

## Микрохирургическая аутотрансплантация тканей в лечении открытых переломов конечностей

Е.Ю. Шibaев, П.А. Иванов, Д.А. Кисель

НИИ скорой помощи имени Н.В. Склифосовского, Москва

Контакты: Дмитрий Александрович Кисель dkis@yandex.ru

**Введение.** В настоящее время существует лишь один метод замещения практически любых по размерам дефектов покровных тканей, удовлетворяющий всем требованиям первичной пластики, — микрохирургическая аутотрансплантация тканевых комплексов на сосудистой ножке. Первичная пластика методом микрохирургической аутотрансплантации позволяет не только выполнять адекватные реконструктивные манипуляции на травмированной конечности, но и создает оптимальные условия для отсроченных хирургических вмешательств.

**Материалы и методы.** В НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского аутотрансплантация васкуляризованных комплексов тканей для закрытия дефектов мягких тканей производится с 2000 г. За это время выполнена пересадка 57 лоскутов 57 пациентам с открытыми переломами костей конечностей. Для закрытия мягкотканых дефектов мы успешно применяли свободные аутотрансплантаты, включающие в себя мышцы и кожу.

**Результаты и обсуждение.** Из 57 операций первичной микрохирургической аутотрансплантации тканевых лоскутов лишь в 4 случаях потребовалась экстренная операция, в остальных — отсроченная. Все пересаженные аутотрансплантаты прижились полностью.

**Выводы.** Применяемая нами методика дает возможность свести к минимуму ущерб, наносимый донорской области, и в конечном итоге улучшает как функциональные, так и эстетические результаты операции. Наш опыт позволяет рекомендовать более активное внедрение методов микрохирургической пластики в клиническую практику.

**Ключевые слова:** дефект тканей конечностей, микрохирургическая аутотрансплантация тканей, открытый перелом конечностей

### Microsurgical tissue autotransplantation in the treatment of open limb fractures

E. Yu. Shibayev, P. A. Ivanov, D. A. Kisel

N. V. Sklifosovsky Research Institute of Emergency Care, Moscow

**Background.** There is now only one method for replacement of virtually any integumentary defects differing in extent, which satisfies all the requirements of primary plastic repair — microsurgical autotransplantation of tissue units on a vascular pedicle. Primary plastic repair by microsurgical autotransplantation makes it possible not only to perform adequate reconstructive manipulations of an injured limb, but also to create the optimal conditions for delayed surgical interventions.

**Materials and methods.** Since 2000, the N. V. Sklifosovsky Research Institute of Emergency Care has been performing autotransplantation of vascularized tissue units to cover soft tissue defects. For this time, 57 flaps have been grafted in 57 patients with open limb bone fractures. For closure of soft tissue defects, the authors have successfully applied free autografts comprising the muscles and skin.

**Results and discussion.** Out of the 57 primary microsurgical autotransplantations of tissue flaps, only 4 cases required emergency intervention; the others needed delayed one. To close soft tissue defects, the authors successfully applied free autografts comprising the muscles and skin. All the transplanted autografts got implanted completely.

**Conclusion.** The used procedure furnishes a means of minimizing donor site damage and ultimately improves both functional and aesthetic surgical results. The authors' experience permits one to recommend a more active introduction of microsurgical plastic methods into clinical practice.

**Key words:** limb tissue defects, microsurgical tissue autotransplantation, open limb fracture

#### Введение

Лечение открытых переломов конечностей, осложненных дефектами покровных тканей, особенно в сочетании с повреждениями функциональных структур — сухожилий, сосудов, нервов, до сих пор сопряжено с серьезными сложностями [1, 2]. Прежде всего, массивное повреждение мягких тканей в зоне перелома служит причиной сниженного кровос-

набжения и инфицирования раны, что значительно ухудшает прогноз остеосинтеза даже при простых переломах. Восстановление же таких функциональных структур, как сосуды, нервы, сухожилия, часто требующее пластических процедур, в условиях открытой инфицированной раны невозможно [1, 3].

Идеальной тактикой лечения таких травм могло бы быть неотложное восстановление всех повреж-

денных функциональных структур. Главным и самым сложновыполнимым условием такого хирургического вмешательства становится полное укрытие костных отломков, поврежденных и восстановленных структур хорошо кровоснабжаемыми тканями [4–6]. Достаточного количества неповрежденных тканей для местной пластики, как правило, нет [1]. Кожная пластика некровоснабжаемыми кожными лоскутами бесперспективна. Многоэтапные перемещения стебельчатых кожных лоскутов, особенно у больных с множественной или сочетанной травмой, неприемлемо сложны, трудоемки и неоперативны [7–9]. Кроме того, коллатеральное кровоснабжение таких тканей далеко от необходимого уровня.

В настоящее время существует лишь один метод замещения практически любых по размерам дефектов покровных тканей, удовлетворяющий всем требованиям первичной пластики, — это микрохирургическая аутоотрансплантация тканевых комплексов на сосудистой ножке. Пластика данным методом выполняется в 1 этап, при этом используются ткани из неповрежденных отдаленных частей тела пациента. Нормальное кровоснабжение пересаженного трансплантата обеспечивается восстановлением магистральных питающих сосудов. Возможно включение в состав трансплантатов различных тканей в различных комбинациях, что позволяет решать более широкие пластические задачи [2, 3, 10–12]. Кроме того, при необходимости может быть достигнута чувствительная или двигательная реиннервация трансплантата. Первичная пластика методом микрохирургической аутоотрансплантации позволяет не только выполнять адекватные реконструктивные манипуляции на травмированной конечности, но и создает оптимальные условия для отсроченных хирургических вмешательств.

### Материалы и методы

В НИИ скорой помощи имени Н.В. Склифосовского аутоотрансплантация васкуляризированных комплексов тканей для укрытия дефектов мягких тканей производится в порядке сотрудничества отделения неотложной пластической и реконструктивной микрохирургии и отделения сочетанной и множественной травмы с 2000 г. За это время выполнена пересадка 57 лоскутов 57 пациентам с открытыми переломами костей конечностей. Из них — 43 операции на нижних конечностях, а именно на голени и стопе, 14 — на верхних.

Для закрытия мягкотканых дефектов мы успешно применяли свободные аутоотрансплантаты, включающие в себя мышцы и кожу. Здесь трансплантатом выбора был кожно-мышечный лоскут широчайшей мышцы спины на *a. thoracodorsalis*. Однако в ряде случаев характер и локализация дефектов требовали применения фасциальных или мышечных лоскутов, забираемых без кожи, с последующим укрытием рас-

щепленной аутодермой. В таких случаях использовали переднюю зубчатую мышцу на *a. thoracica lateralis* или фасциальный лоскут из лопаточной области на *a. circumflexa scapulae*.

Применение данной технологии дает нам ряд преимуществ. С одной стороны, позволяет подвергнуть нивелированию по толщине сам лоскут, что дает возможность, во-первых, обеспечить особенно тонкое покрытие для обнажившихся функциональных структур, что часто бывает необходимо, например, на кисти или в области суставов, и, во-вторых, выполнить контурную пластику дефекта для достижения лучшего эстетического результата. С другой стороны, эта методика позволяет свести к минимуму ущерб, наносимый донорской области. Все это в конечном итоге улучшает как функциональные, так и эстетические результаты операции.

Ниже представлено описание клинического случая.

*Больная К., 43 лет, поступила в НИИ скорой помощи имени Н.В. Склифосовского 29.06.2006 г. с диагнозом: открытый многооскольчатый перелом костей левой голени. Травма 24.06.2006 г. в результате ДТП. Первая помощь оказана в другом лечебном учреждении в объеме первичной хирургической обработки раны и фиксации отломков костей аппаратом Илизарова.*

*При осмотре: левая голень в аппарате Илизарова. По наружной поверхности с переходом на заднюю в нижней трети голени рана размерами 10 × 15 см с участками некроза кожи, сухожилий мышц-разгибателей. Из раны серозно-гнойное отделяемое. Кровообращение в стопе компенсировано, чувствительность не нарушена (рис. 1).*

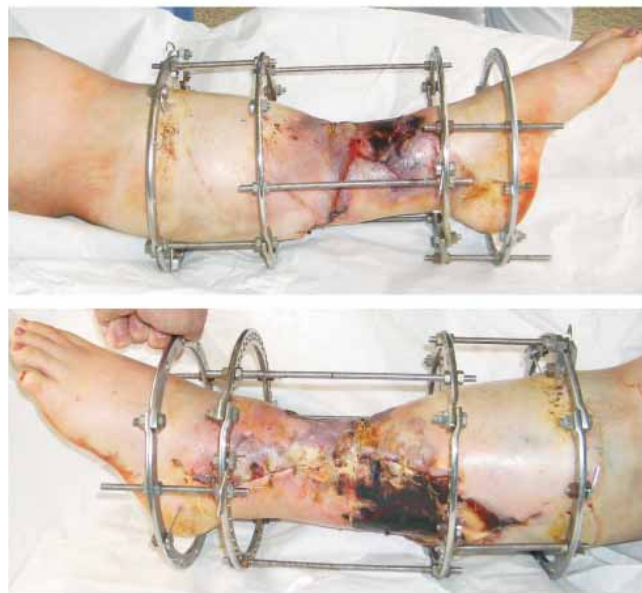


Рис. 1. Левая нижняя конечность до операции

*По данным рентгенографии: многооскольчатый диафизарный перелом нижней трети большеберцовой и малоберцовой костей со смещением отломков до 1/2 по ширине (рис. 2).*



Рис. 2. Рентгенография левой голени до операции

03.07.2006 г. во время операции были иссечены некротизированные участки кожи с клетчаткой, некротизированные сухожилия мышц-разгибателей, в результате чего обнажились некротизированные отломки дистального метаэпифиза большеберцовой кости, которые были удалены. Образовался циркулярный дефект мягких тканей шириной до 15 см (рис. 3).

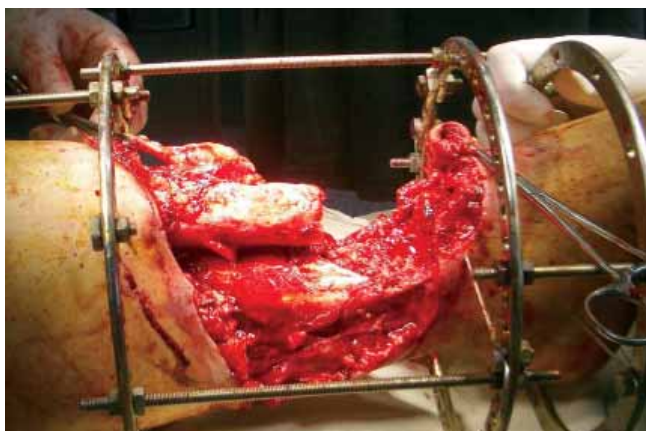


Рис. 3. Дефект мягких тканей после некрэктомии

При ревизии сосудов выявлено повреждение передней большеберцовой артерии, ее проксимальный конец тромбирован на протяжении; задняя большеберцовая артерия функционирует в отечных имбибированных кровью тканях. Учитывая невозможность укрытия зоны дефекта кости собственными тканями и крайне высокий риск пересадки свободного мышечного лоскута на сосудистой ножке с подключением его к единственной сохраненной магистральной артерии, выполнена резекция берцовых костей с последующим укорочением голени на 5 см до момента стыковки спилов большеберцовой кости. Аппарат Илизарова демонтирован. Отломки большеберцовой кости и стопа фиксированы стержневым одноплоскостным аппаратом. Зона перелома частично укрыта перемещенными участками мышц-разгибателей стопы.

В послеоперационном периоде больная получала инфузионную, антикоагулянтную, иммунокорректирующую, антибактериальную, симптоматическую терапию.

31.07.2006 г. после очищения раны и появления грануляций произведена операция: хирургическая обра-

ботка раны левой голени, закрытие дефекта мягких тканей свободным мышечным лоскутом широчайшей мышцы спины на сосудистой ножке. Реваскуляризация трансплантата анастомозами артерии с задней большеберцовой артерией конец в бок, вены конец в конец с глубокой веной. Поверхность мышцы укрыта дерматомным аутодермотрансплантатом (рис. 4). Послеоперационный период протекал гладко.



Рис. 4. Левая голень после закрытия дефекта мягких тканей свободным лоскутом широчайшей мышцы спины и аутодермопластики

16.08.2006 г. с целью восстановления длины левой конечности произведена операция: демонтаж стержневого аппарата, внеочаговый остеосинтез левой голени аппаратом Илизарова. Остеотомия большеберцовой и малоберцовой костей в верхней трети. Дистракция в аппарате Илизарова в течение 2 мес, длина конечности восстановлена.

02.11.2006 г. выполнена операция: демонтаж аппарата Илизарова, закрытый остеосинтез левой большеберцовой кости блокируемым иштифтом. Продолжена реабилитация. В итоге конечность сохранена, опороспособна, чувствительность на стопе восстановилась, пациентка ходит без помощи костылей (рис. 5, 6).



Рис. 5. Рентгенография левой голени после остеосинтеза локтевой кости блокируемым иштифтом



Рис. 6. Левая нижняя конечность через 2 года после последней операции



**Результаты и обсуждение**

Из 57 операций первичной микрохирургической аутотрансплантации тканевых лоскутов лишь в 4 случаях потребовалась экстренное вмешательство, в остальных — отсроченное.

Все пересаженные аутотрансплантаты прижились полностью. Проблем и сложностей ведения в послеоперационном периоде не возникало. Состояние кровообращения в трансплантатах контролировали клинически и с помощью ультразвуковой доплерографии. Нарушений кровообращения не было. Нагноений не отмечено.

Показаниями к первичной экстренной микрохирургической пластике мы считаем:

— наличие дефектов покровных тканей с обнажением подлежащих функционально важных структур, которые в силу этого подвергаются реальной опасности некроза;

— более глубокие дефекты с повреждением магистральных сосудов и критической ишемией дистальных отделов конечностей, когда необходима и возможна немедленная реконструкция или пластика сосудов.

Первично-отсроченную пластику выполняем при дефектах, не требующих немедленного восстановления функциональных структур. В таких случаях при первичной операции производим хирургическую обработку раны и внеочаговую стабилизацию отломков костей. В дальнейшем проводим активную санацию раны с активным иссечением вторичных некрозов и местным лечением, после чего выполняем ауто-трансплантацию мягкотканного лоскута нужных размеров и тканевого состава. Обычные сроки первично-отсроченной пластики — 5–10 сут после травмы. В случаях сочетанной и множественной травмы такая тактика оптимальна, так как позволяет выполнять пластическую операцию при стабильном состоянии пациента и компенсированных основных функциях

организма. Кроме того, в ходе отсроченной операции возможна дополнительная прецизионная репозиция и фиксация отломков, изменение вида остеосинтеза.

Противопоказаниями к операции микрохирургической аутотрансплантации мы считаем тяжелое общее состояние пациента с нарушениями гемодинамики и (или) отсутствие анастомозоспособных сосудов с неизменным магистральным кровотоком в области досягаемости сосудистой ножки трансплантата.

**Выводы**

Наш опыт в использовании метода микрохирургической аутотрансплантации тканей в лечении больных с сочетанной и множественной травмой позволяет нам сделать следующие выводы.

- Первичная микрохирургическая пластика может быть выполнена экстренно либо отсроченно практически любому пациенту.

- Первичное восстановление покровных тканей хорошо кровоснабжаемыми тканями обеспечивает оптимальные условия для сращения отломков костей и репаративных процессов в ране.

- Возможность одномоментного укрытия дефекта покровов позволяет выполнить более радикальную первичную хирургическую обработку и полноценную реконструкцию функциональных элементов.

- При использовании описанного метода существенно уменьшаются сроки лечения и функциональной реабилитации пострадавших от тяжелых травм опорно-двигательного аппарата.

- Микрохирургическая пластика не требует значительных затрат на оборудование и оснащение, диагностика и послеоперационное лечение несложны и доступны в любом стационаре.

Все вышеизложенное позволяет нам рекомендовать более активное внедрение методов микрохирургической пластики в клиническую практику.

**Л И Т Е Р А Т У Р А**

1. Nejedlý A., Dzupa V., Záhorka J. et al. Muscle flap transfer of the treatment of infected tibial and malleolar fractures and chronic osteomyelitis of the tibia. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech* 2007;74(3):162–70.
2. Pollak A.N., McCarthy M.L., Burgess A.R. Short-term wound complications after application of flaps for coverage of traumatic soft-tissue defects about the tibia. *J Bone Joint Surg Am* 2000;82A(12):1681–91.
3. Işık S., Celiköz B., Demiroğulları M. et al. Repair of high-energy-induced tissue defects of the dorsal foot by free muscle transfer and skin graft. *Ann Plast Surg* 1999;43(1):21–9.
4. Hong S.W., Seah C.S., Kuek L.B. et al. Soft tissue cover in compound and complicated tibial fractures using microvascular flaps. *Ann Acad Med Singapore* 1998;27(2):182–7.
5. Rios-Luna A., Fahandezh-Saddi H., Villanueva-Martínez M. et al. Pearls and tips in coverage of the tibia after a high energy trauma. *Indian J Orthop* 2008;42(4):387–94.
6. Yajima H., Tamai S., Kobata Y. et al. Vascularized composite tissue transfers or open fractures with massive soft-tissue defects in the lower extremities. *Microsurgery* 2002; 22(3):114–21.
7. Agarwal P., Raza H. Cross-leg flap: Its role in limb salvage. *Indian J Orthop* 2008;42(4):439–43.
8. Chen H., El-Gammal T.A., Wei F. et al. Cross-leg free flaps for difficult cases of leg defects: indications, pitfalls, and long-term results. *J Trauma* 1997;43(3):486–91.
9. Demirtas Y., Kelahmetoglu O., Cifci M. et al. Comparison of free anterolateral thigh flaps and free muscle-musculocutaneous flaps in soft tissue reconstruction of lower extremity. *Microsurgery* 2010;30(1):24–31.
10. Fathi M., Reza Fathi H., Hatampour E. et al. Anatomical study of lateral circumflex femoral arterial system for the anterolateral thigh flap. *Minerva Chir* 2008;63(4):283–8.
11. Yazar S., Lin C.H., Wei F.C. One-stage reconstruction of composite bone and soft-tissue defects in traumatic lower extremities. *Plast Reconstr Surg* 2004;114(6):1457–66.
12. Yildirim S. Soft tissue reconstruction of the foot with free rectus abdominis muscle flap: case report. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg* 2009;15(5):511–4.