

Ф. Де Лоренци, Р. Р. В. Дж. ван дер Халст, В. Ф. А. ден Даннен,
Дж. Дж. Вранкс, Б. Ванденхоф, Ц. Франсуа, В. Д. Боекс

СВОБОДНЫЕ АРТЕРИАЛИЗОВАННЫЕ ВЕНОЗНЫЕ ЛОСКУТЫ ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦИИ МЯГКИХ ТКАНЕЙ ПАЛЬЦЕВ: 40 СЛУЧАЕВ

Department of Plastic Surgery, Hand Surgery, Burns (Brugmann Hospital, Brussels)

© Де Лоренци Ф., Халст ван дер Р. Р. В. Дж., Даннен ден В. Ф. А., Вранкс Дж. Дж., Ванденхоф Б., Франсуа Ц., Боекс В. Д.

Когда недостаточно местных тканей для реконструкции одного или нескольких дефектов пальцев, требуется реконструкция отдаленным лоскутом. Доступные тонкие лоскуты с определенным артериальным притоком и венозным оттоком ограничены, и требуется пожертвовать артериальным стволом. Кроме того, в донорской зоне может произойти функциональное ограничение. В течение последних десятилетий сделаны экспериментальные и клинические попытки в использовании венозных лоскутов, основанных только на венозной сети для притока и оттока.

Представлены 40 случаев свободных артериализованных венозных лоскутов для реконструкции мягких тканей пальцев и рук. Образование новых сосудов, индуцированное неповрежденным венозным сплетением в лоскуте, клинически, по-видимому, является механизмом выживания. Послеоперационная перегрузка присутствовала во всех лоскутах и снижалась в течение 14 дней, в конечном счете, выжили 92 % всех лоскутов. В 57,5 % случаев наблюдалось выживание всего лоскута. В 17,5 % лоскутов происходил поверхностный эпидермолиз, не требующий дальнейшего хирургического лечения. В 17,5 % лоскутов развивался полнослойный некроз кожи, требующий пересадки ткани (незначительное осложнение). В 7,5 % реконструкций наблюдался некроз всего лоскута. Таким образом, когда недоступны стандартные местные лоскуты, свободные артериализованные венозные лоскуты оказываются успешным решением в реконструкции мягких тканей на пальцах и руках.

В этой статье авторы представили основные показания и преимущества свободных артериализованных венозных лоскутов, указывающие на основные технические шаги и основные ошибки в лечении.

Ключевые слова: свободные артериализованные лоскуты, мягкие ткани, пальцы, реконструкция.

УДК 616.5-089.844-74-031:611.14:611.977.018.6/.8

ВВЕДЕНИЕ

В реконструкции мягких тканей пальцев и рук описано большое число методов хирургических решений, таких как пястные дорзальные лоскуты, нейро-кожные островковые комплексы, перекрестные пальцевые лоскуты, перемещенные лоскуты, бипендикулярный со II пальца и не-свободный островковый треугольный лоскуты, а также реверсированные лучевые лоскуты предплечья [1–7].

Все лоскуты основаны на стандартной сосудистой ножке с артериальным притоком, капиллярной системой и венозным оттоком. Тем не менее, для дистальных дефектов пальцев использование этих лоскутов могло быть ограниченным в зависимости от размеров, ориентации и локализации дефекта, длины необходимой ножки и размеров пальцев, нуждавшихся в лечении.

Новая концепция для пересадки кожи, которая могла бы уменьшить заболеваемость донорской зоны и увеличить количество пригодных

донорских зон, представлена свободными венозными лоскутами. Они полагаются только на венозную систему для перфузии лоскута. Nakayama первым описал эту идею в 1981 г. на крысиной модели [8], используя абдоминальный кожный лоскут и показывая, что артериальный приток через венозную систему питал дистальную часть лоскута и мог функционировать как ножка в свободном лоскуте. Позднее несколько исследователей описали свободные венозные лоскуты на моделях животных [9–17]. Эти эксперименты стимулировали клиническое использование этих лоскутов [18–23]. Wolff и соавт. пришли к заключению, что свободные артериализованные венозные лоскуты являются самым безопасным видом свободных венозных лоскутов, поскольку островковые венозные лоскуты несут в себе высокий риск развития частичных или полных некрозов [24].

Артериализованный венозный лоскут перфузируется артериальной кровью через анастомоз афферентной подкожной вены лоскута с

реципиентной артерией (артериализация вены). Таким образом, венозная сеть в венозном лоскуте, питающая ткани, насыщается артериальной кровью. Лоскут состоит из кожи и подкожно-жировой клетчатки, осевой вены в подкожной клетчатке и не включает артерию и артериальную сеть.

В этой статье мы представляем наш опыт 40 реконструкций пальцев и рук с использованием свободных артериализованных венозных лоскутов. Описаны основные показания и хирургическая техника, обсуждены преимущества и осложнения.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

С 1990 по 1998 гг. мы выполнили 40 свободных артериализованных венозных лоскутов для реконструкции мягких тканей рук и пальцев. Период послеоперационного наблюдения колебался от одного до четырех лет. Средний возраст пациентов (36 мужчин и 4 женщин) был 32 (3–66 лет) года.

Показаниями были у 16 пациентов ожоговые рубцы с контрактурой, у 12 — рваные раны, у 8 — раздавленные раны, в четырех случаях — рецидивирующая болезнь Дюпюитрена. У 37 пациентов область предплечья была донорской зоной, включающей вену предплечья. У остальных использовалась большая подкожная вена.

Перед операцией размечалась подкожная вена. Только когда не было хорошей визуализации, использовалось доплеровское исследование. Вторым этапом размечалась форма лоскута над поверхностной веной. Размеры лоскута варьировали между $1,5 \times 2$ и 15×3 см или 9×6 см. 6 см была максимальная ширина для того, чтобы закрыть донорскую зону. Дренажная система оставалась на месте донорской зоны приблизительно два дня.

Что касается реципиентной зоны, межпальцевая артерия была использована в 34 реконструкциях как реципиентная артерия. В других 6 случаях была использована тыльная ветвь лучевой артерии. Артерио-венозные анастомозы предпочтительно выполнялись способом «конец-в-конец», когда имелись травмированные артериальные концы или конечные артериальные ветви (пальцевая артерия). Они выполнялись способом «конец-в-бок», когда имелись неповрежденные сосуды (главным образом межпальцевые артерии).

В 36 из 40 реконструкций вено-венозные анастомозы были выполнены на одной из тыльных

вен кисти на пястно-фаланговом уровне. В двух случаях они были выполнены на уровне запястья и в двух случаях на уровне предплечья. Мы предпочтительно использовали способ анастомозирования «конец-в-бок»; только дистально (уровень проксимальной фаланги) мы использовали метод «конец-в-конец». Во всех случаях для сшивания использовали Ethilon 10/0.

После операции в течение пяти дней прописывались антибиотики и Rheomacrodex (Dextran 40) 30 мл/ч. Наблюдение за свободными лоскутами выполнялось с помощью доплеровского исследования пульсирующего потока через анастомозы.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В раннем послеоперационном периоде, после снятия жгута, все лоскуты были ишемизированными и белыми. Бледность проходила примерно через 30 мин, показывая хорошее капиллярное наполнение в 37 из 40 лоскутов. Ясный сигнал доплеровского исследования, как в артерио-венозной фистуле, наблюдался на месте анастомозов в 32 лоскутах. В восьми реконструкциях, включая три бледных лоскута, этот сигнал был неясным.

Несколько дней после операции все лоскуты показывали венозную перегрузку. Она присутствовала на краях лоскута и отсутствовала по оси лоскута. В 30 из них перегрузка спонтанно проходила после 3–5 дней, и лоскуты становились розовыми.

23 лоскута (57,5%) выжили полностью. 14 лоскутов (35%) имели частичный некроз. Восемь случаев (17,5%) этой группы пересадок показали поверхностный эпидермолиз, не требующий дальнейшего хирургического лечения. Семь случаев (17,5%) показали полнослойный некроз кожи, требующий дополнительного замещения расщепленным кожным трансплантатом (незначительное осложнение). Повторное оперативное вмешательство было выполнено не позднее 14 дней после первой операции, когда образовывалось достаточное количество грануляционной ткани. Три лоскута не выжили совсем и были заменены у одного пациента другим свободным артериализованным венозным лоскутом и у остальных двух пациентов другими лоскутами.

По-видимому, процент жизнеспособности свободных артериализованных венозных лоскутов определял возраст. В группе некротизированных лоскутов (группа А) средний возраст пациентов во время хирургического лечения был

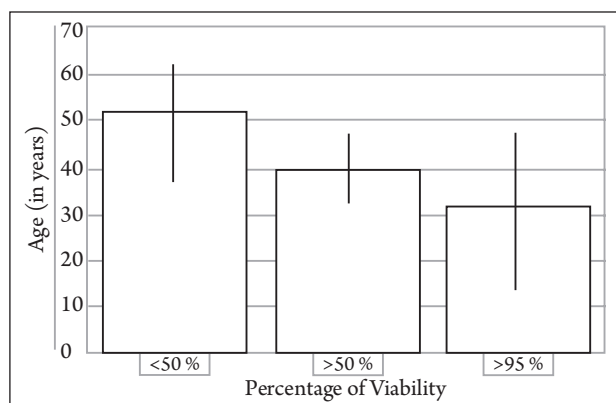


Табл. 1. Возраст и частота некротизирования лоскутов. Группа А — полный некроз лоскута. Группа В — частичный некроз. Группа С — полное выживание. Возраст был наименьшим у пациентов без некрозов (в сравнении с С $p < 0,05$)

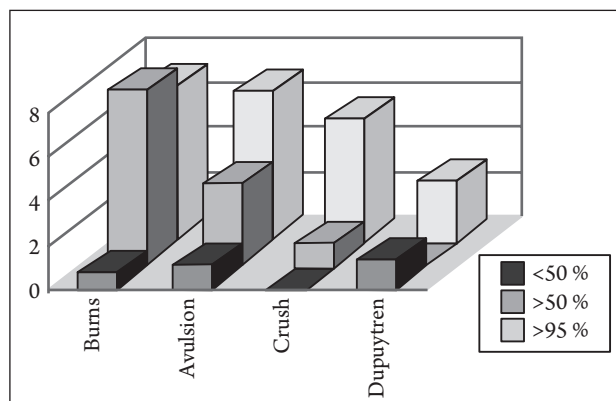


Табл. 2. Оценочная система для сравнения типа дефекта и выживания лоскутов. 2 балла давались за полное выживание, 1 балл за частичный некроз и 0 в случае полного некроза лоскута. Не было существенных различий между различными типами повреждений и риском развития некроза

52 года (SD 14,01). В группе частичных некрозов лоскута (группа В) средний возраст был 40 лет (SD 8,62). В оставшейся группе — полное выживание (группа С) — средний возраст был 32 года (SD 15,39). Различия между группой В и С были значимыми (Т-тест: $p = 0,017$), однако группа А состояла только из трех пациентов, которых было слишком мало для адекватного статистического анализа (табл. 1).

Использовалась простая система оценки для определения отношения между выжившим лоскутом и реципиентным дефектом: 2 балла для полного выживания лоскута; 1 балл для частичного выживания и 0 для полного некроза лоскута.

Средняя сумма баллов среди ожогов ($n = 16$) была 1,375; среди рваных ран ($n = 12$) — 1,5; среди раздавленных ран ($n = 8$) — 1,75 и среди ремиссии болезни Дюпюитрена ($n = 4$) — 1,5. Тем не менее, различия между суммами баллов были незначимыми (табл. 2). См. Случай 1 и 2.

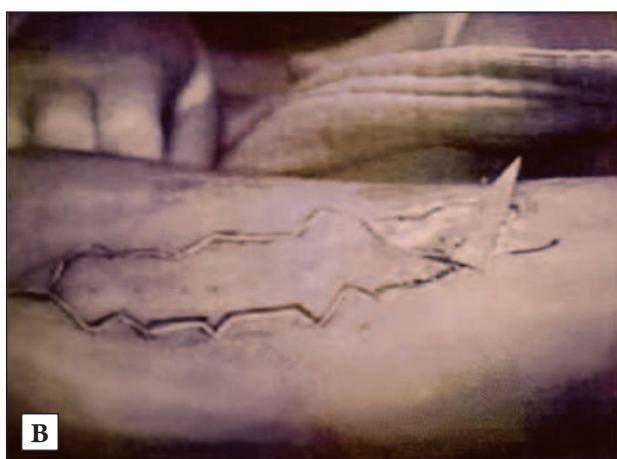
Через 3–4 года после операции свободные артериализованные венозные лоскуты были исследованы лазерным доплером. В месте анастомозов получали сигналы, не измененные в сравнении с ранними послеоперационными исследованиями.

ОБСУЖДЕНИЕ

Несколько операций были выполнены у пациентов с дефектами кожи пальцев и рук, у которых жизнеспособные ткани, такие как кости, сухожилия, сосуды и нервы были открыты. Высокий процент благоприятных исходов этого исследования показывает, что свободные артериализованные венозные лоскуты могут быть успешно использованы в случае рваных, раздавленных и ожоговых ран, а также при рецидиве болезни Дюпюитрена. Фактически, в 75 % случаев хорошее закрытие дефектов было достигнуто за один этап оперативного лечения. В 17,5 % произошел полнослойный некроз лоскутов, но жизнеспособные ткани остались закрыты жизнеспособной жировой тканью, требующей только дополнительного кожного трансплантата.

Прежде чем показать наши результаты и основные преимущества этих лоскутов, мы должны обсудить основные шаги и хирургические детали, делающие акцент на ошибках в лечении.

В отношении донорской зоны, несмотря на то, что могут быть заимствованы различные поверхностные подкожные вены с окружающими мягкими тканями, наш свободный венозный лоскут включал кожу волярной дистальной поверхности предплечья. Мы предпочитаем использовать ипсилатеральную область предплечья, поскольку она расположена в той же оперативной области, что и дефект, который нужно закрыть. Она включает несколько вен, обеспечивающих хороший венозный дренаж. Наоборот, перемещение вены большого калибра с нижней конечности (например, большой подкожной вены) может привести к разлитому отеку ноги и повышению венозного давления [21]. В нашем исследовании мы достигли хороших эстетических результатов в донорской зоне, и во всех случаях донорская область была закрыта первоначально. Кроме того, кожа области предплечья эластичная и той же



Случай 1. А — дефект ткани после иссечения рецидива болезни Дюпюитрена. В — выкраивание свободного венозного лоскута с нижней трети предплечья. С — клинический результат через одну неделю; небольшой венозный застой в артериализованном венозном лоскуте

толщины, что и кожа пальцев и руки, дающая хорошие функциональные результаты в реципиентной зоне.

Кроме самой донорской зоны, некоторые замечания должны быть сделаны в отношении размещения лоскута. Мы советуем размечать лоскут такой формы, чтобы вена в лоскуте проходила центрально и продольно, дистальная вена лоскута сообщалась с реципиентной артерией, а проксимальная вена лоскута — с реципиентной веной. Таким образом через лоскут сохраняется нормально направленный кровоток и венозные клапаны в лоскуте становятся несостоятельными.

Относительно выкраивания лоскута, первым выкраивался поперечный дистальный край лоскута. Вена должна была располагаться центрально у основания лоскута. Дистальная вена артериализировалась, и мы обычно использовали самую короткую из возможных вен. Вторым выкраивался поперечный проксимальный край лоскута. Проксимальная вена использовалась для венозного оттока и требовалась дополнительная длина. После выделения приносящей и выносящей вен лоскут продолжали поднимать поверх фасции.

Что касается артерио-венозных анастомозов, мы советуем выполнять анастомоз под углом «конец-в-бок», если нет поврежденного конца. Мы выполняем продольный разрез в реципиентной артерии и наискосок срезаем приносящую вену. Мы предпочитаем делать анастомоз под жгутом, без использования микрососудистых зажимов. Приносящая вена должна быть по возможности как можно короче, чтобы основание лоскута расположить очень близко к артерио-венозному анастомозу.

Дистально выносящая вена была перевернута под лоскутом в обратном направлении и проходила по тоннелю к большей проксимальной реципиентной вене на тыльной стороне руки или запястья. Вено-венозные анастомозы выполнялись чаще всего методом «конец-в-бок» к сравнительно большого калибра вене для того, чтобы предотвратить тромбоз. При этом способе достигается большой кровоток через артерио-венозную фистулу, который является достаточным для выживания свободного артериализованного венозного лоскута. Это противоречит взгляду Tsai и соавт. [11], предположивших, что необходимы многочисленные вены.

Inoue и соавт. [20] показали, что в 6 из 10 свободных артериализованных венозных лоскутах артерио-венозная фистула должна была быть лигирована дистальнее лоскута, потому что вена



Случай 2. А — электроожог кисти после иссечения поврежденных тканей. **В** — результат через 3 месяца после операции; возможно полное разгибание и сгибание

в лоскуте была расширена и легко пальпировалась. Это происходило с 6-й по 12-ю недели после операции. Эта дальнейшая процедура не являлась необходимостью в каком бы то ни было лоскуте нашей серии. Кроме того, на обследовании через 3–4 года после операции сигналы лазерного доплера были такими же, как на первой неделе после операции, означая неизменный характер кровотока и указывая на неизменный калибр вены. По нашему мнению, венозная дилатация могла быть вызвана тем, что использовался сравнительно длинный сегмент вены (2 см проксимальнее лоскута), различная длина в лоскуте, а также 5–8 см дистальнее лоскута. При этом способе более высокое сопротивление и снижение внутрисосудистого давления на единицу длины меньше.

Что касается наших результатов, кажется, существует тенденция, что увеличивающийся возраст приводит к меньшей жизнеспособности лоскута, но группа А состояла только из трех

пациентов, которых было слишком мало для адекватного статистического анализа. В противоречии с идеей, что хорошее реципиентное ложе важно для выживания свободного венозного лоскута, описано, что в этих 40 случаях открытая костная ткань и поврежденные края реципиентного ложа сопровождаются хорошей выживаемостью лоскута.

Другие [19, 25] сообщают, что эти лоскуты хорошо выживают в местах, где оголенная кость гладкая. Мы не нашли какого-либо достоверно значимого отличия между видом полученного повреждения и выживаемостью лоскута.

В заключение, мы хотели бы суммировать основные свойства свободных артериализованных венозных лоскутов:

- Они являются «дешевыми лоскутами», требующими включения только подкожной вены и не требующими приносить в жертву артерию. Лоскут включает кожу и подкожно-жировую клетчатку, давая в результате минимальное повреждение донорской зоны.
- Они являются длинными узкими лоскутами, имеющими исключительный длинно-широтный коэффициент (4:1–8:1).
- Они являются тонкими свободными лоскутами, фасция не включается в перемещение.
- Их иннервация возможна посредством включения волярного нерва предплечья параллельно с веной.
- Донорская зона препарируется очень легко и быстро.
- Микрососудистые анастомозы, используемые в этих лоскутах, надежны.
- Послеоперационное течение ненадежно: все лоскуты показывают венозную перегрузку, которая обычно снижается через 10–14 дней. В большинстве случаев послеоперационное течение было спокойным; позднее возникал частичный некроз, и было замедленное выздоровление. В нашей серии общая доля отторжений — 8%.
- Когда требуется «отличный» функциональный результат в реципиентной области, наиболее приемлемыми являются другие хирургические методы, такие как неоваскуляризация островковых комплексов. С другой стороны, свободные артериализованные венозные лоскуты являются успешным решением для дефектов мягких тканей пальцев и рук, когда нет или недостаточно местных тканей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Earley M.J., Milner R.H. Dorsal metacarpal flaps // Br. J. Plast. Surg. — 1987. — Vol. 40. — P. 333.
2. Bertelli J.A., Khoury Z. Neurocutaneous island flaps in the hand: anatomical basis and preliminary results // Br. J. Plast. Surg. — 1992. — Vol. 45. — P. 586.
3. Dautel G., Merle M. Direct and reverse dorsal metacarpal flaps // Br. J. Plast. Surg. — 1992. — Vol. 45. — P. 123.
4. Atasoy E. Reversed cross finger subcutaneous flap // J. Hand. Surg. — 1982. — Vol. 7. — P. 481.
5. Cavanagh S., Pho R.W. The reserve radial forearm flap in the severely injured hand: an anatomical and clinical study // J. Hand. Surg. — 1992. — Vol. 17B. — P. 501.
6. Joshi B.B. A sensory cross finger flap for use on the index finger // Plast. Reconstr. Surg. — 1976. — Vol. 58. — P. 210.
7. Yu N., Elliot D. Dorsal V-Y advancement flap in digital reconstruction // J. Hand. Surg. — 1994. — Vol. 19. — P. 91.
8. Nakayama Y., Soeda S., Kasai Y. Flaps nourished by arterial inflow through the venous system: an experimental investigation // Plast. Reconstr. Surg. — 1981. — Vol. 67. — P. 328.
9. Baek S.M., Weinberg H., Song Y. Experimental studies in the survival of venous island flaps without arterial inflow // Plast. Reconstr. Surg. — 1985. — Vol. 75. — P. 88.
10. Thatte M., Kamdar N., Khakkar D. Static and dynamic computerised radioactive tracer studies on vital dye staining and theoretical mathematical calculations to ascertain the mode of survival of single cephalad channel venous island flaps // Br. J. Plast. Surg. — 1989. — Vol. 42. — P. 405.
11. Tsai T.M., Matiko J. Venous flaps in digital revascularization and replantation // J. Reconstr. Microsurg. — 1987. — Vol. 3. — P. 113.
12. Serafin D., Shearin J.C., Georgiade N. The vascularisation of free flaps // Plast. Reconstr. Surg. — 1977. — Vol. 60. — P. 233.
13. Tsur H., Daniller A., Strauch B. Neovascularisation of skin flaps: route and timing // Plast. Reconstr. Surg. — 1980. — Vol. 66. — P. 85.
14. Gencosmanoglu R., Ulgen O., Yaman C. Mechanisms of viability in rabbit flank venous flaps // Ann. Plast. Surg. — 1993. — Vol. 30. — P. 60.
15. Mundy J.C., Panje W.R. Creation of free flaps by arterialisation of the venous system // Arch. Otolaryngol. — 1984. — Vol. 110. — P. 221.
16. Nichter L., Haines P. Arterialised venous perfusion of composite tissue // Am. J. Surgery. — 1985. — Vol. 150. — P. 191.
17. Voudikis T. An axial pattern flap based on the arterialised venous network: an experimental study in rats // Br. J. Plast. Surg. — 1982. — Vol. 35. — P. 524.
18. Honda T., Nomura S., Yamauchi S. The possible applications of a composite skin and subcutaneous vein graft in the replantation of amputated digits // Br. J. Plast. Surg. — 1984. — Vol. 37. — P. 607.
19. Chavoin J.P., Rouge D., Vachaud M. Island flaps with an exclusively venous pedicle. A report of 11 cases and a preliminary haemodynamic study // Br. J. Plast. Surg. — 1987. — Vol. 40. — P. 149.
20. Inoue G., Suzuki K. Arterialised venous flap for treating multiple skin defects of the hand // Plast. Reconstr. Surg. — 1993. — Vol. 91. — P. 299.
21. Galumbeck M., Freeman B. Arterialised venous flaps for reconstructing soft-tissue defects of the extremities // Plast. Reconstr. Surg. — 1994. — Vol. 94. — P. 997.
22. Xiu Z.F., Chen Z.J. Clinical applications of venous flaps // Ann. Plast. Surg. — 1995. — Vol. 34. — P. 518.
23. Thatte M., Thatte R. Venous flaps // Plast. Reconstr. Surg. — 1993. — Vol. 91. — P. 747.
24. Wolff K., Telzrow T., Rudolph K. Isotope perfusion and infrared thermography of arterialised, venous flow-through and pedicled venous flaps // Br. J. Plast. Surg. — 1995. — Vol. 48. — P. 61.
25. Fouscher G., Norris R. The venous dorsal digital island flap or the neutral flap // Br. J. Plast. Surg. — 1988. — Vol. 41. — P. 337.

Перевод О. С. Курочкиной

Поступила в редакцию 11.08.2010 г.

Утверждена к печати 02.02.2011 г.

Авторы, контакты:

W. Boeckx (Belgium) — Department of Plastic Surgery, Hand Surgery, Burns (Brugmann Hospital, Brussels).
e-mail: w.boeckx@telenet.be