Р. Иордэкеску[1, 2], А. Стоян[1], В. Михалуца[1], И. Стегэреску[1], Г. Верега[1]

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ МИГРИРОВАНИЯ ОСТРОВКОВОГО МАЛОБЕРЦОВОГО ЛОСКУТА В ПРОКСИМАЛЬНОМ НАПРАВЛЕНИИ ЗА ГРАНИЦЫ ГОЛЕНИ

R. Iordachescu, A. Stoian, V. Mihaluta, I. Stegarescu, G. Verega

SOME PECULIARITIES OF MIGRATION OF THE ISLAND FIBULAR FLAP IN THE PROXIMAL DIRECTION BELLOW CALF BORDERS

[1] *Кишинёвский государственный университет медицины и фармации, г. Кишинёв, Республика Молдова*
[2] *Институт скорой медицинской помощи Республики Молдова, г. Кишинёв, Республика Молдова*

В работе проводится сравнение двух вариантов мигрирования малоберцового островкового многокомпонентного лоскута в проксимальном направлении за границы голени: по передней и задней поверхностям коленного сустава. В первом клиническом случае длина костного фрагмента составляла 18 см, а длительность хирургического вмешательства – 125 мин. Во втором случае длина костного трансплантата составила 15 см, хирургическое вмешательство длилось 140 мин. У обоих пациентов присутствовала гнойная инфекция. Отмечено, что оба метода выполнимы. Переворот лоскута по передней поверхности коленного сустава выполнить проще, однако при этом методе невозможно сохранить движения в суставе. Перевод лоскута по задней поверхности коленного сустава технически более сложен, чреват осложнениями, однако сохраняется функция сустава. Поэтому при выполнении таких операций необходимо учитывать и альтернативные возможности пересадки других васкуляризированных лоскутов.

Ключевые слова: *сложносоставной малоберцовый лоскут, дефект бедренной кости, коленный сустав.*

In this study, we compare two methods of migration of the island fibular composite flap in the proximal direction bellow calf borders: on the anterior surface of the knee joint and on its posterior surface. In the first clinical case, the length of the bone graft was 18 cm and the surgery duration was 125 min. In the second clinical case, the length of the bone graft was 15 cm and the surgery duration was 140 min. Both patients had purulent infection. It is noted that the both methods are feasible. Flapping the flap along the anterior surface of the knee joint is simpler, but with this method it is not possible to keep the joint mobility. Flapping the flap along the posterior surface of the knee joint is more technically difficult and fraught with complications, but the function of the joint is preserved. Therefore, in these operations, it is necessary to take into account alternative possibilities for transplantation of other vascularized flaps as well.

Key words: *composite island fibular flap, femoral defect, knee joint.*

УДК 616.5-089.843-031:611.738.5-032:611.984
doi 10.17223/1814147/62/01

ВВЕДЕНИЕ

Циркулярные дефекты диафизарных костей нижней конечности на сегодняшний день являются актуальной проблемой. Анализ источников литературы по этой теме показывает, что такие выражения, как «провокация для врачей-травматологов», «ампутация как исход лечения» становятся уже привычными [1, 2]. Следует признать, что известные нам методы костной пластики имеют ряд недостатков, выступающих часто как противопоказания к применению этих методов [3].

Метод Илизарова является наиболее распространенным. Он известен как васкуляризированный метод костной пластики, а значит может успешно применяться даже при наличии инфекции [4]. Более того, доказано, что формирование костного регенерата происходит с соблюдением биологических и физиологических норм, а сам метод показан при любой длине костного дефекта [5]. Некоторые авторы [6, 7] рекомендуют при циркулярных диафизарных дефектах длиной более 8 см использовать трифокальную остеотомию, что в целом сокращает длительность лечения. Однако даже при использовании этого метода длительность лечения больных очень большая. По данным разных независимых источников, диафизарный дефект длиной 8 см можно вылечить в среднем за 8–10 мес. При этом индекс выздоровления составляет в среднем 4,35 дня на 1 мм длины кости. За такой срок

сильно увеличивается количество осложнений. D. Paley и D. Maar (2000) выделяют 22 вида осложнений при использовании метода в лечении дефектов большеберцовой кости, из которых 16 наиболее сильно влияют на длительность лечения и даже его исход. Чаще всего (до 60% случаев) инфекции возникают вокруг спиц аппарата внешней фиксации. Среди других недостатков этого метода можно отметить частые ренгенологические обследования (≈13% случаев) на одного пациента, ложные суставы и повторные хирургические вмешательства (≈3%).

В 2000 г. A. Masquelet предложил новый двухэтапный метод костной пластики [8]. Суть его состоит в имплантации в костный дефект медицинского цемента, вокруг которого на протяжении определенного времени формируется индуцированная мембрана; на втором этапе цемент удаляется, а сформировавшаяся полость, окруженная мембраной, заполняется измельченной губчатой аутокостью. Доказано, что мембрана выделяет факторы роста, под влиянием которых происходит сращение между фрагментами измельченной губчатой кости. Метод выполняется при наличии хорошего тканевого покрытия и отсутствии инфекции. Эти два условия резко ограничивают показания к его применению. К тому же, человеческий организм не обладает большими запасами губчатой кости [9, 10].

Алотрансплататы костной ткани можно использовать в любом количестве и, что важно, по форме, аналогичной потерянной части. Однако эти ткани трудно срастаются с реципиентной костью или вообще не срастаются, что свидетельствует об отсутствии или плохой интеграции их в организме. Наличие инфекции также является противопоказанием к их применению [11].

Неваскуляризированные аутотрансплланты лучьше интегрируются в оргаизм больного, чем алокости, но в дефектах длиной более 5 см часто происходит их абсорбция [12].

На протяжении более 40 лет в лечении костных дефектов успешно используют васкуляризированную пересадку одноименных тканей. Этот метод позволяет заменить потерянную часть кости «живой» аутокостью, способной противостоять инфекции, регенерировать (формировать костную мозоль), гипертрофировать, аккомодироваться к новым условиям и функции. Малоберцовая кость, которая чаще всего используется как васкуляризированный трансплант, идеально подходит для замещения циркулярных дефектов костей предплечья и плеча, а также частичных дефектов бедренной и большеберцовой костей [13, 14]. В циркулярных дефектах трубчатых костей нижних конечностей из-за несоответствия размеров, а значит и механических параметров, пациенты не могут полностью востановить функцию конечности сразу после сращения пересаженного васкуляризированного трансплантатта. Требуется определенный период времени для преобразования физиологических и механических параметров пересаженной малоберцовой кости до уровня требований реципиентного ложа. В противном случае пересаженный костный лоскут не выдерживает нагрузку, проявляясь переломом «усталости» [15].

Таким образом, из перечисленных выше методов в лечении инфицированных костных дефектов можно успешно использовать только васкуляризированные трансплантаты. Доказано, что по срокам лечения значительной разницы между методом Илизарова и другими методами васкуляризированной пластики нет [16]. Однако микрохирургическая пересадка кости имеет ряд преимуществ перед компресионно-дистракционным методом Илизарова: одно хирургическое вмешательство, использование погружного внутреннего остеосинтеза, малое количество гнойных осложнений и даже меньшие финансовые затраты. К примеру, R. Rozbruch и соавт. (2006) доказывают, что методом Илизарова можно лечить одновременно и дефекты большеберцовой кости, сочетанные с дефектами мягких тканей, однако из-за большого количества осложнений рекомендуют принять такое решение лишь в тех случаях, когда васкуляризированная пересадка тканей неосуществима. То есть авторы придают методу Илизарова резервное значение, выставляя васкуляризированную пересадку кости в качестве основного варианта лечения [17].

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Клинический случай 1

Больная 30 лет предъявляет жалобы на наличие свищей по медиальной поверхности бедра в дистальной трети и голени на границе верхней и средней трети. Передвигалась на костылях, из-за болей не опиралась на больную конечность, которая была короче здоровой на 5 см. Движения в коленном суставе отсуствовали. По передней поверхности конечности определялся послеоперационный рубец, который начинался от середины бедра и заканчивался в средней трети голени свищом. Из анамнеза известно, что 6 лет назад у женщины была диагностирована остеобластома на уровне метафиза бедренной кости. Получила сеанс рентгенотерапии, затем была подвергнута хирургической радикальной санации очага, в результате операции был удален коленный сустав. Эндопротезирование онкологическим протезом было выполнено как окончательный этап хирургического вмешательства.

Спустя 2 нед больная была поднята с постели, начала передвигаться на костылях. Через год появились признаки воспаления, еще через 6 мес образовался свищ с гнойными выделениями (рис. 1, 2).

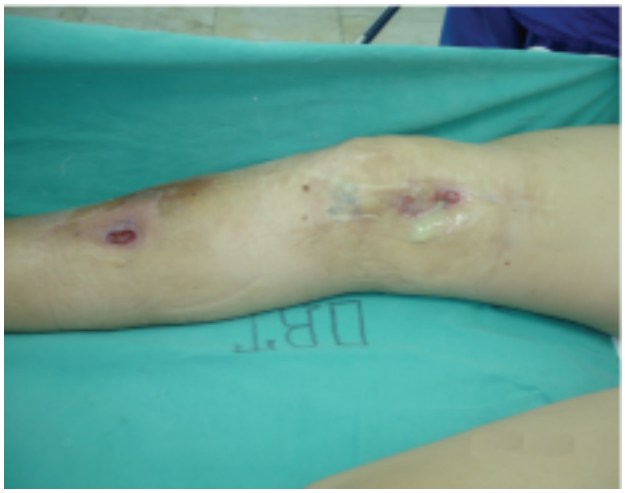

Рис. 1. Предоперационный вид конечности. Наличие рубцов и свищей с гнойными выделениями на уровне бедра и голени

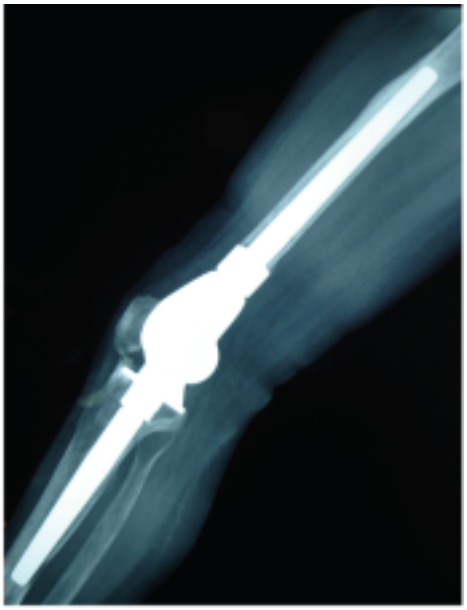

Рис. 2. Предоперационный рентгенологический вид протеза коленного сустава с наличием признаков нестабильности

При обследовании флоры были выявлены *Streptococcus pyogenes* (10^5/1 г тканей). Нами больная была оперирована: выполнены удаление протеза коленного сустава (рис. 3), санация гнойного очага, артродезирование коленного сустава, васкуляризированная пластика костного дефекта бедра с использованием малоберцового островкового лоскута на сосудистой ножке. В данном случае мы использовали технику «переворота» с перемещением лоскута по передней поверхности коленного сустава. Для этого было необходимо слегка отодвинуть медиально остаток надколенника, в проксимальной метафизарной части большеберцовой кости срезать канал глубиной и шириной около 2–3 см. Препарированный лоскут до исходов малоберцовых сосудов от большеберцовых подняли и перевернули в проксимальном направлении по передней части конечности таким образом, чтобы кость лоскута и его сосудистая ножка легли в этот канал. Затем костный трансплантат фиксировали шурупами к бедренной и большеберцовой костям (рис. 4). Дополнительно осуществили внеочаговый остеосинтез бедро – голень. Длина костного трансплантата составила 18 см. Длительность хирургического вмешательства – 125 мин.

Рис. 3. Рентгенологическая картина конечности после удаления протеза с явлениями обширного поражения дистального участка бедра и проксимальной части голени

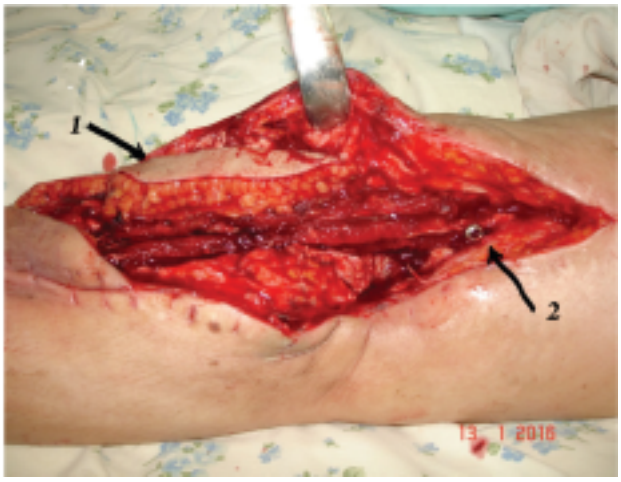

Рис. 4. Интраоперационный вид островкового малоберцового лоскута: *1* – кожная часть лоскута; *2* – костный малоберцовый фрагмент лоскута, фиксированный шурупами

Послеоперационное течение гладкое, заживление первичное. Кровообращение в пересаженном лоскуте наблюдали через его кожную часть. Через 3 мес выявлены первые признаки сращения (рис. 5). Еще через 3 мес больная ходила с упором на оперированную конечность при наличии аппарата наружной фиксации, после чего последний был удален (рис. 6, 7).

Рис. 5. Рентгенологический аспект скелета конечности через 3 мес после хирургического вмешательства: присутствуют видимые признаки сращения между костным лоскутом и скелетом

Рис. 6. Вид скелета конечности через 6 мес после пересадки лоскута. Достигнуто хорошее сращение отломков

Рис. 7. Внешний вид и функциональный результат конечности после окончания лечения

Клинический случай 2

Больной 34 лет с жалобами на наличие свища на уровне нижней трети бедра и явными признаками патологического перелома бедренной кости был доставлен в нашу клинику в тяжелом состоянии. При обследовании поставлен диагноз «хронический гематогенный остеомиелит бедренной кости, осложненный свищами. Патологический перелом бедра в нижней трети» (рис. 8). Виновники инфекции *Staphilococus aureus* и *Escherichia coli* были выявлены в концентрации $10^5/1$ г тканей. Коленный сустав не был вовлечен в процесс. В этом случае перед нами стояла задача: сохранить работоспособность коленного сустава и добиться сращения перелома. Уже в предоперационном периоде мы предполагали, что в результате радикального иссечения гнойного очага возникнет костный дефект дистальной метафизо-диафизарной области бедра. Учитывая присутствие инфекции при наличии активно действующего очага было принято решение использовать малоберцовый костно-мышечный островковый лоскут. В данном случае мы применили технику «переворота» лоскута в проксимальном направлении, однако лоскут был проведен в дефект по задней поверхности коленного сустава.

Следует отметить, что длина сосудистой ножки оказалась недостаточной даже после приведения голени в положение сгибания, хотя проводимые нами до хирургического вмешательства расчеты указывали на обратное. Чтобы удлинить сосудистую ножку лоскута нам пришлось перевязать и рассекать задний большеберцовый сосудистый пучок дистальнее отхода от него малоберцовой сосудистой ножки и мобилизировать

в проксимальном направлении до истоков передних большеберцовых сосудов (рис. 9). Только после этого маневра лоскут заполнил дефект. Длина костного трансплантата составила 15 см. Хирургическое вмешательство длилось 140 мин.

Рис. 8. Рентгенологический предоперационный вид пораженного бедра с наличием патологического перелома и дефекта кости на уровне дистальной диафизо-метафизарной части

Рис. 9. Схематическое изображение маневра, удлиняющего сосудистую ножку лоскута: AF – лоскут на малоберцовой сосудистой ножке; ATA – передний большеберцовый сосудистый пучок; ATP – задний большеберцовый сосудистый пучок

В послеоперационном периоде конечность была иммобилизирована лонгетой в положении сгибания коленного сустава на 3 нед. За кровообращением в лоскуте наблюдали через неушитый участок операционной раны, где были видны цвет и пульсация сосудистой ножки лоскута (рис. 10). Через 3 нед начали разгибать колено примерно на 10–15° в день до полного разгибания, после чего ушили остаток операционной раны и осуществили дополнительно фиксацию бедра в аппарате Илизарова (рис. 11). Сращение трансплантата с реципиентным скелетом наступило за 4 мес. Внешняя фиксация была удалена в 6-месячный срок (рис. 12–14).

Рис. 10. Вид конечности в раннем послеоперационном периоде. «Окно», через которое наблюдали пульсацию сосудистой ножки

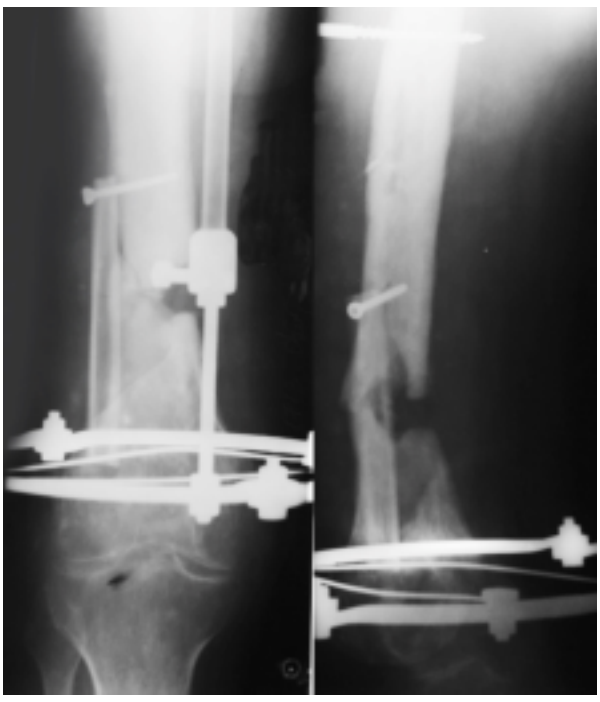

Рис. 11. Рентгенологический послеоперационный аспект конечности. Малоберцовый фрагмент фиксирован в дефект бедра шурупами. Дополнительно осуществлен внеочаговый остеосинтез аппаратом Илизарова

Рис. 12. Окончательный результат: сращение патологического перелома

Рис. 13. Внешний вид и функция сгибания в коленном суставе оперированной конечности

Рис. 14. Внешний вид, функция разгибания и опороспособность оперированной конечности

ОБСУЖДЕНИЕ

Почему мы выбрали именно этот метод пластики костного дефекта в обоих клинических случаях? В первую очередь, по причине наличия инфекции (*Streptococcus pyogenes*, *Staphilococus aureus* и *Escherichia coli*), причем в достаточно плотной концентрации (10^5/1 г тканей). Это означало, что неваскуляризированная пересадка костной ткани использоваться в перечисленных выше условиях не могла. Пришлось выбирать между методом Илизарова и перемещением малоберцового кожно-мышечно-костного лоскута. Метод Илизарова успешно используется для лчения дефектов костей нижней конечности любой величины. Существует даже экспериментальное обоснование возможности выполнения удлиняющего артродеза коленного сустава [19, 20]. Однако в первом клиническом случае рычаги удаленного коленного протеза повредили на большом растоянии нормальную костную структуру обоих диафизов. Во втором клиническом случае гематогенная инфекция заразила весь костно-мозговой канал бедра. А так как кортикотомию для удлинения сегмента выполняют только в пределах здоровых тканей, то такой возможности в практическом смысле не было [20, 21].

Нам удалось заполнить дефект костей конечности, появившийся после удаления протеза и сделать артродез на этом уровне. Мы использовали уже известный островковый перонеальный кожно-мышечно-костный лоскут. По данным И.В. Козлова и соавт. (2006), этот лоскут показан для применения в лечении инфицированных костных дефектов после удаления протезов коленного сустава. Однако во избежание гнойных осложнений был предложен специальный метод фиксации трансплантата без применения шурупов или другого погружного материала для фиксации костей [22]. Мы придерживаемся мнения, что хорошо васкуляризированный лоскут выживает даже в контаминированных условиях, а значит, спользование шурупов для соединения кости лоскута с бедренной и большеберцовой костями не является обязательным предвестником гнойного рецидива.

Результатом этой операции стало передвижение пациентки без болей с упором на конечность, устранение инфекции и сокращение до 6 мес времени использования внеочагового остеосинтеза. Справедливости ради следует признать, что мы лишь сохранили ту длину конечности, с которой пациентка обратилась к нам. Остались невозмещенными 5 см длины конечности. Больная ходит в ортопедической обуви. Тем не менее, мы придерживаемся мнения, что достигнутый результат можно оценить как хороший,

а в будущем больная должна определиться: довольствоваться этим состоянием длины конечности и носить ортопедическую обувь либо идти на удлиннение поврежденной конечности до параметров здоровой на фоне полной и стойкой ремиссии инфекции.

Во втором клиническом случае мы смогли сохранить одинаковую длину конечностей, полное разгибание голени и сгибание до 90°, а также устранили существующую инфекцию.

При сравнительном анализе обоих клинических случаев большинство параметров относительно равны. Главное отличие между описанными методами – это направление мигрирования лоскута и локализация дефекта. В первом случае дефект находился непосредственно на месте коленного сустава, а лоскут был мигрирован в дефект «переворотом» по передней поверхности, что подразумевало полное отсутствие в дальнейшем движений на уровне коленного сустава. Во втором клиническом случае дефект располагался внесуставно, проксимальнее его. Именно из соображений сохранить объем суставных движений «переворот» лоскута был осуществлен по задней поверхности коленного сустава. Правда это удалось труднее: кроме перонеальной сосудистой ножки пришлось пожертвовать задними большеберцовыми сосудами на определенном участке. Таким образом, перфузия дистального участка конечности кровью осуществлялась только передними большеберцовыми сосудами. Кроме того, при этом варианте существовала опасность повреждения малоберцового нерва. Сосудистая ножка лоскута после его переворота легла косопоперечно на нерв. Исход лечения был благоприятным с полным сращением, заживлением всех ран и востановлением функции конечности. Однако, несмотря на результат, мы сочли необходимым сделать ангиографию конечностей через два года после хирургического вмешательства с целью сравнить состояние кровообращения здоровой и оперированной конечности. Парадоксально, но результат показал, что кровообращение в обеих конечностях было одинаковым, а поперечный срез компьютерной томографии выявил присутствие «функционирующей» сосудистой ножки лоскута (рис. 15). Дополнительно выявили, что пульсация на *a. dorsalispedis* и на *a. tibialisposterior* на обеих конечностях пальпируется в области лодыжек с одинаковой интенсивностью, а при пульсоксиметрии определялось одинаковое насыщение тканей кислородом. Других специальных исследований мы не проводили.

Таким образом, перемещение островкового малоберцового лоскута в проксимальном направлении за пределы голени конечности для лечения

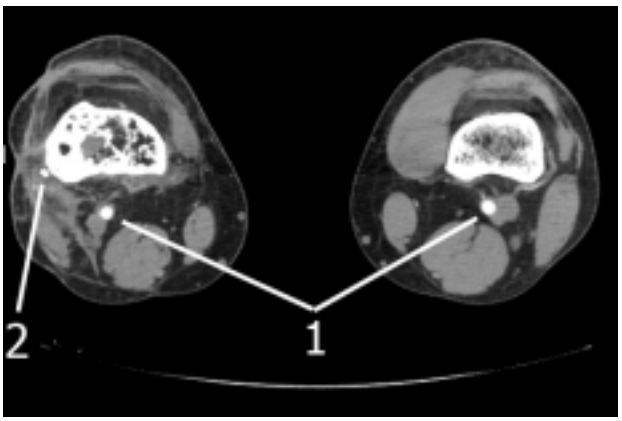

Рис. 15. Поперечный срез сосудистой компьютерной томографии: 1 – подколенные артерии; 2 – малоберцовая «функционирующая» артерия пересаженного лоскута

дистальных внесуставных дефектов бедренной кости выполнимо. Это доказано и нашим клиническим примером. Однако возникает вопрос: а стоит ли проводить операцию при наличии таких серьезных трудностей? Когда мы имеем альтернативу: использовать малоберцовую кость противоположной конечности в свободном васкуляризированном варианте или даже в несвободном варианте – островковым лоскутом противоположной голени. Для принятия такого решения необходимо учитывать все положительные и отрицательные факторы отдельно в каждом клиническом случае. Мы надеемся, что наш опыт поможет принять при необходимости правильное решение.

ВЫВОДЫ

1. При необходимости лечения инфицированных дефектов, локализованных в дистальной части бедра, созданием костного блока с голенью вместо коленного сустава показан метод васкуляризированной пластики островковым малоберцовым лоскутом, перемещенным техникой «переворота» по передней поверхности конечности.

2. Использование малоберцового островкового лоскута конечности для лечения внесуставных костных дефектов дистальной части бедра и сохранение коленного сустава осуществляется перемещением лоскута методом «переворота» по задней поверхности конечности.

3. Сравнительный анализ двух описанных методов пересадки островкового малоберцового лоскута в проксимальном направлении за границы голени выявил ряд неожиданных трудностей при его перемещении по задней поверхности коленного сустава, что потребовало от хирургической бригады принятие нестандартных решений: временное фиксирование

конечности в положении сгибания коленного сустава; перевязка задних большеберцовых сосудов и удлиннение сосудистой ножки; предельно внимательное выделение путей мигрирования лоскута во избежание повреждения нервных стволов, пересекающих анатомически эти пути.

ЛИТЕРАТУРА

1. Kesemenli C., Subasi M., Kirkgoz T., Kapukaya A., Arslan H. Treatment of traumatic bone defects by bone transport // Acta Ortopaedica Belgica. – 2001. – V. 67, № 4. – P. 380–386.
2. Cavadas P.C., Landin L., Ibanes J., Nthumba P. Reconstruction of major traumatic segmental bone defects of the tibia with vascularized bone transfers // Plastic and Reconstructive Surgery. – 2016. – V. 125, № 1. – P. 215–223.
3. Puri A., Subin B.S., Agarwal M.G. Fibular centralisation for the reconstruction of defects of the tibial diaphysis and distal metaphysis after excision of tumurs // J. Bone Joint. Surg. Br. – 2008. – 91 (2). – P. 234–239.
4. Ларионов А.А., Смотрова Л.А. Васкуляризация голени при замещении дефекта удлинением отломка по Илизарову (экспериментальное исследование) // Ортопедия, травматология и протезирование. – 1990. – № 10. – С. 32–35.
5. Илизаров Г.А., Барабаш А.П., Ларионов А.А. Экспериментально-клиническая апробация способа замещения обширных дефектов длинных трубчатых костей // Ортопедия, травматология и протезирование. – 1983. – № 1. – С. 6–9.
6. Paley D., Maar D. Ilizarov Bone Transport Treatment for Tibial Defects // Journal of Ortopaedic Trauma. – 2000. – V. 14, issue 2, february. – P. 76–85.
7. Yin Q., Sun Z., Gu S., Bao Y., Wei X., Song S. Effectiveness comparison of using transport and bone shortening – lengthening for tibial bone and tisse defects // Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai KeZaZhi. – 2014. jul, 28 (7). – P. 812–822.
8. Masquelet A.C. The reconstruction of widediaphysed bone defect byforeign body induced membrane and bone graft // e-Mémoires de l'Académie Nationale de Chirurgie. – 2008. – 7 (3). – P. 34–38.
9. Chadayammuri V., Hake M., Mauffrey C. Innovative strategies for the management of long bone infection: a review of the Masquelet technique // Patient Safety in Surgery. – 2015. – P. 9:32.
10. Ferreira N., Marais L.C. Open tibial bone transport following a failed bi-Masquelet procedure – a case raport // Ortopaedic Journal. – 2013. – V. 12, № 4, summer. – P. 50–53.
11. Keating J.F., Simpson A.H.R.W., Robinson C.M. The management of fractures with bone loss // J. Bone Joint. Surg. [Br]. – 2005. – 87–B. – P. 142–150.
12. Gerber A., Gogolewski S. Reconstruction of large segmental defects in thesheep tibia using polilactide membranes. A clinical and raiographic report // Injury. Int. J. Care Injured. – 2002. – V. 33, supl. 2. – P. 43–57.
13. Verega Gr. Lambourile insulare ale membrului pelvin // Editura "IULIAN", Chisinau. – 2009. – P. 64–74.
14. Девис А.Е., Голубев В.Г. Транспозиция малоберцовой кости на питающей сосудистой ножке для пластики дефектов дистального отдела бедренной кости // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2002. – № 2. – С. 46–49.
15. Rahimnia A., Fituoussi F., Pennecot G., Mazda K. Treatment of segmental loss of the tibia by tibialisation of the fibula: a review of the literature // Trauma Monthly. – 2012. – December, 16(4). – P. 154–159.
16. Yokoyama K., Itoman M., Nacamura K., Tsukamoto T., Saita Y., Aoki S. Free vascularized tibular raft vs. Ilizarov method for post-traumatic tibial bone defect // Journal of Reconstructive Microsurgery. – 2001. – V. 17, № 1. – P. 17–25.
17. Robert Rozbruch, S., Weitzman Adam, M., Tracey Watson, J., Freudigman Paul, Katz Howard, V., Ilizarov Svetlana. Simultaneous Treatment of Tibial Bone and Soft-tissue Defects With the Ilizarov Method // Journal of Orthopaedic Trauma. – 2006. – V. 20, iss. 3, march. – P. 194–202.
18. Илизаров Г.А., Хелимский А.М., Барабаш А.П. Зависимость течения репаративного остеоенеза при удлиняющем артродезе коленного сустава в эксперименте отсроков начала дистракции // Ортопедия, травматология и протезирование. – 1978. – № 2. – С. 23–27.
19. Илизаров Г.А., Хелимский А.М., Иванов Г.Г., Барабаш А.П. Некоторые данные биохимических и гистохимических исследований при удлиняющем артродезе коленного сустава в эксперименте // Ортопедия, травматология и протезирование. – 1974. – № 4. – С. 23–27.
20. Илизаров Г.А., Смелышев Н.Н. Удлинение бедра с одновременным закрытым артродезированием тазобедренного сустава // Ортопедия, травматология и протезирование. – 1972. – № 4. – С. 62–68.
21. Барабаш А.П., Ларионов А.А., Чиркова А.М. Реваскуляризация свободного аутотрансплантата при замещении обширного дефекта длинной кости методами билокального остеосинтеза по Илизарову // Ортопедия, травматология и протезирование. – 1987. – № 3. – С. 6–10.

22. Козлов И.В., Родоманова Л.А., Жемаев М.В., Разоренов В.Л., Крук Н.Н. Способ восстановления опороспособности нижней конечности после удаления эндопротеза коленного сустава в условиях раневой инфекции // Изобретение RU (11) 2285502 (13) C2, A61F 2/30 (2006.01).

REFERENCES

1. Kesemenli C., Subasi M., Kirkgoz T., Kapukaya A., Arslan H. Treatment of traumatic bone defects by bone transport. Acta Ortopaedica Belgica, 2001, vol. 67, no. 4, p. 380–386.
2. Cavadas P.C., Landin L., Ibanes J., Nthumba P. Reconstruction of major traumatic segmental bone defects of the tibia with vascularized bone transfers. Plastic and Reconstructive Surgery, 2016, vol. 125, no. 1, pp. 215–223.
3. Puri A., Subin B.S., Agarwal M.G. Fibular centralisation for the reconstruction of defects of the tibial diaphysis and distal metaphysis afterexcision of tumurs. J. Bone Joint. Surg. Br., 2008, 91 (2), pp. 234–239.
4. Larionov A.A., Smotrova L.A. Vaskulyarizaciya goleni pri zameschchenii defekta udlineniem otlomka po Ilizarovu (eksperimental'noe issledovanie) [Vascularization of the leg in the defect replacement by a fragment elongation according to Ilizarov (experimental study)]. *Ortopediya, travmatologiya i protezirovanie – Orthopaedics, Traumatology and Prosthetics*, 1990, no. 10 pp. 32–35 (in Russian).
5. Ilizarov G.A., Barabash A.P., Larionov A.A. Eksperimental'no-klinicheskaya aprobaciya sposoba zameshheniya obshirnyh defektov dlinnyh trubchatyh kostey [Experimental and clinical testing of the substitution method of long bones large defects]. *Ortopediya, travmatologiya i protezirovanie – Orthopaedics, Traumatology and Prosthetics*, 1983, no. 1, pp. 6–9 (in Russian).
6. Paley D., Maar D. Ilizarov Bone Transport Treatment for Tibial Defects. Journal of Ortopaedic Trauma, 2000, vol. 14, issue 2, february, pp. 76–85.
7. Yin Q., Sun Z., Gu S., Bao Y., Wei X., Song S. Effectiveness comparison of using transport and bone shortening – lengthening for tibial bone and tisse defects. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai KeZaZhi*, 2014, Jul, 28 (7), pp. 812–822.
8. Masquelet A.C. The reconstruction of widediaphysed bone defect byforeign body induced membrane and bone graft. *e-mémoires de l'Académie Nationale de Chirurgie*, 2008, 7 (3), pp. 34–38.
9. Chadayammuri V., Hake M., Mauffrey C. Innovativestrategies for the management of long bone infection: a review of the Masquelettechnique. *Patient Safety in Surgery*, 2015, pp. 9:32.
10. Ferreira N., Marais L.C. Open tibial bone transport following a failed bi-Masqueletprocedure – a case raport. *Ortopaedic Journal*, 2013, vol. 12, no. 4, summer, pp. 50–53.
11. Keating J.F., Simpson A.H.R.W., Robinson C.M. The management of fractureswith bone loss. *J. Bone Joint. Surg. [Br]*, 2005, 87–B, pp. 142–150.
12. Gerber A., Gogolewski S. Reconstruction of large segmental defects in thesheep tibia using polilactide membranes. A clinical and raiographic report. *Injury. Int. J. Care Injured*, 2002, vol. 33, supl. 2, pp. 43–57.
13. Verega Gr. Lambourile insulare ale membrului pelvin. *Editura "IULIAN", Chisinau*, 2009, pp. 64–74.
14. Devis A.E., Golubev V.G. Transpoziciya malobercovoy kosti na pitayushhey sosudistoy nozhke dlya plastiky defektov distal'nogo otdela bedrennoy kosti [Transposition of the fibula on a supplying vascular pedicle for plastics defects of distal femur]. *Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova – Reporter of Traumatology and Orthopedics named Priorov*, 2002, no. 2, pp. 46–49 (in Russian).
15. Rahimnia A., Fituoussi F., Pennecot G., Mazda K. Treatment of segmental loss of the tibia by tibialisation of the fibula: a review of theliterature. *Trauma Monthly*, 2012, December, 16 (4), pp 154–159.
16. Yokoyama K., Itoman M., Nacamura K., Tsukamoto T., Saita Y., Aoki S. Free vascularized fibular graft vs. Ilizarov method for post-traumatic tibial bone defect. *Journal of Reconstructive Microsurgery*, 2001, vol. 17, no. 1, pp. 17–25.
17. Robert Rozbruch, S., Weitzman Adam, M., Tracey Watson, J., Freudigman Paul, Katz Howard, V., Ilizarov Svetlana. Simultaneous Treatment of Tibial Bone and Soft-tissue Defects With the Ilizarov Method. *Journal of Orthopaedic Trauma*, 2006, vol. 20, iss. 3, march, pp. 194–202.
18. Ilizarov G.A., Khelimskiy A.M., Barabash A.P. Zavisimost' techeniya reparativnogo osteoeneza pri udlinyayushhem artrodeze kolennogo sustava v eksperimente otsrokov nachala distrakcii [Dependence of reparative osteoenesis with lengthening arthrodesis of the knee joint in the experiment of delaying the onset of distraction]. *Ortopediya, travmatologiya i protezirovanie – Orthopedics, Traumatology and Prosthetics*, 1978, no. 2, pp. 23–27 (in Russian).
19. Ilizarov G.A., Khelimskiy A.M., Ivanov G.G., Barabash A.P. Nekotorye dannye biohimicheskih i gistohimicheskih issledovaniy pri udlinyayushhem artrodeze kolennogo sustava v eksperimente [Some data of biochemical and histochemical studies with prolonging arthrodesis of the knee joint in the experiment]. *Ortopediya, travmatologiya i protezirovanie – Orthopedics, Traumatology and Prosthetics*, 1974, no. 4, pp. 23–27 (in Russian).
20. Ilizarov G.A., Smelyshev N.N. Udlinenie bedra s odnovremennym zakrytym artrodezirovaniem tazobedrennogo sustava [Hip extension with simultaneous closed arthrodesis of the hip joint]. *Ortopediya, travmatologiya i protezirovanie – Orthopedics, Traumatology and Prosthetics*, 1972, no. 4, pp. 62–68 (in Russian).

21. Barabash A.P., Larionov A.A., Chirkova A.M. Revaskulyarizaciya svobodnogo autotransplantata pri zameshhenii obshirnogo defekta dlinnoy kosti metodami bilokal'nogo osteosinteza po Ilizarovu [Revascularization of a free autograft when replacing an extensive defect of a long bone with bilocal osteosynthesis according to Ilizarov method]. *Ortopediya, travmatologiya i protezirovanie – Orthopedics, Traumatology and Prosthetics*, 1987, no. 3, pp. 6–10 (in Russian).
22. Kozlov I.V., Rodomanova L.A., Zhemaev M.V., Razorenov V.L., Kruk N.N. *Sposob vosstanovleniya oporosposobnosti nizhney konechnosti posle udaleniya endoproteza kolennogo sustava v usloviyah ranevoy infekcii*. Izobretenie RU (11) 2285502 (13) C2, A61F 2/30 (2006.01) [Method for restoring the ability of the lower limb after removal of the knee endoprosthesis in conditions of wound infection] (in Russian).

Поступила в редакцию 10.07.2017
Утверждена к печати 25.08.2017

Авторы:
Иордэкеску Родика – врач-травматолог, докторант Института скорой медицинской помощи Республики Молдова (г. Кишинёв, Республика Молдова).
Стоян Алина – резидент клиники пластической реконструктивной хирургии и микрохирургии конечностей при кафедре ортопедии и травматологии Кишинёвского государственного университета медицины и фармации (г. Кишинёв, Республика Молдова).
Михалуца Виорика – резидент клиники пластической реконструктивной хирургии и микрохирургии конечностей при кафедре ортопедии и травматологии Кишинёвского государственного университета медицины и фармации (г. Кишинёв, Республика Молдова).
Стегэреску Ион – докторант клиники пластической реконструктивной хирургии и микрохирургии конечностей при кафедре ортопедии и травматологии Кишинёвского государственного университета медицины и фармации (г. Кишинёв, Республика Молдова).
Верега Григоре – д-р мед. наук, профессор, директор клиники пластической реконструктивной хирургии и микрохирургии конечностей при кафедре ортопедии и травматологии Кишинёвского государственного университета медицины и фармации (г. Кишинёв, Республика Молдова).

Контакты:
Верега Григоре
тел.: 0037369176647
e-mail: gr_verega@yahoo.com