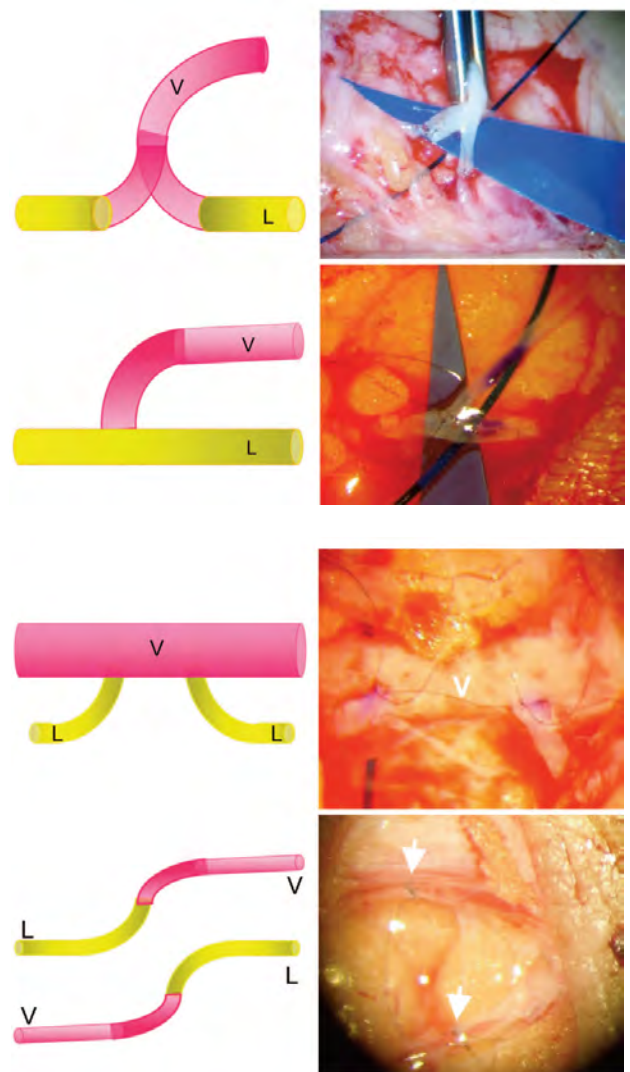


Рис. 7. Мультиконфигуральные анастомозы по М. Narushima [32]

ИСТОРИЯ РАЗРАБОТКИ ЛИМФАТИЧЕСКОГО ЛОСКУТА

В 1979 г. В. Shesol и соавт. впервые опубликовали результаты исследования, которое стало основой для дальнейших многочисленных исследований по пересадке комплекса лимфатической ткани или лимфатического лоскута (VLNT – vascularized lymph node transfer) [10, 11]. В. Shesol выполнил пересадку лимфатического лоскута в несвободном варианте из паховой области в область подколенной ямки. Через 7 дней после операции между афферентными и эфферентными сосудами лимфатических узлов и реципиентными сосудами сформировались анастомозы с восстановлением тока лимфы. Эффективность экспериментального лечения была подтверждена при помощи инъекций растворов золота, введенных дистальнее зоны пересадки. Через несколько лет опыты В. Shesol продолжила французская женщина-хирург С. Becker, которая в 1988 г. опубликовала результаты своей экспериментальной работы на крысах [21]. Эта публикация послужила мощным импульсом для развития направления лимфатических трансферов. Эксперимент показал, что пересадка здоровых лимфатических узлов в пораженную лимфедемой зону может давать положительную клиническую динамику в течение длительного времени. Автор сделала вывод о том, что при применении данной технологии у людей возможно безопасно для лимфатической циркуляции нижней конечности выполнить пересадку поверхностных паховых лимфатических узлов.

В 1991 г. начался набор клинического материала для выполнения данной операции на людях.



Dr. C. Becker, пластический хирург, специалист в области хирургии лимфедемы, Associate Professor в Университете Пьера и Марии Кюри во Франции, приглашенный профессор по хирургии лимфедемы более чем в 21 стране мира, основатель Corinne Becker Lymphedema Foundation

Результаты этого исследования были опубликованы в 2006 г. [22]. С. Becker и соавт. представили результаты длительного наблюдения (от 5 до 11 лет, в среднем 8,3 года) за 24 пациентками с постмастэктомическим синдромом, которым была проведена операция по пересадке групп лимфатических узлов. Из 24 пациенток 10 считались излеченными, 12 имели значительное и заметное улучшение, и только 2 пациентки остались не удовлетворены результатами лечения. На основании полученных результатов С. Becker сделала вывод о том, что пересадка лимфатического лоскута является безопасной процедурой и имеет долгосрочные положительные результаты.

С. Becker несколько раз посещала НИИ микрохирургии (г. Томск), где обучала сотрудников технологии пересадки лимфатического лоскута.



Визит С. Becker в АНО «НИИ микрохирургии» в 2008 г. Опируют В.Ф. Байтингер (слева), С. Becker (в центре), К.В. Селянинов (справа)

Продолжая тему пересадки комплекса лимфатической ткани, группа тайваньских микрохирургов во главе с L. Cheng-Hung Lin в 2009 г. впервые представили концепцию дистальной пересадки лимфатического лоскута на запястье [28]. Их гипотеза основывалась на предположении о том, что повышающееся гидростатическое давление тканей в пораженной конечности рано или поздно приводит к облитерации самых мелких инициальных сосудов, в связи с чем выполнение шунтирующих операций не будет иметь клинического эффекта. В среднем через 56 мес после выполнения пересадки групп лимфатических узлов на кисть (рис. 8) авторы наблюдали редукцию отека более чем у 50% пациентов. В 2012 г. эта же группа авторов во главе с М.-Н. Cheng опубликовала другой, не менее впечатляющий материал [29], посвященный пересадке субментального лимфатического лоскута в область голеностопного сустава при лимфедеме нижней конечности (рис. 9).

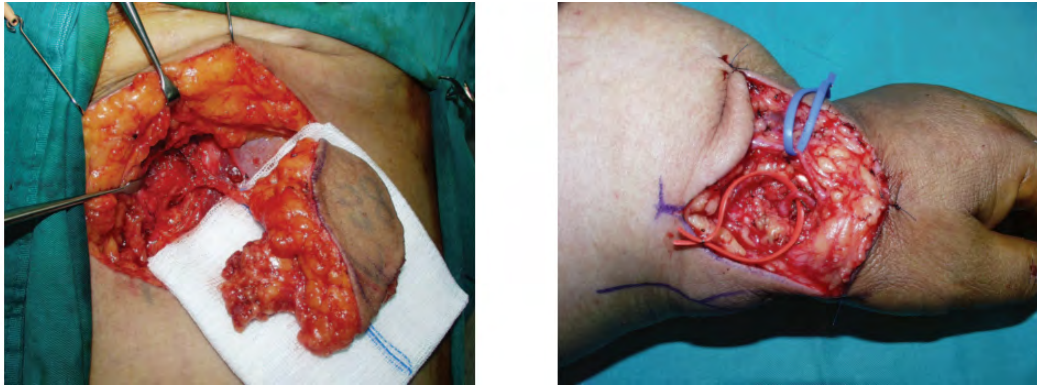


Рис. 8. Донорская (область проекции групп поверхностных паховых лимфатических узлов) и реципиентная (область левого лучезапястного сустава) зоны из исследования L. Cheng-Hung Lin [28]

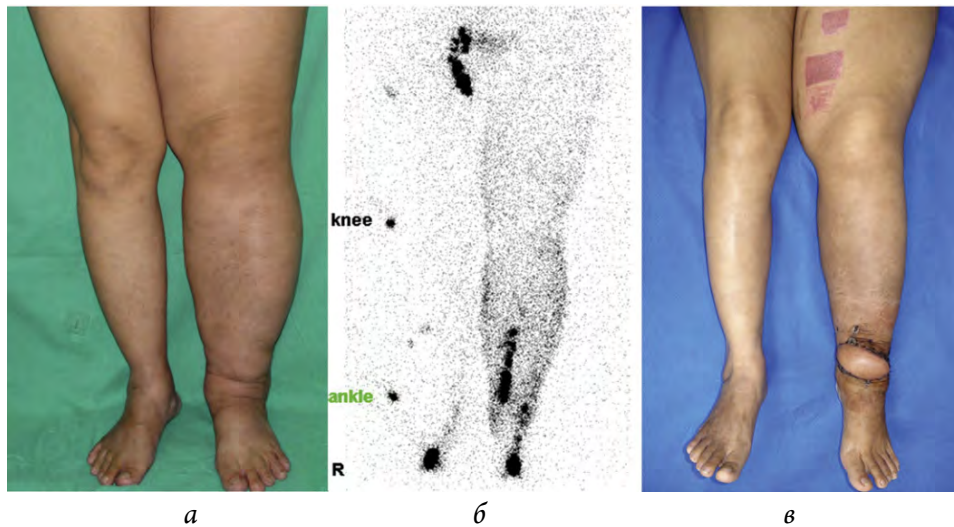


Рис. 9. Случай лимфедемы нижней конечности у 51-летней женщины (Ming-Huei Cheng [29]): а – внешний вид нижних конечностей; б – лимфосцинтиграфия, показывающая накопление фармпрепарата в пересаженном субментальном лоскуте; в – вид через 2 мес наблюдений, редукция отека на 54,8%

РЕКОНСТРУКТИВНАЯ ХИРУРГИЯ ЛИМФЕДЕМЫ В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ

Начиная с 2011 г., ежегодно проводятся Всемирные симпозиумы по хирургии лимфедемы, на которых озвучиваются последние научные данные в этой области. В 2011 г. симпозиум проходил в Барселоне (Испания); в 2013 – на Тайване (КНР); в 2014 – в Барселоне (Испания); в 2015 – в Чикаго (США); в 2016 г. – на Тайване (КНР). Конгресс в 2016 г. примечателен тем, что впервые был опубликован принцип выбора для каждого пациента той или иной хирургической операции [33]. Так, при частичной обструкции, выявленной при лимфосцинтиграфическом исследовании или с помощью ICG, пациентам показано выполнение лимфовенулярного анастомоза; при умеренной или значительной обструкции лимфатического русла показано выполнение трансфера лимфатических узлов. Последний Всемирный симпозиум по хирургии лимфедемы (WSLS 2017) состоялся в г. Барселоне (Испания). Напутствием для участников

симпозиума на этот раз стало пожелание выполнять больше качественных проспективных исследований для получения более точной с позиций доказательной медицины информации.

Заключительным событием в истории хирургии лимфостаза на данный момент стал вклад, который внесли J. Dayan и M. Smith, американские специалисты в области лимфедемы. В 2015 г. ими была сформулирована концепция обратного лимфатического мэппинга (Reverse Lymphatic Mapping – RLM) – методики, позволяющей минимизировать риски развития ятрогенных осложнений при пересадке лимфатического лоскута и его более таргетного поиска [34]. Суть технологии RLM заключается в одновременном введении индоцианина зеленого в зону, близкую к зоне забора ингуинального или аксилярного лимфатического лоскута, и технеция⁹⁹ в дистальные отделы конечности. Интраоперационно используется гамма-проба (обнаружение следов технеция⁹⁹) для определения локализации тех групп лимфоузлов, которых следует избегать при заборе лоскута (рис. 10).



Участники конференции Mayo Clinic and Chang Gung Symposium in Reconstructive Surgery, Мюнхен, 2016 г. J. Dayan (третий справа), В.Ф. Байтингер (первый слева), I. Koshima (третий слева). J. Dayan M.D. – Co-director, Lymphatic Surgery and Research Program in Memorial Sloan Kettering Cancer Center (Нью-Йорк), разработчик методики «Reverse lymphatic mapping»

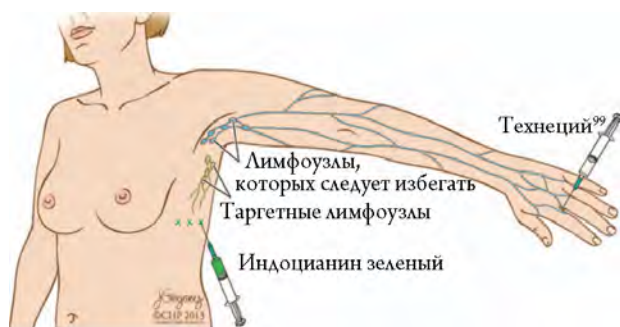


Рис. 10. Схема использования концепции Reverse Lymphatic Mapping по J. Dayan для забора таргетных лимфатических узлов при пересадке лимфатического лоскута [34]

Одновременно с этим выполняется инфракрасная флуоресцентная лимфангиография (с помощью флуоресцентных ангиографов, например, SPY Elite, LifeCell Corp., Branchburg, N.J.) для определения целевых групп лимфоузлов (содержащих индоцианин зеленый). В результате появля-

ется возможность с помощью методов флуоресцентной лимфангиографии и скинтиграфии определить границу между лимфатическими узлами донорской зоны и лимфоузлами, дренирующими конечность и тем самым избежать развития ятрогенной лимфедемы.

В последние годы активно ведутся исследования по профилактике лимфедемы. В 2016 г. I. Koshima и соавт. предложили выполнять профилактические лимфовенулярные анастомозы при удалении опухолей малого таза, так как вне зависимости от степени лимфодиссекции в малом тазу большая часть таких пациентов сталкивается с лимфостазом [35]. Испанский микрохирург J. Masia и итальянец F. Bocardo являются разработчиками технологий первичной профилактики лимфедемы T-BAR [36] и LYMPHA [37] соответственно. Многие авторы также предлагают с помощью различных технологий (контроль индоцианином зеленым, компьютерное моделирование) прогнозировать развитие лимфедемы в зависимости от количества и групп удаленных лимфатических узлов [38, 39].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время хирургия лимфедемы – это высокотехнологичная сфера медицины, применяющая современные микро- и супермикрохирургические технологии для достижения эффективного и, самое главное, безопасного лечения. В 2017 г. исследователи уже имеют достаточный массив фундаментальных и клинических данных для обозначения первых результатов и прогнозов, однако для закрытия спорных вопросов нужны дополнительные проспективные исследования. Спорными вопросами являются возможные методы профилактики лимфедемы, определение показаний для выполнения лимфовенулярного анастомоза либо пересадки лоскута лимфатической ткани, прогностические признаки их эффективности, а также критерии эффективности лечения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абалмасов К.Г. Хирургическое лечение хронических лимфатических отеков конечностей и половых органов: дис. ... д-ра мед. наук. – М., 1992. – 469 с.
2. Махов Н.И. Отдаленные результаты наложения прямых сосудистых лимфовенозных анастомозов по поводу слоновости нижней конечности // Хирургия. – 1978. – № 9. – С. 72–77.
3. Campisi et al. Current use of microsurgery in lymphedema // Phlebolympology. – 2003. – № 43. – P. 220–229.
4. Głowiczki P. General Principles and Indications // Lymphedema. Concise Compendium of Theory and Practice. – Springer-Verlag Limited, 2011. – P. 327–342.
5. Olszewski W. Experimental lympho-venous anastomoses // Proceedings of the Congress, Polish Society of Surgeons. – Lodz, 1966. – С. 62.
6. Nielubowicz J., Olszewski W. Experimental lymphovenous anastomosis // Br. J. Surg. – 1968. – № 55. – P. 449–451.
7. Nielubowicz J., Olszewski W. Surgical lympho-venous shunts in patients with secondary lymphedema // Br. J. Surg. – 1968. – № 55. – P. 440.

8. Yamada Y. The studies of lymphatic venous anastomosis in lymphedema // Nagoya J. Med. Science. – 1969. – № 32 (1). – P. 1–21.
9. O'Brien B.M., Sykes P., Threlfall G.N., Browning F.S. Microlymphaticovenous anastomoses for obstructive lymphedema // Plast. Reconstr. Surg. – 1977. – № 60 (2). – P. 197–211.
10. Shesol B.F., Nakashima R., Alavi A., Hamilton R.W. Successful lymph node transplantation in rats, with restoration of lymphatic function // Plast. Reconstr. Surg. – 1979. – № 63. – P. 817–823.
11. Becker C., Germain G.A. Histoire de la chirurgie lymphatique // E-mémoires de l'Académie Nationale de Chirurgie. – 2011. – 10 (4). – P. 001–005.
12. Degni M. New microsurgical technique of lymphaticovenous anastomoses for the treatment of lymphedema // Lymphology. – 1981. – 14 (2). – P. 61–63.
13. Clodius L. Problems of microsurgery in lymphedema // Handchir. Mikrochir. Plast. Chir. – 1982. – № 14. – P. 79–82.
14. Huang G.K., Hu R.Q., Liu Z.Z., Shen Y.L., Lan T.D., Pan G.P. Microlymphaticovenous anastomosis in the treatment of lower limb obstructive lymphedema: analysis of 91 cases // Plast. Reconstr. Surg. – 1985. – № 76. – P. 671–685.
15. Krylov V.S., Milanov N.O., Abalmasov K.G., Sandrikov V.A., Sadovnikov V.I. Reconstructive microsurgery in treatment of lymphoedema in extremities // Int. Angiol. – 1985. – № 4. – P. 171–175.
16. Zhu J.K., Yu G.Z., Liu J.X., Pang S.F., Lao Z.G., Tang H.Y. Recent advances in microlymphatic surgery in China // Clin. Orthop. – 1987. – № 215. – P. 32–39.
17. Olszewski W.L. The treatment of lymphedema of the extremities with microsurgical lympho-venous anastomoses // Int. Angiol. – 1988. – № 7. – P. 647–652.
18. Ho L.C., Lai M.F., Yeates M., Fernandez V. Microlymphatic bypass in obstructive lymphoedema // Br. J. Plast. Surg. – 1988. – № 41. – P. 475–484.
19. Głowiczki P., Fisher J., Hollier L.H., Pairolero P.C., Schirger A., Wahn H.W. Microsurgical lymphovenous anastomosis for the treatment of lymphedema: a critical review // J. Vasc. Surg. – 1988. – № 7. – P. 647–652.
20. Al Assal F., Cordeiro A.K., De Souza e Castro I. A new technique of microlymphovenous anastomoses. Experimental study // J. Cardiovasc. Surg. – 1988. – № 29. – P. 552–555.
21. Becker C., Hidden G. Transfer of free lymphatic flaps. Microsurgery and anatomical study // J. Mal. Vasc. – 1988. – № 13. – P. 119–122.
22. Becker C., Assouad J., Riquet M., Hidden G. Postmastectomy lymphedema: long-term results following microsurgical lymph node transplantation // Ann. Surg. – 2006. – № 243. – P. 313–315.
23. Baumeister R.G., Siuda S. Treatment of lymphedemas by microsurgical lymphatic grafting: what is proved? // Plast. Reconstr. Surg. – 1990. – № 85. – P. 65–74.
24. O'Brien B.M., Mellow C.G., Khazanchi R.K., Dvir E., Kumar V., Pederson W.C. Long-term results after microlymphaticovenous anastomoses for the treatment of obstructive lymphedema // Plast Reconstr Surg. – 1990. – № 85. – P. 562–572.
25. Rübber A., Eren S., Krein R., Younossi H., Bohler U., Wienert V. Infrared videoangiofluorography of the skin with indocyanine green-rat random cutaneous flap model and results in man // Microvasc. Res. – 1994. – № 47 (2). – P. 240–251.
26. Koshima I., Inagawa K., Urushibara K., Moriguchi T. Supermicrosurgical lymphaticovenular anastomosis for the treatment of lymphedema in the upper extremities // J. Reconstr. Microsurg. – 2000. – № 16 (6). – P. 437–442.
27. Ogata F., Azuma R., Kikuchi M., Koshima I., Morimoto Y. Novel lymphography using indocyanine green dye for near-infrared fluorescence labeling // Ann. Plast. Surg. – 2007. – № 58. – P. 652–655.
28. Cheng-Hung L., Rozina A. et al. Vascularized groin lymph node transfer using the wrist as a recipient site for Management of postmastectomy upper extremity lymphedema // Plast. Reconstr. Surg. – 2009. – № 123. – P. 1265–1275.
29. Cheng M.-H. et al. A novel approach to the treatment of lower extremity lymphedema by transferring a vascularized submental lymph node flap to the ankle // Gynecologic Oncology. – 2012. – № 126. – P. 93–98.
30. Demirtas Y., Ozturk N., Yapici O., Topalan M. Supermicrosurgical lymphaticovenular anastomosis and lymphaticovenous implantation for treatment of unilateral lower extremity lymphedema // Microsurgery. – 2009. – № 29 (8). – P. 609–618.
31. Demirtas Y., Ozturk N., Yapici O., Topalan M. Comparison of primary and secondary lower-extremity lymphedema treated with supermicrosurgicallymphaticovenous anastomosis and lymphaticovenous implantation // J. Reconstr. Microsurg. – 2010. – № 26 (2). – P. 137–143.
32. Narushima M., Mihara M., Yamamoto Y., Iida T., Koshima I., Munding C.S. The intravascular stenting method for treatment of extremity lymphedema with multiconfiguration lymphaticovenous anastomoses // Plast. Reconstr. Surg. – 2010. – № 125 (3). – P. 935–943.

33. Loh C.Y., Wu J.C., Nquyen A., Dayan J., Smith M., Masia J., Chang D., Koshima I., Cheng M.H. The 5th World Symposium for Lymphedema Surgery – recent updates in lymphedema surgery and setting up of a global knowledge exchange platform // J. Surg. Oncol. – 2017. – № 115 (1). – P. 6–12.
34. Dayan J., Dayan E., Smith M. Reverse lymphatic mapping: a new technique for maximizing safety in vascularized lymph node transfer // Plast. Reconstr. Surg. – 2015. – 135 (1). – P. 277–285.
35. Yamamoto T., Yamamoto N., Yamashita M., Furuya M., Hayashi A., Koshima I. Efferent lymphatic vessel anastomosis: supermicrosurgical efferent lymphatic vessel-to-venous anastomosis for the prophylactic treatment of subclinical lymphedema // Ann. Plast. Surg. – 2016. – 76 (4). – P. 424–427.
36. Noguchi M., Miura S., Morioka E., Ohno Y. Is axillary reverse mapping feasible in breast cancer patients? // Eur. J. Surg. Oncol. – 2015: URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejso.2015.01.029>
37. Манихас Г.М., Лойт А.А., Звонарев Е.Г., Гуслев А.Б. Особенности лимфогенного метастазирования рака молочной железы // Вопр. реконстр. и пласт. хирургии. – 2016. – Т. 19, № 1 (56). – С. 26–32.
38. Masia J., Pons G., Nardulli M.L. Combined surgical treatment in breast cancer-related lymphedema // J. Reconstr. Microsurg. – 2016. – № 32 (1). – P. 16–27.
39. Bocardo F. et al. LYMPHA technique to prevent secondary lower limb lymphedema // Ann. Surg. Oncol. – 2016. – № 23 (11). – P. 3558–3563.

REFERENCES

1. Abalmasov K.G. *Hirurgicheskoe lechenie hronicheskikh limfaticeskikh otekov konechnostey i polovykh organov*. Dis. dokt. med. nauk [Surgical correction of chronic lymphatic swelling of extremities and genitals: PhD dissertation]. Moscow, 1992. 469 p. (in Russian).
2. Mahov N.I. Otdalennye rezultaty nalozheniya pryamykh sosudistyh limfovenoznykh anastomozov po povodu slonovosti nizhney konechnosti [Long-term results of direct lymphovenous anastomosis in patient with lymphedema]. *Hirurgiya – Surgery*, 1978, no. 9, pp. 72–77 (in Russian).
3. Campisi et al. Current use of microsurgery in lymphedema. *Phlebolympology*, 2003, 43, pp. 220–229.
4. Gloviczki P. General Principles and Indications. In: *Lymphedema. Concise Compendium of Theory and Practice*. Springer-Verlag Limited, 2011. Pp. 327–342.
5. Olszewski W. Experimental lympho-venous anastomoses. *Proceedings of the Congress, Polish Society of Surgeons*. Lodz, 1966. P. 62.
6. Nielubowicz J., Olszewski W. Experimental lymphovenous anastomosis. *Br. J. Surg.*, 1968, 55, pp. 449–451.
7. Nielubowicz J., Olszewski W. Surgical lympho-venous shunts in patients with secondary lymphedema *Br J Surg*. 1968; 55:440.
8. Yamada Y. The studies of lymphatic venous anastomosis in lymphedema. *Nagoya J. Med. Science*. 1969; 32, №1, pp. 1–21.
9. O'Brien BM, Sykes P, Threlfall GN, Browning FS. Microlymphaticovenous anastomoses for obstructive lymphedema. *Plast. Reconstr. Surg.*, 1977, 60 (2), pp. 197–211.
10. Shesol B.F., Nakashima R., Alavi A., Hamilton R.W. Successful lymph node transplantation in rats, with restoration of lymphatic function. *Plast. Reconstr. Surg.*, 1979, no. 63, pp. 817–823.
11. Becker C., Germain G.A. Histoire de la chirurgie lymphatique. *E-mémoires de l'Académie Nationale de Chirurgie*, 2011, 10 (4), pp. 001–005.
12. Degni M. New microsurgical technique of lymphaticovenous anastomoses for the treatment of lymphedema. *Lymphology*, 1981, 14 (2), pp. 61–63.
13. Clodius L. Problems of microsurgery in lymphedema. *Handchir. Mikrochir. Plast. Chir.*, 1982, № 14, pp. 79–82.
14. Huang G.K., Hu R.Q., Liu Z.Z., Shen Y.L., Lan T.D., Pan G.P. Microlymphaticovenous anastomosis in the treatment of lower limb obstructive lymphedema: analysis of 91 cases. *Plast. Reconstr. Surg.*, 1985, № 76, pp. 671–685.
15. Krylov V.S., Milanov N.O., Abalmasov K.G., Sandrikov V.A., Sadovnikov V.I. Reconstructive microsurgery in treatment of lymphoedema in extremities. *Int. Angiol.*, 1985, no. 4, pp. 171–175.
16. Zhu J.K., Yu G.Z., Liu J.X., Pang S.F., Lao Z.G., Tang H.Y. Recent advances in microlymphatic surgery in China. *Clin. Orthop.*, 1987, no. 215, pp. 32–39.
17. Olszewski W.L. The treatment of lymphedema of the extremities with microsurgical lympho-venous anastomoses. *Int. Angiol.*, 1988, no. 7, pp. 647–652.
18. Ho L.C., Lai M.F., Yeates M., Fernandez V. Microlymphatic bypass in obstructive lymphoedema. *Br. J. Plast. Surg.*, 1988, no. 41, pp. 475–484.
19. Gloviczki P., Fisher J., Hollier L.H., Pairolero P.C., Schirger A., Wahn H.W. Microsurgical lymphovenous anastomosis for the treatment of lymphedema: a critical review. *J. Vasc. Surg.*, 1988, no. 7, pp. 647–652.
20. Al Assal F., Cordeiro A.K., De Souza e Castro I. A new technique of microlymphovenous anastomoses. Experimental study. *J. Cardiovasc. Surg.*, 1988, no. 29, pp. 552–555.

21. Becker C, Hidden G. Transfer of free lymphatic flaps. Microsurgery and anatomical study. *J. Mal. Vasc.*, 1988, no. 13, pp. 119–122.
22. Becker C., Assouad J., Riquet M., Hidden G. Postmastectomy lymphedema: long-term results following microsurgical lymph node transplantation. *Ann. Surg.*, 2006, no. 243, pp. 313–315.
23. Baumeister R.G., Siuda S. Treatment of lymphedemas by microsurgical lymphatic grafting: what is proved?. *Plast. Reconstr. Surg.*, 1990, no. 85, pp. 65–74.
24. O'Brien B.M., Mellow C.G., Khazanchi R.K., Dvir E., Kumar V., Pederson W.C. Long-term results after micro-lymphaticovenous anastomoses for the treatment of obstructive lymphedema. *Plast Reconstr Surg.*, 1990, no. 85, pp. 562–572.
25. Rubben A., Eren S., Krein R., Younossi H., Bohler U., Wienert V. Infrared videoangiofluorography of the skin with indocyanine green-rat random cutaneous flap model and results in man. *Microvasc. Res.*, 1994, no. 47 (2), pp. 240–251.
26. Koshima I., Inagawa K., Urushibara K., Moriguchi T. Supermicrosurgical lymphaticovenular anastomosis for the treatment of lymphedema in the upper extremities. *J. Reconstr. Microsurg.*, 2000, no. 16 (6), pp. 437–442.
27. Ogata F., Azuma R., Kikuchi M., Koshima I., Morimoto Y. Novel lymphography using indocyanine green dye for near-infrared fluorescence labeling. *Ann. Plast. Surg.*, 2007, no. 58, pp. 652–655.
28. Cheng-Hung L., Rozina A. et al. Vascularized groin lymph node transfer using the wrist as a recipient site for Management of postmastectomy upper extremity lymphedema. *Plast. Reconstr. Surg.*, 2009, no. 123, pp. 1265–1275.
29. Cheng M.-H. et al. A novel approach to the treatment of lower extremity lymphedema by transferring a vascularized submental lymph node flap to the ankle. *Gynecologic Oncology.*, 2012, no. 126, pp. 93–98.
30. Demirtas Y., Ozturk N., Yapici O., Topalan M. Supermicrosurgical lymphaticovenular anastomosis and lymphaticovenous implantation for treatment of unilateral lower extremity lymphedema. *Microsurgery.*, 2009, no. 29 (8), pp. 609–618.
31. Demirtas Y., Ozturk N., Yapici O., Topalan M. Comparison of primary and secondary lower-extremity lymphedema treated with supermicrosurgically lymphaticovenous anastomosis and lymphaticovenous implantation. *J. Reconstr. Microsurg.*, 2010, no. 26 (2), pp. 137–143.
32. Narushima M., Mihara M., Yamamoto Y., Iida T., Koshima I., Munding C.S. The intravascular stenting method for treatment of extremity lymphedema with multiconfiguration lymphaticovenous anastomoses. *Plast. Reconstr. Surg.*, 2010, no. 125 (3), pp. 935–943.
33. Loh C.Y., Wu J.C., Nquyen A., Dayan J., Smith M., Masia J., Chang D., Koshima I., Cheng M.H. The 5th world symposium for lymphedema surgery – recent updates in lymphedema surgery and setting up of a global knowledge exchange platform. *J. Surg. Oncol.*, 2017, no. 115 (1), pp. 6–12.
34. Dayan J., Dayan E., Smith M. Reverse lymphatic mapping: a new technique for maximizing safety in vascularized lymph node transfer. *Plast. Reconstr. Surg.*, 2015, 135 (1), pp. 277–285.
35. Yamamoto T., Yamamoto N., Yamashita M., Furuya M., Hayashi A., Koshima I. Efferent lymphatic vessel anastomosis: supermicrosurgical efferent lymphatic vessel-to-venous anastomosis for the prophylactic treatment of subclinical lymphedema. *Ann. Plast. Surg.*, 2016, 76 (4), pp. 424–427.
36. Noguchi M., Miura S., Morioka E., Ohno Y. Is axillary reverse mapping feasible in breast cancer patients? *Eur. J. Surg. Oncol.*, 2015: URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejso.2015.01.029>
37. Manikhas G.M., Loy A.A.t, Zvonarev Ye.G., Guclev A.B. Osobennosti limfogennogo metastazirovaniya raka molochnoy zhelezy [Features of Nodal Metastatic Breast Cancer]. *Voprosy rekonstruktivnoy i plasticheskoy hirurgii – Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*, 2016, no. 1 (56), pp. 26–32 (in Russian).
38. Masia J., Pons G., Nardulli M.L. Combined surgical treatment in breast cancer-related lymphedema. *J. Reconstr. Microsurg.*, 2016, no. 32 (1), pp. 16–27.
39. Bocardo F. et al. LYMPHA technique to prevent secondary lower limb lymphedema. *Ann. Surg. Oncol.*, 2016, no. 23 (11), pp. 3558–3563.

Поступила в редакцию 16.03.2017
Утверждена к печати 15.05.2017

Авторы:

Дудников Алексей Владимирович – студент 6-го курса лечебного факультета ФГБОУ ВО СибГМУ Минздрава России (г. Томск).

Куручкина Оксана Сергеевна – канд. мед. наук, врач пластический хирург АНО «НИИ микрохирургии» (г. Томск).

Контакты:

Дудников Алексей Владимирович
e-mail: ya.alex1994@yandex.ru