

## КОМБУСТИОЛОГІЯ

УДК 616.5-089.844-031:611.984-089.81-032:611.984/6

*Д.А. Пасичный**КУОЗ «Харьковская городская клиническая больница скорой и неотложной медицинской помощи им. проф. А.И. Мещанинова»***ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПОКРОВНЫХ ТКАНЕЙ ГОЛЕНЕЙ И СТОП КОЖНО-ФАСЦИАЛЬНЫМИ ЛОСКУТАМИ ГОЛЕНИ БОЛЬШИХ РАЗМЕРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИШЕМИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ТКАНЕЙ**

Предложены расширенные кожно-фасциальные лоскуты голени на дистальной питающей ножке, включающие сосудистые территории нескольких ангиосом (трёх и более), для пластики покровных тканей стопы и голени. Эти лоскуты в сочетании с методом ишемической подготовки тканей успешно применены для лечения 24 пациентов с посттравматическими ранами в области стоп и голени.

**Ключевые слова:** кожно-фасциальные лоскуты, ишемическая подготовка тканей, рана, стопа, голень, реваскуляризация, пластическая хирургия.

Покровные ткани стопы площадью только 3,5 % от общей площади тела обеспечивают подвижность человека благодаря уникальной структуре, способной выдерживать вес тела при перемещении его в повседневной жизни. Даже изолированные глубокие ожоги стоп сопровождаются длительными постельным лечением и сроком госпитализации – в среднем 31 сутки (от 10 до 192), уменьшением двигательной активности больных на значительный период времени и высоким риском ранних и поздних осложнений – 23,1–27,3 % [1]. При утрате значительной части опорных тканей и вовлечении глубоких структур стопы базовые хирургические техники оказываются несостоятельными и в этих случаях лоскуты тканей из удалённых областей, в том числе и с использованием микрохирургической техники, могут быть методом выбора для восстановления утраченных тканей [1–3]. Таким образом, совершенствование методов восстановления кожи и мягких тканей стопы является весьма важным.

Цель настоящего исследования – улучшение результатов пластического восстанов-

ления покровных тканей стопы путём применения новых кожно-фасциальных лоскутов (КФЛ) голени большой площади, включающих несколько ангиосом, связанных между собой анастомозами, и совершенствования методов ишемической подготовки.

**Материал и методы.** В клинике КФЛ голени с двойным осевым кровоснабжением применены у 24 больных в возрасте от 23 до 56 лет с глубокими повреждениями мягких тканей конечностей и обнажением костей и сухожилий (открытых переломов костей голени – у 14 пациентов, ожогов и отморожений голени и стоп IV степени – у 10): медиальной поверхности – у 9 (7 мужчин и 2 женщины), заднемедиальной – у 6 мужчин, заднелатеральной – у 5 (2 женщины и 3 мужчин), переднелатеральной – у 3 (2 мужчин и 1 женщины), медиально-заднелатеральной поверхности – у 1 мужчины. Площади ран составляли: в области стопы – до 370 см<sup>2</sup>, в области голени – до 240 см<sup>2</sup>. Площадь ран измеряли с точностью до 1 % (p=0,05) по собственной методике. Ишемическую тренировку тканей проводили по методикам, описанным ранее. В качестве

теста адекватности микроциркуляции в покровных тканях использован симптом «белого пятна» (время восстановления капиллярного кровотока кожи после сдавления), а также прогностический тест жизнеспособности лоскута [4, 5]. У 4 больных для подготовки лоскута и закрытия донорской раны использовали метод А.К. Тычинкиной [6].

Ранее описаны анатомические предпосылки, техника выделения и опыт клинического применения КФЛ голени с кровоснабжением из двух и более источников осевого кровоснабжения, включающих пары артерий, кровоснабжающих покровные ткани голеней:

- медиального КФЛ – *r. saphenus a. descendens genicularis (RSADG)* и *rr. perforantes a. tibialis posterior (RPATP)*;

- заднемедиального – *rr. perforantes a. tibialis posterior* и *a. superficialis sure medialis*;

- заднелатерального – *a. superficialis sure medialis* и *rr. perforantes a. peronea*;

- переднелатерального – *rr. perforantes arteria peronea (RPAP)* и *rr. perforantes arteria tibialis anterior (RPATA)* [7, 8]. Обоснована возможность увеличения длины и площади лоскутов путем включения в них сосудистых территорий прилежащих икроножных артерий (*a.a. surales*), а также включения в лоскут сосудистых территорий других прилежащих источников осевого кровоснабжения [9]. Таким образом, показано, что существуют анатомические предпосылки формирования КФЛ голеней больших размеров, соизмеримых по площади с покровными тканями стопы. Предложены следующие лоскуты, включающие сосудистые территории нескольких артериальных систем голени, по площади соизмеримые с покровными тканями стопы:

1) медиально-задне-срединно-икроножный (МЗС) – артериальный кровоток по *r. saphenus a. descendens genicularis (RSADG)* и *rr. perforantes a. tibialis posterior (RPATP)*, *a. superficialis sure medialis (ASSM)*, венозный отток по *v. saphena magna* с её ветвями, *vv. perforantes* и *v. saphena parva* с её ветвями и анастомозами (*RSADG, RPATP, ASSM*);

2) срединно-икроножно-заднелатеральный (СЗЛ) – артериальный кровоток по *a. superficialis sure medialis (ASSM)*, *rr. perforantes a. tibialis posterior (RPATP)* и *rr. perforantes a. peronea (fibularis) (RPAP)*, венозный отток по

*v. saphena parva* с её ветвями и анастомозами и *vv. perforantes (ASSM, RPATP, RPAP)*;

3) срединно-икроножно-латерально-передний (СЛП) – артериальный кровоток по *a. superficialis sure medialis (ASSM)*, *rr. perforantes a. peronea (RPAP)*, *rr. perforantes arteria tibialis anterior (RPATA)*, венозный отток по *v. saphena parva* с её ветвями и анастомозами и *vv. perforantes (ASSM, RPAP, RPATA)*.

Линии выделения лоскутов, включающих несколько сосудистых территорий на голени, следующие:

1) МЗС КФЛ: медиальная – от уровня 5 см выше медиальной лодыжки, на 0,5–1,0 см медиальнее внутреннего края большеберцовой кости с включением в лоскут и перевязкой большой подкожной вены *v. saphena magna*; верхняя – до уровня нижней границы области коленного сустава (циркулярной линии, проходящей горизонтально через бугристость большеберцовой кости); задняя – на 1,5–2,0 см кнаружи от линии, соединяющей сверху точку соединения головок икроножной мышцы и внизу – верхнюю, наружную границу пяточного сухожилия (линии проекции на кожу *a. superficialis sure medialis* и *v. saphena parva*);

2) СЗЛ КФЛ: медиальная – от уровня на 5 см выше медиальной лодыжки, на 1,0–1,5 см медиальнее линии проекции на кожу *v. saphena magna* (на 3,0–4,5 см кнутри от медиального края большеберцовой кости с сохранением *v. saphena magna*); верхняя – до уровня нижней границы области коленного сустава; латеральная – на 1,0–1,5 см кпереди от линии проекции на кожу переднего края малоберцовой кости;

3) СЛП КФЛ: задняя – на 0,5–1,0 см медиальнее линии проекции на кожу *a. superficialis sure medialis* и *v. saphena parva*, начинающейся сверху от точки соединения головок икроножной мышцы и проходящей до наружной границы верхнего края пяточного сухожилия; верхняя – до уровня нижней границы области коленного сустава; передняя – на 0,5–1,0 см латеральнее наружной границы переднего края большеберцовой кости.

*Техника выделения лоскутов.* После определения размеров первичного дефекта на голени очерчивают лоскут шириной, превышающей на 1/3 соответствующий размер дефекта, и длиной в 1,5–2,0 раза больше ширины.

Для предотвращения отслаивания и повреждения сосудов кожу и подкожную клетчатку фиксируют к фасции держалками. Фасцию голени надсекают и разрезают по желобоватому зонду и тупо отслаивают от подлежащих мышц. Лоскут может быть выделен одновременно. Для профилактики краевого некроза может быть оставлен проксимальный тканевой мостик, который пересекают после компенсации кровотока в лоскуте через 6–8 суток.

**Результаты и их обсуждение.** Эффективность применения предложенных КФЛ показана на примере клинического наблюдения. Больной Г., 50 лет, 28.10.15 поступил в ожоговое отделение КУОЗ «Харьковская городская клиническая больница скорой и неотложной медицинской помощи им. проф. А.И. Мещанинова» с диагнозом ожог пламенем III степени правой стопы, голени, бедра – 3,5 % поверхности тела (мумификация пальцев и передней трети правой стопы). Травма получена 25.10.15 – со слов больного: «грел ногу в печке, металлическая заслонка упала и зажала голень и стопу над пламенем на время около 5 минут». Больной в момент поступления и на последующих этапах лечения настаивал на сохранении стопы. Последовательно выполнены операции: 29.10.15 – некрэктомия на правой стопе и правом бедре с первичным швом раны бедра площадью 50 см<sup>2</sup> и ревизия оставшихся жизнеспособных тканей стопы, при которой некротические ткани стопы удалены на передней поверхности вместе с сухожилиями разгибателей пальцев (при этом обнаружена тромбированная *a. dorsalis pedis dextra*), на подошвенной поверхности до уровня подкожной клетчатки и подошвенного апоневроза, а также произведена экзартикуляция в плюсно-фаланговых суставах I–V мумифицированных пальцев; 11.11.15 – выделен СЗЛ КФЛ левой голени размерами 27×16 см на дистальной питающей ножке с укрытием донорской для лоскута области по А.К. Тычинкиной аутодермотрансплантатами 0,3–0,4 мм – 500 см<sup>2</sup> (у верхушки лоскута оставлен мостик тканей до 1,5 см шириной с включением *a. superficialis sure medialis* и *v. saphena parva* для подготовки методом delay; 19.11.15 – некрэктомия правых голени и стопы, аутодермопластика 0,3 мм – 320 см<sup>2</sup> – 1:1,1 ран правых голени, голеностопного сустава и стопы (приживление на площади 120 см<sup>2</sup> в области

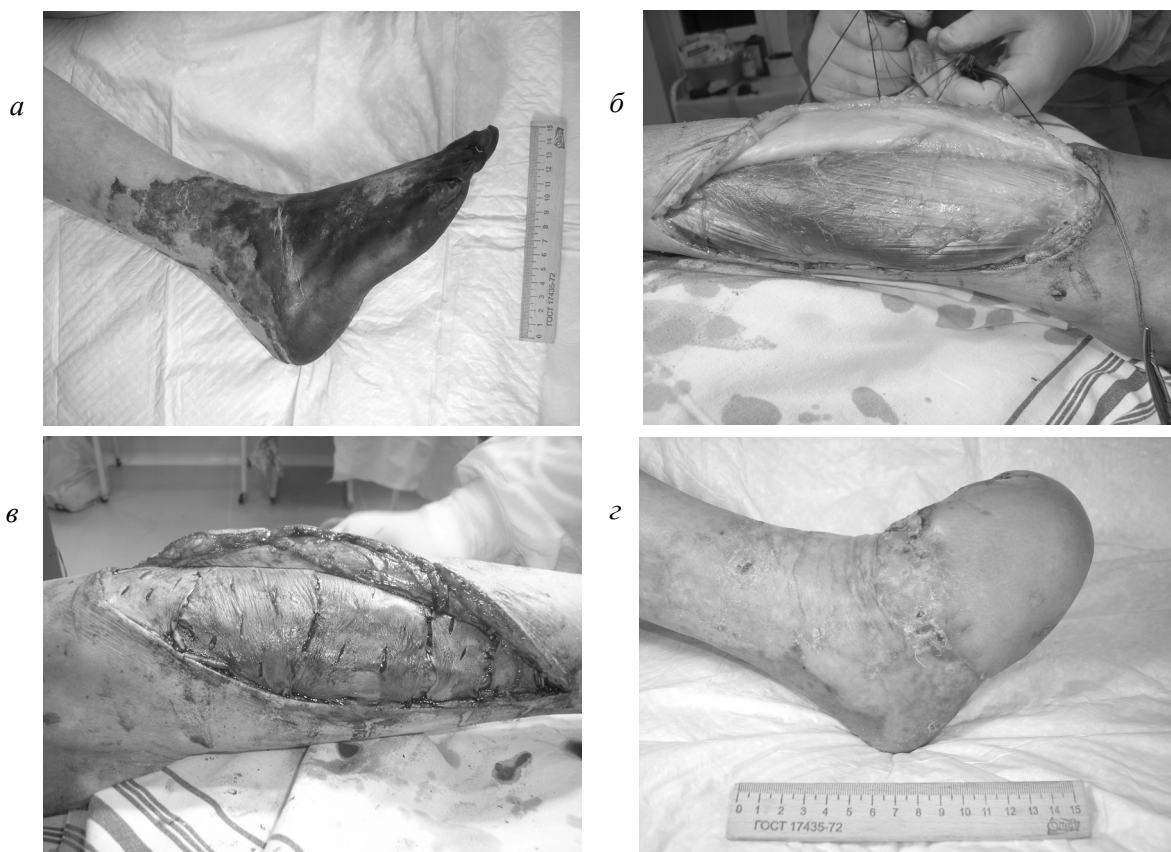
голеностопного сустава и пятки); 24.11.15 – завязана лигатура у верхушки лоскута на тканевом мостике (симптом «белого пятна» 3 с во всех отделах лоскута); 02.12.15 – остеонекрэктомия на правой стопе, первый этап итальянской пластики раневого дефекта правой стопы КФЛ левой голени: выполнены остеонекрэктомия кубовидной, ладьевидной и плюсневых костей до капиллярной кровоточивости, пластика раны правой стопы заранее подготовленным КФЛ; 24.12.15 – второй этап итальянской пластики: пересечение питающей ножки КФЛ левой голени, моделирование тканей лоскута к раневому дефекту правой стопы, аутодермопластика 0,3 мм – 24 см<sup>2</sup> – 1:1,1.

Ишемическую тренировку тканей больного проводили с 10.12.15 – непрякая (удалённая) ишемическая подготовка в режиме прижатия кровотока в верхней конечности по 5 минут троекратно с интервалом 3 минуты, а с 11.12.15 – по 10 минут троекратно с интервалом 3 минуты. С 15.12.15 по 23.12.15 прямую ишемическую подготовку лоскутных и реципиентных тканей голени проводили в режиме 10 минут четырежды с интервалом 3 минуты [4, 5].

Послеоперационный период протекал гладко. Спиральная компьютерная томография выполнена 27.01.16 – контуры культи стопы четкие, отмечается выраженный остеопороз костей стопы, нижней трети большеберцовой и малоберцовой костей. Больной выписан из отделения 28.01.16 под наблюдение хирурга и травматолога, протезиста (для изготовления стелек и обуви) по месту жительства. Рекомендованы – нанесение на подошву витаминов А и Е в масле, массаж кожи правой стопы. Полная разгрузка правой стопы до 3–4 месяцев, затем хождение на костылях с разгрузкой правой стопы до 11 месяцев. Этапы лечения больного представлены на рисунке.

У всех больных отмечен хороший результат пластики КФЛ голени, включающими сосудистые территории нескольких ангиосом на дистальной питающей ножке в виде приживления, что позволило восстановить ткани на площади до 430 см<sup>2</sup> (около 2,7 % поверхности тела). Краевой некроз лоскута отмечен у 2 больных (8,3 %).

Предложены лоскуты, включающие в основном сосудистые территории нескольких артериальных систем: *RSADG*, *RPATP*, *ASSM*;



Этапы лечения: *а* – ожог пламенем III степени правой стопы и передней её части с мумификацией пальцев; *б* – выделение срединно-икроножно-заднелатерального кожно-фасциального лоскута размерами 27×16 см (под *а. superficialis sure medialis* и *v. saphena parva* проведена лигатура для тренировки методом delay); *в* – укрытие донорской области под лоскутом расщеплёнными кожными трансплантатами по А.К. Тычинкиной; *г* – вид правой стопы после итальянской пластики срединно-икроножно-заднелатеральным кожно-фасциальным лоскутом

*RPATP, ASSM, RPAP; ASSM, RPAP, RPATA*, которые могут быть дополнены сосудистыми территориями перфорантных сосудов медиальной и латеральной икроножных артерий. Эти лоскуты соизмеримы по площади с покровными тканями стопы (до 460 см<sup>2</sup> – 2,7 % поверхности тела), являются большими по площади, чем лоскуты с одним осевым источником кровоснабжения [10], и могут быть использованы для пластики. Прямая и удалённая ишемическая тренировка в сочетании с методом delay и лигированием мостика тканей у верхушки лоскута с включением *ASSM* или без него позволяет улучшить кровоток и переносимость ишемии тканей на последующих этапах пластики. Метод delay с подшиванием КФЛ к донорской области восстанавливает подобие фасциального футляра до развития грануляционной ткани и приживления кожных лоскутов по А.К. Тычинкиной

с последующим моделированием ими функций фасции.

#### Выводы

1. Предложены на голени кожно-фасциальные лоскуты больших размеров с множественными источниками кровоснабжения (тремя и более) для пластики покровных тканей на стопе, включающими территории кровоснабжения артериальных систем: *r. saphenus a. descendens genicularis* и *rr. perforantes a. tibialis posterior*, *a. superficialis sure medialis*; *a. superficialis sure medialis*, *rr. perforantes a. tibialis posterior* и *rr. perforantes a. peronea (fibularis)*; *a. superficialis sure medialis*, *rr. perforantes a. peronea* и *rr. perforantes arteria tibialis anterior*, которые могут быть дополнены территориями перфорантных сосудов икроножных артерий.

2. Способом А.К. Тычинкиной не только восстанавливается кожный покров и осущест-

вляється ішемічна підготовка методом delay, но і формується соединително-тканний футляр, виконуючий функцію фасціального футляра.

3. Ішемічна підготовка тканин з оставленням у верхушки лоскута узкого мостика

тканин (з включенням *a. superficialis surae medialis* или без него), в последующем передавливаемого лигатурой, является методом профилактики краевого некроза лоскута с включением сосудистых территорий нескольких артерий.

### Список литературы

1. Epidemiology of foot burns in a Dutch burn centre / T. Kiliç, P. Krijnen, W. E. Tuinebreijer, R. S. Breederveld // *Burns, Trauma*. – 2015. – V. 3, № 1. – P. 1–6. – Journal access mode : <https://burnstrauma.biomedcentral.com/articles/10.1186/s41038-015-0003-y2>.
2. Surgical treatment of the sequelae of foot burns / L. M. B. Ribeiro, V. Scopel De Moraes, F. F. Corêa Da Costa [et al.] // *Rev. Bras. Cir. Plást.* – 2012. – V. 27, № 1. – P. 130–134. – Journal access mode : <http://dx.doi.org/10.1590/S1983-51752012000100022>.
3. Foot burns: epidemiology and management / S. Hemington-Gorse, S. Pellard, N. Wilson-Jones, T. Potokar // *Burns*. – 2007. – V. 33, № 8. – P. 1041–1045.
4. Пасичный Д. А. Совершенствование предварительной ишемической подготовки тканей к пластике сложносоставными лоскутами на конечностях / Д. А. Пасичный // *Международный медицинский журнал*. – 2014. – Т. 20, № 1. – С. 65–69.
5. Пасичный Д. А. Прогностический тест жизнеспособности лоскута и подготовка тканей к «итальянской пластике» при дефектах конечностей / Д. А. Пасичный // *Клінічна хірургія*. – 2014. – № 4. – С. 49–52.
6. Тычинкина А. К. Кожно-пластические операции / А. К. Тычинкина. – М. : Медицина, 1972. – 152 с.
7. Пасичный Д. А. Пластика голени и стопы с применением кожно-фасциальных лоскутов голени с двойным осевым кровоснабжением / Д. А. Пасичный // *Клінічна хірургія*. – 2013. – № 3. – С. 47–50.
8. Пасичный Д. А. Кожно-фасциальные лоскуты голени с двойным осевым кровоснабжением для восстановления голени и стоп / Д. А. Пасичный // *Международный медицинский журнал*. – 2013. – Т. 19, № 1. – С. 92–96.
9. Пасичный Д. А. Применение икрожных перфорантных лоскутов при реконструкции голени и стопы / Д. А. Пасичный // *Клінічна хірургія*. – 2013. – № 9. – С. 75–77.
10. Versatility and «flap efficiency» of pedicled perforator flaps in lower extremity reconstruction / J. K. F. Wong, N. Deek, C. C. Hsu [et al.] // *Journal of Plastic, Reconstructive, Aesthetic Surgery*. – 2017. – V. 70, № 1. – P. 67–77.

### Д.А. Пасичный

#### ВІДНОВЛЕННЯ ПОКРИВНИХ ТКАНИН ГОМІЛОК І СТОП ШКІРНО-ФАСЦІАЛЬНИМИ КЛАПТЯМИ ГОМІЛКИ ВЕЛИКИХ РОЗМІРІВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ІШЕМІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ТКАНИН

Запропоновано розширені шкірно-фасціальні клапті гомілок на дистальній живлячій нізці, які містять судинні території кількох ангіосом (трьох та більше), для пластики покривних тканин стопи і гомілки. Ці клапті у поєднанні з методом ішемічної підготовки тканин успішно застосовано у лікуванні 24 пацієнтів з посттравматичними ранами у ділянці стоп і гомілок.

**Ключові слова:** шкірно-фасціальні клапті, метод ішемічної підготовки тканин, рана, стопа, гомілка, реваскуляризація, пластична хірургія.

### D.A. Pasichnyi

#### REPAIR OF SHIN AND FOOT INVESTING TISSUE BY THE EXTENSIVE FASCIOCUTANEUS FLAPS OF THE SHIN WITH USE OF ISCHEMIC TISSUES PREPARATION

The extended distally based fasciocutaneous flaps of shin, that included vascular territory of multiple angiosome (three and more), have been suggested, for plasty of shin and foot investing tissue, are offered. These extended fasciocutaneous flaps and method ischemic tissues preparation were successfully used for treatment of 24 patients with posttraumatic wounds in the region shin and foot.

**Keywords:** fasciocutaneous flaps, method of ischemic tissues preparation, wound, shin, foot, revascularization, plastic surgery.

Поступила 16.12.16