

МОДЕЛИ ВЕНОЗНЫХ ЛОСКУТОВ: ОПТИМАЛЬНЫЙ ВАРИАНТ

O. S. Kurochkina

MODELS OF VENOUS FLAPS: OPTIMAL VARIANT

АНО НИИ микрохирургии ТНЦ СО РАМН, г. Томск
ГБОУ ВПО Сибирский государственный медицинский университет
Минздравсоцразвития России, г. Томск
© Курочкина О. С.

В эксперименте на 44 белых крысах изучали четыре модели преобразования стандартных кожно-фасциальных эпигастральных лоскутов в венозные эпигастральные лоскуты с разной степенью перфузии их венозной сети. Анализ клинического состояния реплаттатов (эпигастральных венозных лоскутов) с учетом их окраски, капиллярного ответа, степени отека, оволосения и шелушения кожных покровов позволил оценить как процесс приживления венозного лоскута, так и эстетический результат этого приживления. Артериализированные эпигастральные венозные лоскуты с «усиленной» и «адекватной» артериальной перфузией погибали в 100 % случаев (тотальный некроз). Венозные эпигастральные лоскуты на v. epigastrica caudalis, т. е. без артериальной перфузии, некротизировались в 33,3 % случаев. Артериализированные венозные лоскуты с «усиленным» венозным оттоком прижились в 100 % случаев с развитием в 14,8 % случаев минимальных по тяжести осложнений в виде краевого некроза (3,6 %) и воспаления (10,7 %).

Ключевые слова: артериализированные венозные лоскуты, перфузия венозного русла, клиническая картина, белые крысы.

In the experiments on 44 white rats, we studied 4 transformation models of standard skin-fascial epigastric flaps into venous epigastric flaps with different perfusion stage of their venous beds. The analysis of clinical status of replants taking into account their color, capillary response, edema stage, pilosis and desquamation of skin coverings allowed us to assess both venous flap grafting process and esthetic result of this grafting. All arterialized epigastric venous flaps with «increased» and «adequate» arterial perfusion had total necrosis. Venous epigastric flaps on v. epigastrica caudalis had necrosis in 33,3 % of cases. Arterialized venous flaps with «increased» venous outflow were grafted in 100 % of cases with the development of marginal necrosis (3,6 % of cases) and inflammation (10,7 % of cases).

Key words: arterialized venous flaps, venous bed perfusion, clinical picture, white rats.

УДК 616.14-089.843-031:611.14]-092.4

Впервые технологию артериализации кожно-фасциального венозного лоскута (arterialized venous flap) предплечья для закрытия дефекта тыла кисти и первого межпальцевого промежутка применил E. Vaubel в 1975 г. [1]. Широкое применение артериализованных кожно-фасциальных венозных лоскутов предплечья в реконструктивной хирургии кисти началось в 80–х гг. XX века. Клиническое применение данных лоскутов не имеет четко разработанных показаний. Основным их преимуществом, в отличие от осевых лоскутов и лоскутов на магистральных артериях (лучевая, локтевая), была сохранность магистрального артериального кровотока. Границы донорской области обычно определялись размерами дефекта мягких тканей кисти и количеством подкожных вен, которые можно «артериализовать». Все эти моменты

способствовали созданию нескольких вариантов артериальной перфузии венозного русла лоскутов с различными клиническими результатами.

Параллельно с клиническим применением артериализованных венозных лоскутов начинаются экспериментальные исследования по изучению процессов их приживления. Зарубежными исследователями были разработаны различные модели венозных лоскутов на свиньях, кроликах, крысах (Y. Nakayama, 1981; T. Voukidis, 1982; L. S. Nichter, 1985; E. Vaubel и J. Hußmann, 1986; G. K. Germann, 1987; Y. Inada, 1989; M. R. Thatte, 1993; J. S. Byun, 1995; B. Pittet, 1996). Далеко не все из этих моделей дают положительные результаты. Описаны случаи развития полных и частичных некрозов лоскутов в послеоперационном периоде. Ряд авторов (J. S. Byun, 1995) рассматривает

Таблица 1

Распределение лабораторных животных по группам

Группы	Варианты перфузии венозного русла эпигастральных лоскутов	Кол-во животных
1	Несвободный венозный эпигастральный лоскут без артериальной перфузии	6
2	Несвободный артериализированный венозный эпигастральный лоскут с «усиленной» артериальной перфузией	6
3	Несвободный артериализированный венозный эпигастральный лоскут с «адекватной» артериальной перфузией	4
4	Несвободный артериализированный венозный эпигастральный лоскут с «усиленным» венозным оттоком	28
Всего		44

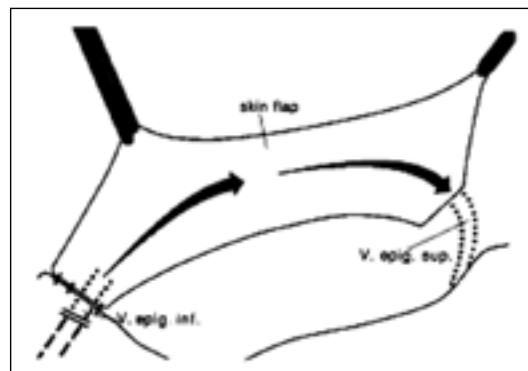


Рис. 1. Модель артериализации венозного русла эпигастрального лоскута на кроликах (Е. Vaubel и J. Hußmann, 1986)

процедуру «задержки», т. е. поднятия лоскутов с временным оставлением «кожных мостиков» с целью улучшения адаптации венозного русла лоскута в необычных условиях, т. е. в условиях его артериальной перфузии. При этом нам не встречались исследования, в которых бы рассматривалось влияние различной степени артериальной перфузии венозной сети лоскутов на процесс их приживления.

Цель работы — изучить влияние различной степени артериальной перфузии венозного русла нижнего эпигастрального венозного лоскута на его приживление.

Задачи исследования:

- оценить клиническое состояние реплатируемого несвободного венозного лоскута (без артериальной перфузии);
- оценить клиническое состояние реплатируемого несвободного артериализованного венозного лоскута с «усиленной» артериальной перфузией;
- оценить клиническое состояние реплатируемого несвободного артериализованного венозного лоскута с «адекватной» артериальной перфузией;
- оценить клиническое состояние реплатируемого несвободного артериализованного венозного лоскута с «усиленным» венозным оттоком.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследование проводили на 44 половозрелых беспородных белых крысах обоего пола массой 250–300 г, на которых было выполнено 4 варианта венозных лоскутов (табл. 1).

За основу была взята экспериментальная модель Е. Vaubel и J. Hußmann [2], модификация которой позволила создать разную степень перфузии венозной сети лоскута.

Артериализированный венозный эпигастральный лоскут по модели Е. Vaubel и J. Hußmann включает кожу, подкожно-жировую клетчатку, эпигастральный сосудисто-нервный пучок. Проксимально концы сосудов выделяли на протяжении 1,5 см. Эпигастральный нерв выделяли из состава сосудисто-нервного пучка и пересекают. Для артериализации венозного русла эпигастрального лоскута выполняли анастомоз «конец-в-конец» между проксимальным концом нижней эпигастральной артерии и дистальным концом нижней эпигастральной вены. Венозный отток осуществляли по верхней эпигастральной вене (рис. 1).

Под внутримышечным наркозом раствором «Zoletil-100»® в дозе 2 мг/кг с препаратом «Rometa» 2% в дозе 1,5–2 мг/кг на передней брюшной стенке крысы в границах классического эпигастрального лоскута выстригали шерсть, депиляционным кремом удаляли волосяной покров и проводили разметку лоскута. Венозный лоскут поднимали в левой паховой области соответственно бассейну нижнего эпигастрального сосудисто-нервного пучка. Размеры лоскута (3,5–4,0 см × 2,0–2,5 см) всегда были пропорциональны размеру животного.

В наших моделях артериовенозные сосудистые анастомозы были выполнены на уровне бедренного сосудистого пучка, проксимальнее отхождения эпигастральных сосудов (в связи с малыми размерами животного). Венозный отток осуществлялся через v. epigastrica caudalis.

Нами были использованы 4 варианта несвободных венозных эпигастральных лоскутов:

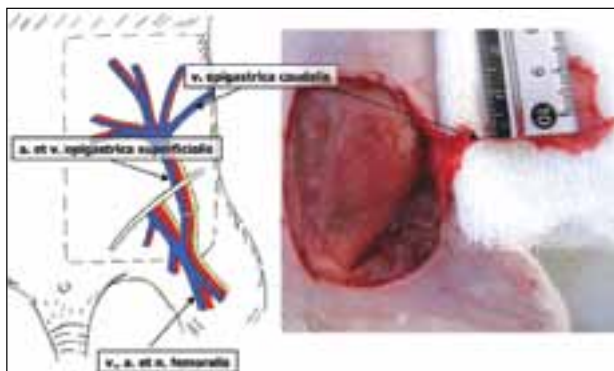


Рис. 2. Несвободный венозный эпигастральный лоскут «без артериальной перфузии»

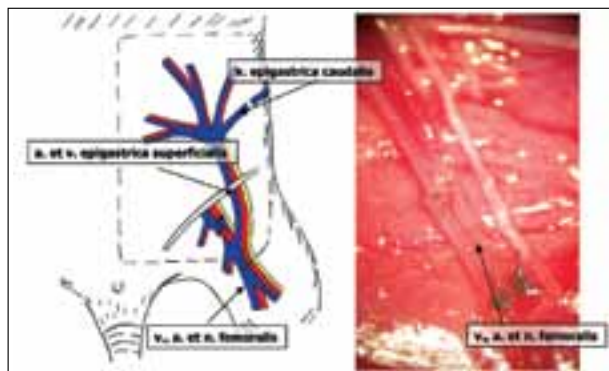


Рис. 3. Несвободный артериализированный венозный эпигастральный лоскут «с усиленной артериальной перфузией»

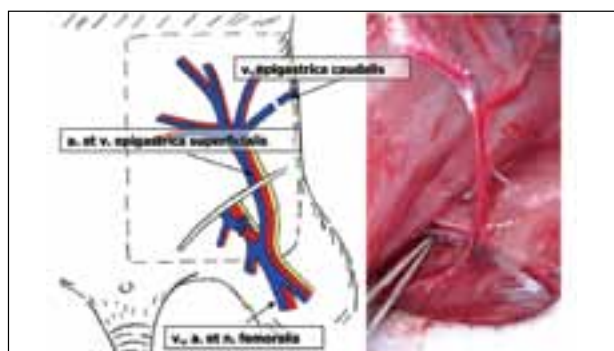


Рис. 4. Несвободный артериализированный венозный эпигастральный лоскут «с адекватной артериальной перфузией»

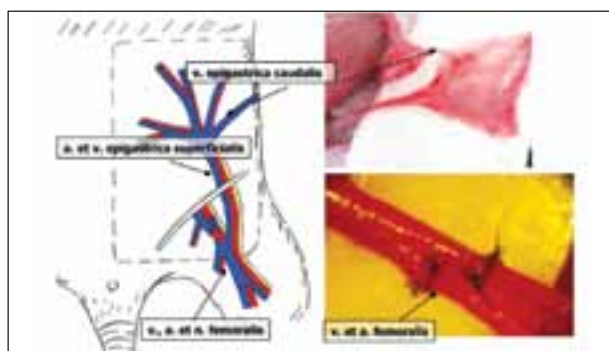


Рис. 5. Несвободный артериализированный венозный эпигастральный лоскут «с усиленным венозным оттоком»

1. Несвободный венозный эпигастральный лоскут без артериальной перфузии.

- Кровоснабжение: v. epigastrica caudalis.
- Иннервация: нет.

Эпигастральный сосудисто-нервный пучок полностью пересекали (рис. 2).

2. Несвободный артериализированный венозный эпигастральный лоскут с «усиленной» артериальной перфузией.

- Кровоснабжение: анастомоз между a. femoralis proximalis и v. femoralis distalis.
- Венозный отток: анастомоз между v. femoralis proximalis и a. femoralis distalis.
- Иннервация: нет.

Лигировали бедренные сосуды дистальнее отхождения эпигастрального сосудистого пучка (рис. 3), что создавало усиление артериального притока в венозное русло эпигастрального лоскута за счет поступления в него дополнительного объема артериальной крови, который в физиологических условиях поступает в нижнюю конечность животного.

3. Несвободный артериализированный венозный эпигастральный лоскут с «адекватной» артериальной перфузией.

- Кровоснабжение: анастомоз между a. femoralis proximalis и v. femoralis distalis.
- Венозный отток: анастомоз между v. femoralis proximalis и a. femoralis distalis.
- Иннервация: нет (рис. 4).

Данная модель рассматривалась нами как модель с «адекватной» артериальной перфузией, поскольку были созданы приток и отток наподобие «островковых» лоскутов, включающих вену и артерию.

4. Несвободный артериализированный венозный эпигастральный лоскут с «усиленным» венозным оттоком.

- Кровоснабжение: анастомоз между a. femoralis proximalis и v. femoralis distalis.
- Венозный отток: анастомоз между v. femoralis proximalis и a. femoralis distalis.
- Дополнительный венозный отток: v. epigastrica caudalis.
- Иннервация: нет (рис. 5).

Во всех группах артериовенозные анастомозы на бедренные сосуды накладывали нитью «Nylon» 10/0 на атравматической игле под оптическим увеличением (микроскоп фирмы «Carl

Zeiss»). Кожу ушивали нитью «ПГК» 4/0 и накладывали асептическую повязку. Клинические наблюдения и смену повязок проводили ежедневно. Швы снимали на 7–10-е сутки.

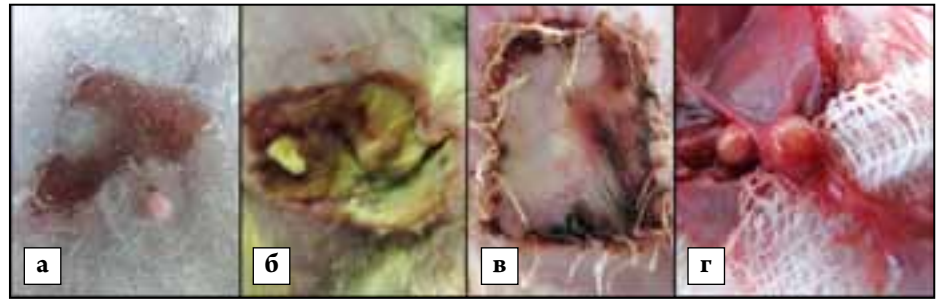


Рис. 6. Осложнения, возникающие в послеоперационном периоде при реплантации венозных лоскутов с различными вариантами перфузии венозной сети: а — группа 1, заживление зоны некроза вторичным натяжением, 14-е сутки; б — группа 2, гнойное осложнение, 7-е сутки; в — группа 3, «белый» некроз с участками некроза темно-синего цвета, 5-е сутки; г — группа 4, гнойное осложнение в месте артериовенозных анастомозов, 14-е сутки

РЕЗУЛЬТАТЫ

Приживление несвободного неартериализируемого (группа 1) венозного лоскута после его подъема и обратной

фиксации на то же место отмечалось в 66,7 % случаев: без осложнения в 33,3 % и с развитием некроза (до 40 % от площади лоскута) на 7-е сутки в 33,3 % случаев (рис. 6 а). Во всех случаях некроз лоскута был связан с тромбозом *v. epigastrica caudalis*.

Все прижившие несвободные неартериализируемые венозные лоскуты до 3-х суток были бледными, незначительно отечными, без признаков шелушения и оволосения, со слабым положительным капиллярным ответом.

К 7-м суткам окраска реплантатов соответствовала окружающим тканям, наблюдались незначительный отек, единичные участки мелкопластинчатого шелушения и единичные волосы, положительный капиллярный ответ.

К 14-м суткам окраска лоскутов соответствовала окружающим тканям, реплантаты без признаков отека, с положительным капиллярным ответом, выраженным оволосением. Тип заживления ран — первичным натяжением, струп на поверхности рубца отсутствовал. В случае развития краевого некроза наблюдался тип рубцевания вторичным натяжением (рис. 6 а).

К 30-м суткам лоскут был покрыт обильным волосным покровом. После депиляции зоны оперативного вмешательства границы между лоскутом и реципиентным ложем практически видны не были.

В группе животных с венозным лоскутом с «усиленной» артериальной перфузией (группа 2) некроз реплантатов наблюдался в 100 % случаев. У животных развивалось похолодание левой нижней конечности, обусловленное перевязкой бедренных сосудов ниже места отхождения эпигастриального сосудисто-нервного пучка. Все лоскуты до 3-х суток имели ярко выраженную картину кожной гиперемии и отек; капиллярный ответ отсутствовал. К 5-м

суткам в 16,7 % случаев имел место «белый» некроз лоскута и в 83,3 % — цианоз лоскутов.

К 7-м суткам тотальный некроз лоскута наблюдался в 100 % случаев. У одного животного развилось гнойное осложнение (рис. 6 б).

При выполнении артериализированного венозного лоскута с «адекватной» артериальной перфузией (группа 3) отмечался некроз реплантатов в 100 % случаев. Все лоскуты до 3-х суток были гиперемизированными, с умеренным отеком; капиллярный ответ отсутствовал. К 4-м — более 2/3 площади лоскутов по типу «белого» некроза, умеренный отек, капиллярного ответа не было.

К 5-м суткам — 56,9 % площади лоскутов по типу «белого» некроза, по ходу основного сосудисто-нервного пучка кожа цианотичная, с участками некроза темно-синего цвета (рис. 6 в).

К 7-м суткам площадь «белого» некроза сократилась до 35,6 %.

К 10-м суткам отмечалась гибель всего лоскута.

При выполнении артериализированного венозного лоскута с «усиленным» венозным оттоком (группа 4) приживление отмечалось в 100 % случаев: без осложнения — 85,8 % случаев, с развитием краевого некроза — 3,6 % случаев, с развитием гнойных осложнений (рис. 6 г) в 10,7 % случаев (к 3-м суткам — 3,6 %; к 14-м суткам — 7,1 %).

До 3-х суток окраска реплантатов соответствовала окружающим тканям, наблюдались умеренный отек, положительный капиллярный ответ.

К 7-м суткам окраска реплантатов соответствовала окружающим тканям, наблюдались незначительный отек, единичные участки мелкопластинчатого шелушения и единичные волосы, положительный капиллярный ответ. Тип заживления ран — первичным натяжением, на поверхности рубца струп.

К 14-м суткам окраска лоскутов соответствовала окружающим тканям, реплантаты без признаков отека, с положительным капиллярным ответом, выраженным оволосением. Тип заживления ран — первичным натяжением, струп на поверхности рубца отсутствовал. В случаях развития воспаления (7,1 %) отмечался умеренный отек лоскутов.

К 30-м суткам лоскуты были покрыты обильным волосным покровом. После депиляции зоны оперативного вмешательства границы между лоскутом и реципиентным ложем практически не были видны.

ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты проведенного нами исследования несвободных венозных лоскутов с различной степенью перфузии венозного русла показали разную клиническую картину процесса приживления лоскутов. Так, выявилось, что несвободные венозные эпигастральные лоскуты без артериальной перфузии (группа 1) могут выживать за счет перфузии венозной кровью, однако такая перфузия не всегда достаточна для жизнеспособности лоскута. В то же время чрезмерная артериальная перфузия несвободных артериализированных венозных эпигастральных лоскутов с «усиленной» артериальной перфузией (группа 2) дает «венозную гиперемию» и тотальный некроз вследствие выраженного отека тканей и недостаточности механизмов компенсации венозной перегрузки. Лоскуты в группе 3 с «адекватной» на первый взгляд артериальной перфузией, наподобие «островковых» лоскутов, погибли в 100 % случаев. Это дает основание утверждать, что в условиях артериализации венозного русла подобная перфузия является адекватной для заполняемого венозного

русла, но неадекватной для искусственно созданного нами венозного оттока. Поэтому создание дополнительного венозного оттока в группе 4 (несвободные артериализированные венозные эпигастральные лоскуты с «усиленным» венозным оттоком) способствовало снижению венозной гиперемии и благоприятным условиям для 100 %-го приживления лоскутов в послеоперационном периоде. Для клиники необходимо разрабатывать несвободные кожно-фасциальные венозные лоскуты с «адекватной» артериальной перфузией, т. е. с медленным, небольшого объема заполнением венозного русла артериальной кровью и обязательным «усиленным» венозным оттоком.

ВЫВОДЫ

1. Несвободные венозные эпигастральные лоскуты без артериальной перфузии прижились без развития осложнений в 66,7 % случаев.

2. Несвободные артериализированные венозные эпигастральные лоскуты с «усиленной» артериальной перфузией некротизировались в 100 % случаях.

3. Несвободные артериализированные венозные эпигастральные лоскуты с «адекватной» артериальной перфузией некротизировались в 100 % случаях.

4. Несвободные артериализированные венозные эпигастральные лоскуты с «усиленным» венозным оттоком прижились в 100 % случаев: без развития осложнений — в 85,8 % случаев, с развитием в 14,8 % случаев минимальных по тяжести осложнений в виде краевого некроза (3,6 %) и воспаления (10,7 %) и были наиболее оптимальными для выживания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Vaubel E. Indikationen und Technik des arterialisierten Lappens zur Deckung großer Defekte im Handbereich // Hefte zur Unfallheilk. — 1975. — № 126. — P. 381–384.
2. Vaubel E., Hußmann J. Arterialization of epigastric skin flaps in rabbits // Chir Plastica. — 1986. — № 8. — P. 171–176.

Поступила в редакцию 10.11.2011

Утверждена к печати 28.11.2011

Автор:

Курочкина О. С. — врач-хирург АНО НИИ микрохирургии ТНЦ СО РАМН, г. Томск.

Контакты:

Курочкина Оксана Сергеевна

e-mail: kurochkinaos@yandex.ru