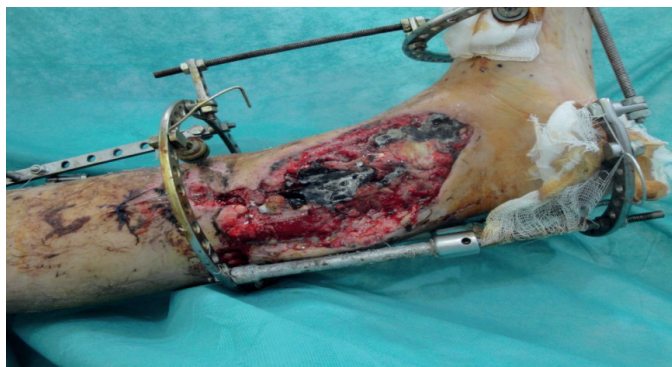




80%, локализация поражения – от средней трети голени до голеностопного сустава (рис. 1).

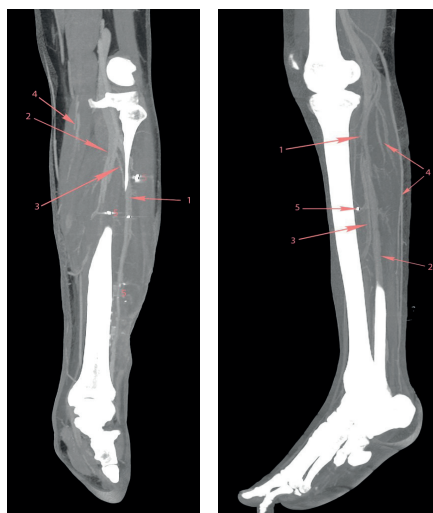


**Рис. 1.** Пораженная конечность с обширным повреждением мягких тканей с потерей кожного покрова левой голени.

После КТ-ангиографии с 3D реконструкцией (рис. 2, 3) в рамках планирования операции проанализированы кровоснабжение донорского и реципиентного участков; проведена оценка сосудистого кровотока нижней конечности, оценка регионарного кровотока, вариантов разветвления ветвей артерий голени, вариантов отхождения перфорантных (кожных) артерий, наличия и расположения в мягких тканях



**Рис. 2.** КТ-АГ с 3D реконструкцией. Нижняя конечность с обширным повреждением мягких тканей с потерей кожного покрова левой голени

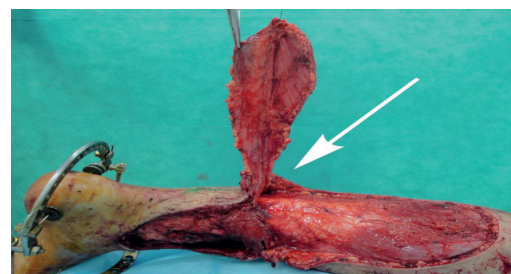


**Рис. 3.** КТ-АГ с MIP реконструкцией. Артерии нижней конечности в боковой и фронтальной проекциях. 1 – передняя большеберцовая артерия, 2 – задняя большеберцовая артерия, 3 – межберцовая артерия, 4 – суральные артерии, 5 – инородные тела (осколки после мино-взрывного поражения).

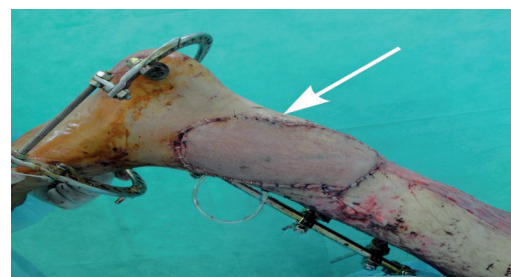
инородных тел.. Выполнена реконструктивно-восстановительная операция с помощью свободного кожного лоскута на суральной артерии (рис. 4, 5). Послеоперационный период: без осложнений. Лоскуты прижились в реципиентных зонах, обеспечили восстановление кожного покрова, покровной, каркасной, кинематической и эстетической функций.

**Клиническое наблюдение 2.** Больной К., 40 лет. Комбинированная термомеханическая травма на фоне синдрома сдавления левой стопы. Обширное повреждение мягких тканей с потерей кожного покрова на 80%, локализация поражения от тыльной, медиальной поверхности стопы к голеностопному суставу (рис. 6). Выполнена КТ-АГ с 3D реконструкцией и с MIP реконструкцией (рис. 7-9). Проанализировано кровоснабжение донорского и реципиентного участков кожи и мягких тканей конечности, регионарного кровотока, вариантов разветвления ветвей артерий, вариантов отхождения перфорантных (кожных) артерий.

Для восстановления утраченного кожного покрова и ревазуляризации поврежденных глубоких анатомических структур применена комбинация 2-х перфорантных транспозиционных кожно-фасциальных лоскутов в сочетании



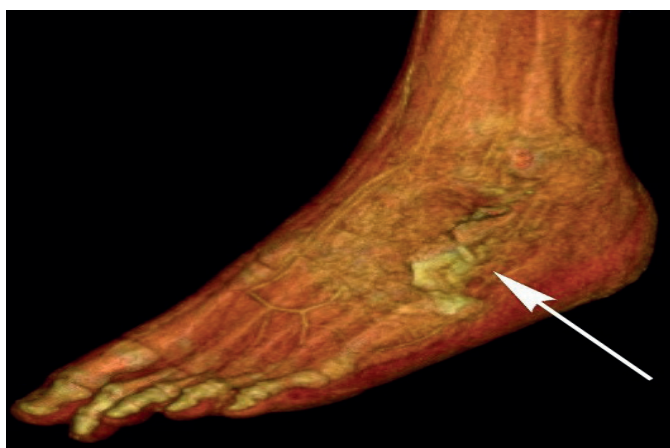
**Рис. 4.** Интраоперационное выделение свободного кожного лоскута на суральной артерии.



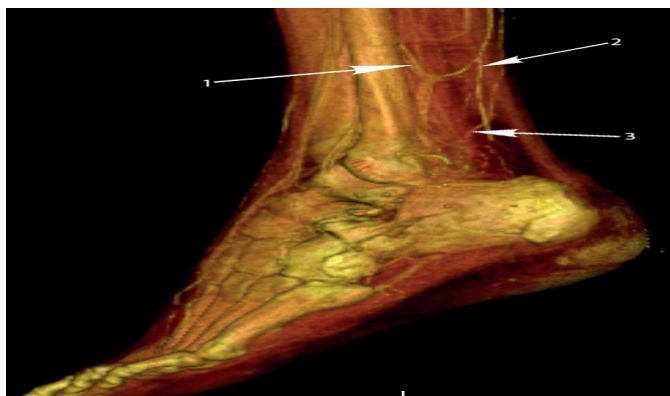
**Рис. 5.** Пересаженный свободный кожный лоскут на суральной артерии сразу после операции.



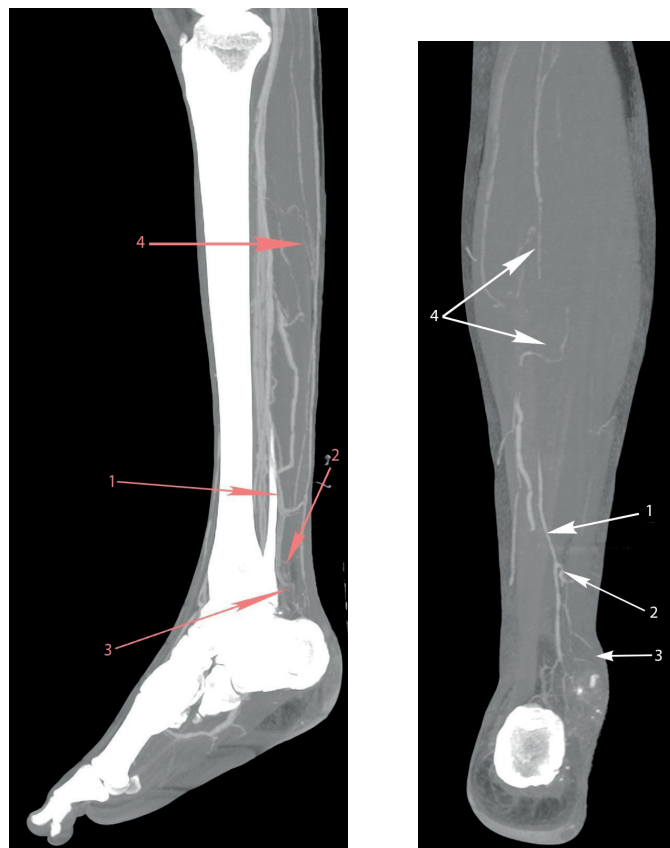
**Рис. 6.** Пораженная конечность с обширным повреждением мягких тканей с потерей кожного покрова левой стопы.



**Рис. 7.** 3D реконструкция изображения поврежденной конечности. Стрелкой показано обширное повреждение кожи и мягких тканей левой стопы.



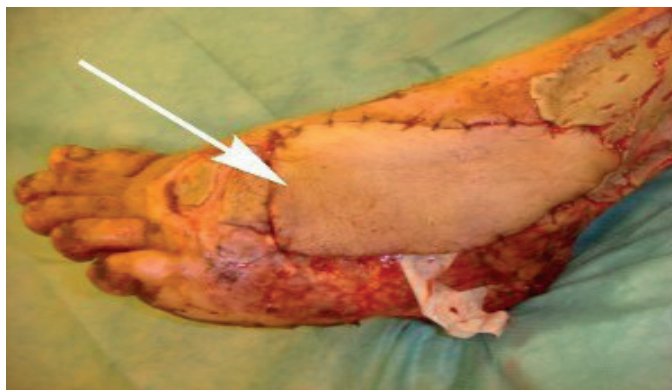
**Рис. 8.** КТ-ангиография с 3D реконструкцией сосудов поврежденной конечности. 1 – задняя большеберцовая артерия, 2 – латеральная надлодыжечная артерия, 3 – перфорантная кожная ветвь латеральной надлодыжечной артерии.



**Рис. 9.** КТ-АГ с MIP реконструкцией изображений артерий нижней конечности. А. в боковой проекции. В. в задней проекции. 1 – задняя большеберцовая артерия, 2 – латеральная надлодыжечная артерия, 3 – перфорантная кожная ветвь латеральной надлодыжечной артерии, 4 – сусальные артерии.

с пересадкой кожных трансплантатов на гранулирующие раневые поверхности. Особенность операции: эти 2 лоскута взяты в одной анатомической зоне на поврежденной конечности. Реконструкция проведена в 2 этапа. На 1-ом этапе медиальная поверхность стопы закрыта суральным лоскутом с дистальным основанием размером  $17 \times 7$  см, на 2-ом этапе тыльно-латеральная поверхность стопы – латеральным надлодыжечным кожно-фасциальным лоскутом после предварительной его тренировки временной периодической компрессией питающей артерии в течение 5 суток. Размер лоскута  $15,5 \times 7,0$  см. Донорские места и гранулирующие раневые поверхности по линии стыков лоскутов и кожи стопы закрыты расщепленными кожными трансплантатами толщиной 0,35 мм (рис. 10).

Послеоперационный период – без осложнений. Лоскуты прижились в реципиентных



**Рис. 10.** Тыльно-латеральная поверхность стопы с перемещенным латеральным надлодыжечным кожным лоскутом сразу после операции.



**Рис. 11.** Латеральная поверхность левой голени, 6 месяцев после лечения (пересадки латерального надлодыжечного лоскута).



**Рис. 12.** Саркома правой стопы с обширным поражением кожи и мягких тканей стопы, медиальной поверхности стопы по подошвенной поверхности и в проекции бугра пяточной кости.



**Рис. 13.** КТ-АГ с 3D реконструкцией. Саркома кожи и мягких тканей медиальной поверхности, подошвенной поверхности и в проекции бугра пяточной кости правой стопы. 1 – патологическая васкуляризация опухоли, 2 – саркома мягких тканей стопы (стрелка).

зонах, обеспечив тем самым восстановление кожного покрова, утраченного объема мягких тканей, покровной, каркасной, кинематической и эстетической функций. Кроме того, наличие постоянного артериального кровоснабжения этих лоскутов обеспечило устойчивое улучшение кровообращения и реваскуляризацию скальпированных и поврежденных костных структур стопы за счет включения в состав лоскутов 2-х артерий — суральной и кожной перфорантной ветви малоберцовой артерии. Последние хорошо визуализируются при КТ-АГ с 3D моделированием.

Пациент выписан из стационара в удовлетворительном состоянии на 64 сутки после травмы. Контрольный осмотр через 6 месяцев (рис. 11).

Технологии пластической хирургии в общей схеме хирургического лечения онкологических больных развиваются по пути реконструктивно-пластического устранения анатомо-функционального дефекта, возникшего при удалении опухоли [12, 13]. Отказ от восстановления тканей ведет к сужению границ иссечения опухоли, что является одной из основных причин увеличения частоты локальных рецидивов. Реконструктивные пластические операции заметно улучшают результаты лечения больных с далеко зашедшими и рецидивными опухолями кожи. Отмечено, что наиболее рациональна именно одномоментная с удалением опухоли пластика, которая обеспечивает быстрое заживление раны [11].

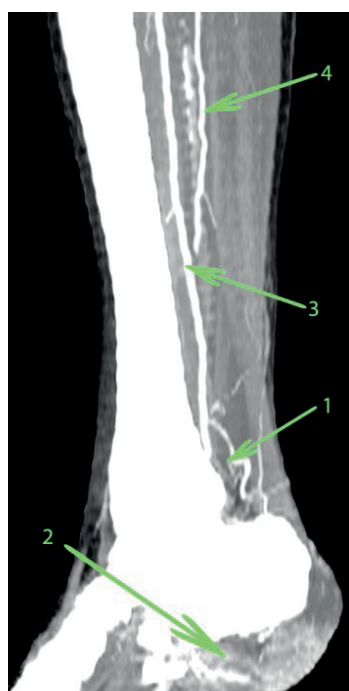
**Клиническое наблюдение 3.** Больная Д., 59 лет. Саркома мягких тканей правой стопы



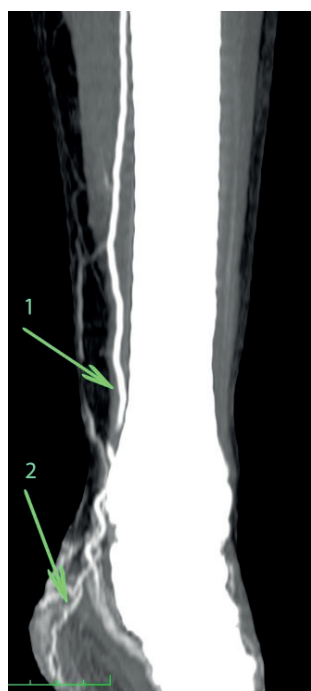
**Рис. 14.** КТ-АГ с 3D реконструкцией. 1 – задняя большеберцовая артерия, 2 – патологическая васкуляризация опухоли, 3 – саркома.



**Рис. 15.** КТ-АГ с 3D реконструкцией. 1 – патологическая васкуляризация в области опухоли, 2 – саркома, 3 – задняя большеберцовая артерия, 4 – межберцовая артерия.



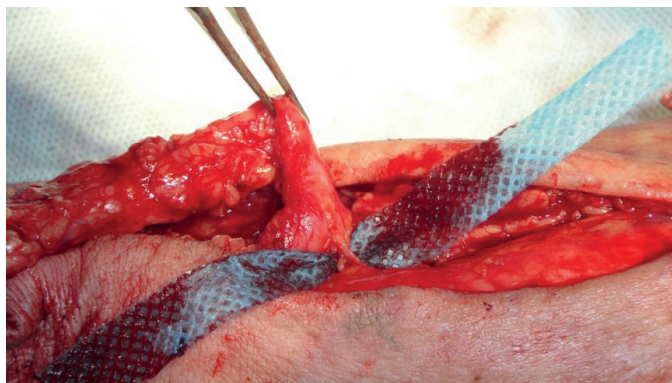
**Рис. 16.** КТ-АГ с МIP реконструкцией. 1 – патологическая васкуляризация в области опухоли, 2 – саркома, 3 – задняя большеберцовая артерия, 4 – межберцовая артерия.



**Рис. 17.** КТ-АГ с МIP реконструкцией. 1 – задняя большеберцовая артерия, 2 – патологическая васкуляризация в области опухоли.

с обширным поражением кожи и мягких тканей медиальной поверхности стопы по подошвенной поверхности и в проекции бугра пяточной кости (рис. 12). Выполнена КТ-АГ с 3D реконструкцией и с МIP реконструкцией (рис. 13-17). Проведена оценка сосудистого кровотока нижней конечности, проанализированы кровоснабжение донорской и реципиентного участков; оценка регионарного кровотока, варианты разветвления ветвей артерий голени, варианты ответвлений перфорантных артерий. Выполнена резекция опухоли и одномоментное закрытие послеоперационной раны свободным кожным лоскутом на перфорантной (кожной ветви) суральной артерии (рис. 18, 19).

Однако у пациентки на 5 сутки произошёл некроз пересаженного кожного лоскута (рис. 20), некротизированный кожный лоскут был удален, раневой дефект был временно прикрыт ксенокожей. Основное заболевание возобновило рост, после чего пациентке была выполнена ампутация правой нижней конечности на уровне верхней трети костей голени.



**Рис. 18.** Интраоперационное выделение свободного кожного лоскута на суральной артерии.



**Рис. 19.** Пересаженный свободный кожный лоскут на суральной артерии сразу после операции.



**Рис. 20.** Некроз пересаженного кожного лоскута.

## Выводы

Предоперационное исследование пациентов с раневыми дефектами нижних конечностей, со значительной потерей кожных покровов и мягких тканей с использованием КТ-АГ артерий нижних конечностей с последующей 3D реконструкцией позволило персонализировать особенности местного и регионального кровотока при планировании выкраивания донорских кожных лоскутов, оценить состояние крупных артерий и их ветвей и состояние окружающих тканей, наличие в тканях агентов поражения, для оптимизации вмешательства и улучшение результатов хирургического лечения.

## Литература

1. Слесаренко С. В. Латеральный надлодыжечный кожно-фасциальный лоскут и его клиническое применение / С. В. Слесаренко, П. А. Бадюл, Н. А. Чередниченко, К. С. Слесаренко // *Хірургія України*. – 2013. – № 1. – С. 119-125.
2. Слесаренко С. В. Случай успешной реконструкции критически поврежденной стопы путем применения комбинации перфорантных транспозиционных лоскутов / С. В. Слесаренко, П. А. Бадюл, Н. А. Чередниченко // *Хірургія України*. – 2013. – № 3. – С. 96-100.
3. Слесаренко С. В. Применение диагностической программы с компьютерной ангиографией при транспозиции локальных васкуляризированных комплексов тканей в дистальных отделах нижних конечностей / С. В. Слесаренко, П. А. Бадюл, К. С. Слесаренко [ и др.] // *Клінічна хірургія*. – 2014. – № 7. – С. 52-55.
4. Geddes C. R. Perforator flaps: Evolution, classification, and applications / C. R. Geddes, S. F. Morris, P. C. Neligan // *Ann Plast Surg*. – 2003. – Vol. 50. – P. 90-99.
5. Kim N. G. Aesthetic reconstruction of lower leg defects using a new anterolateral lower leg perforator flap / N. G. Kim, K. S. Lee // *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. – 2008. – Vol. 61. – P. 934-938.
6. Morris S. F. The anatomic basis of perforator flaps / S. F. Morris, M. Tang // *Clin Plast Surg*. – 2010. – Vol. 37. – P. 553-570.
7. Rad A. N. The anterior tibialis artery perforator (ATAP) flap for traumatic knee and patella defects: Clinical cases and anatomic study / A. N. Rad, M. R. Christy // *Ann Plast Surg*. – 2010. – Vol. 64. – P. 210-216.
8. Ribuffo D. Clinical study of peroneal artery perforators with computed tomographic angiography: Implications for fibular flap harvest / D. Ribuffo, M. Atzeni, L. Saba // *Surg Radiol Anat*. – 2010. – Vol. 32. – P. 329-334.
9. Saint-Cyr M. Three- and four-dimensional computed tomographic angiography and venography for the investigation of the vascular anatomy and perfusion of perforator flaps / M. Saint-Cyr, M. Schaverien, G. Arbique // *Plast Reconstr Surg*. – 2008. – Vol. 121. – P. 772-780.
10. Saitoh S. The 'superficial' peroneal artery: A variation in cutaneous branching from the peroneal artery, nourishing the distal third of the leg / S. Saitoh, Y. Hata, N. Murakami // *Br J Plast Surg*. – 2001. – Vol. 54. – P. 428-433.
11. Schaverien M. Perforators of the lower leg: Analysis of perforator locations and clinical application for pedicled perforator flaps / M. Schaverien, M. Saint-Cyr // *Plast Reconstr Surg*. – 2008. – Vol. 122. – P. 161-170.

12. Smit J. M. An overview of methods for vascular mapping in the planning of free flaps / J. M. Smit, S. Klein, P. M. Werker // J Plast Reconstr Aesthet Surg. – 2010. – Vol. 63. – P.674-682.

13. Tang M. Three-dimensional analysis of perforators of the posterior leg / M. Tang, Y. Mao, K. Almutairi // Plast Reconstr Surg. – 2009. – Vol. 123. – P. 1729-1738.

### **КТ АНГИОГРАФИЯ И 3D МОДЕЛИРОВАНИЕ В ПЛАНИРОВАНИИ РЕКОНСТРУКТИВНЫХ ОПЕРАЦИЙ У БОЛЬНЫХ С ДЕФЕКТАМИ ПОКРОВНЫХ ТКАНЕЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ**

*Н.А. Чередниченко*

Реконструктивные операции у больных с дефектами покровных тканей нижних конечностей выполняются у больных с боевыми минно-взрывными, термомеханическими и механическими травмами, у больных со злокачественными опухолями или с облитерирующим эндартериитом и атеросклеротическим поражением нижних конечностей. Для адекватного планирования операций используется мультиспиральная компьютерная томография с ангиографией (КТ-АГ).

**Цель** – на клинических примерах показать информативность КТ-АГ при планировании хирургической реконструкции раневых дефектов в дистальных отделах нижних конечностей путем транспозиции локальных васкуляризованных лоскутов.

**Выводы.** Предоперационное исследование пациентов с раневыми дефектами нижних конечностей, со значительной потерей кожных покровов и мягких тканей с использованием КТ-АГ нижних конечностей с последующей 3D реконструкцией позволило персонализировать особенности местного и регионарного кровотока при планировании выкраивания донорских кожных лоскутов, оценить поражения крупных артерий, их ветвей и состояние окружающих тканей, наличие в тканях агентов поражения, для оптимизации вмешательства и улучшения результатов хирургического лечения.

### **КТ АНГИОГРАФИЯ І 3D МОДЕЛЮВАННЯ В ПЛАНУВАННІ РЕКОНСТРУКТИВНИХ ОПЕРАЦІЙ У ХВОРИХ З ДЕФЕКТАМИ ПОКРИВНИХ ТКАНИН НИЖНІХ КІНЦІВОК**

*Н.А. Чередниченко*

Реконструктивні операції у хворих з дефектами покривних тканин нижніх кінцівок виконуються

у хворих з бойовими мінно-вибуховими, термомеханічними і механічними травмами, у хворих із злоякісними пухлинами або на облітеруючий ендартеріт і атеросклеротичні ураження нижніх кінцівок. Для адекватного планування операцій використовується мультиспиральна комп'ютерна томографія з ангиографією (КТ-АГ).

**Мета** – на клінічних прикладах показати інформативність КТ-АГ при плануванні хірургічної реконструкції ранових дефектів у дистальних відділах нижніх кінцівок шляхом транспозиції локальних васкуляризованих клаптів.

**Висновки.** Передопераційне дослідження пацієнтів з раневими дефектами нижніх кінцівок, зі значною втратою шкірних покривів і м'яких тканин з використанням КТ-АГ нижніх кінцівок з подальшою 3D реконструкцією дозволило персоналізувати особливості місцевого та регіонарного кровотоку при плануванні викруювання донорських шкірних клаптів, оцінити стан великих артерій, їх гілок і стан навколишніх тканин, наявність в тканинах агентів ураження, для оптимізації втручання і поліпшення результатів хірургічного лікування.

### **CT ANGIOGRAPHY AND 3D MODELING IN RECONSTRUCTIVE SURGERY PLANNING FOR PATIENTS WITH LOWER EXTREMITIES COVERING TISSUE DEFECTS**

*N.A. Cherednichenko*

Reconstructive surgery is performed in patients with lower extremities covering tissue defects following combat mine-explosive, thermo-mechanical and mechanical trauma, malignant tumors or obliterating endarteritis and atherosclerosis of the lower extremities. For adequate surgery planning the multislice computed tomography with angiography (CT-AG) is used.

**Purpose** – to illustrate by clinical examples the informative value of CT-AG in the planning of wound defects surgical reconstruction in the distal lower extremity by transposition of local vascularized flaps.

**Conclusion.** Preoperative investigation of the patients with lower extremities wound defects, with considerable loss of cutaneous coverings and soft tissues with lower extremities CT-AG with subsequent 3D reconstruction allowed to personalize the characteristics of the local and regional blood flow at planning of donor skin flaps cutting out, to evaluate large arteries, their branches condition and surrounding tissues state, the presence in the tissues of lesion agents to optimize interventions and improve the results of surgical treatment.