teoarthrosis. Medical Immunology 2015; 17 (S2): 329. Russian (Гладкова Е.В., Карякина Е.В., Мамонова И.А. и др. Иммунная реактивность костной ткани у пациентов с остеоартрозом крупных суставов. Медицинская иммунология 2015; 17 (S2): 329).

2. Belova SV, Karyakina EV, Gladkova EV, et al. The state of metabolic homeostasis in patients with deforming osteoarthrosis: a surgical guidance. Clinical Laboratory Diagnostics 2013; 9: 110. Russian (Белова С. В., Карякина Е.В., Гладкова Е.В. и др. Состояние метаболического гомеостаза больных деформирующим артрозом при оперативном пособии. Клиническая лабораторная диагностика 2013; 9: 110).

3. Stogov MV, Ovchinnikov EN. Laboratory techniques for diagnosing and risk evaluation for complications after arthroplasty of large joints: An analytical review. The Ilizarov Journal of Clinical and Experimental Orthopedics 2016; 3: 87–93. Russian (Стогов М.В., Овчинников Е.Н. Лабораторные методы диагностики и оценки риска осложнений после эндопротезирования крупных суставов: аналитический обзор. Журнал клинической и экспериментальной ортопедии им. Г.А. Илизарова 2016; 3: 87–93).

4. Korobeynikova EN. The modification of lipid peroxidation products identification in the reaction with thiobarbituric acid. Lab Practice 1989; 7: 8–10. Russian (Коробейникова Э.Н. Модификация определения продуктов перекисного окисления липидов в реакции с тиобарбитуровой кислотой. Лабораторное дело 1989; 7: 8–10).

5. Fedoseev AV, Chekushin AA, Filonenko PS, et al. Quality of life in patients after total cement or cementless hip arthroplasty. I.P. Pavlov Russian Medical Biological Herald 2014; 4: 120–123. Russian (Федосеев А.В., Чекушин А.А., Филоненко П.С. и др. Качество жизни у пациентов после тотального бесцементного и цементного эндопротезирования тазобедренного сустава. Российский медико-биологический вестник им. И.П. Павлова 2014; 4: 120–123).

6. Izmalkov SN, Bratiychuk AN, Usov AK, et al. Improving the diagnosis of aseptic instability of the acetabular component of the hip joint and making a decision on revision hip arthroplasty. Health and Education in the XXI century: Magazine of Scientific Articles 2017; 19 (10): 86–90. Russian (Измалков С. Н., Братийчук А.Н., Усов А.К. и др. Совершенствование диагностики асептической нестабильности вертлужного компонента тазобедренного сустава и принятия решения о ревизионном эндопротезировании. Здоровье и образование в XXI веке: журнал научных статей 2017; 19 (10): 86–90).

7. Rodionova SS, Torgashin AN. The prophylaxis of early aseptic instability of large joint endoprotheses (M16; M17; M80; M81; M85.9): Clinical protocol. Moscow, 2013. 20 p. Russian (Родионова С. С., Торгашин А.Н. Профилактика ранней асептической нестабильности эндопротезов крупных суставов (M16; M17; M80; M81; M85.9): клинический протокол. М., 2013; 20 с.).

8. Karyakina EV, Norkin IA, Gladkova EV, et al. Bone tissue remodeling after total hip replacement in men with coxarthrosis and osteopenia of different grade. Mezhdunarodnyj Jurnal Prikladnykh i Fundamentalnykh Issledovaniy 2017; 4 (part 3): 511–515. Russian (Карякина Е.В., Норкин И.А. Гладкова Е.В. и др. Ремоделирование костной ткани после тотального эндопротезирования мужчин с коксартрозом и остеопенией различной степени. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований 2017; 4 (ч. 3): 511–515).

9. Karyakina EV, Norkin IA, et al. Structural and functional characteristics of bone tissue and blood cytokines in health and disease of the joints. Rossijskij fiziologicheskij zhurnal im. I.M. Sechenova 2014; 100 (2): 238–247. Russian (Карякина Е.В., Норкин И.А. и др. Структурно-функциональные особенности костной ткани и цитокины крови в норме и при патологии суставов. Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова 2014; 100 (2): 238–247).

УДК 616–001.511:611.718.5:617–089.844 Оригинальная статья

ЛЕЧЕНИЕ КРАЕВЫХ ДЕФЕКТОВ БОЛЬШЕБЕРЦОВОЙ КОСТИ В УСЛОВИЯХ ВНЕШНЕЙ ФИКСАЦИИ ОТЛОМКОВ

К.А. Гражданов *— НИИ травматологии, ортопедии и нейрохирургии ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России, научный сотрудник отдела инновационных проектов в травматологии и ортопедии, кандидат медицинских наук;* ***А.П. Барабаш*** *— НИИ травматологии, ортопедии и нейрохирургии ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России, руководитель отдела инновационных проектов в травматологии и ортопедии, профессор, доктор медицинских наук;* ***Ю.А. Барабаш*** *— НИИ травматологии, ортопедии и нейрохирургии ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, главный научный сотрудник отдела инновационных проектов в травматологии и ортопедии, доктор медицинских наук;* ***А.Г. Русанов*** *— НИИ травматологии, ортопедии и нейрохирургии ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России, научный сотрудник отдела инновационных проектов в травматологии и ортопедии, кандидат медицинских наук;* ***О.А. Кауц*** *— НИИ травматологии, ортопедии и нейрохирургии ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России, научный сотрудник отдела инновационных проектов в травматологии и ортопедии, кандидат медицинских наук.*

TREATMENT OF BONE DEFECTS OF TIBIA EDGE DURING EXTERNAL ANCHORAGE OF FRAGMENTS

K.A. Grazhdanov — *Scientific Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery of Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Department of Innovation Projects in Traumatology and Orthopedics, Research Scientist, Candidate of Medical Science;* ***A.P. Barabash —*** *Scientific Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery of Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Head of the Department of Innovation Projects in Traumatology and Orthopedics, Doctor of Medical Science, Professor;* ***Yu.A. Barabash —*** *Scientific Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery of Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Department of Innovation Projects in Traumatology and Orthopedics, Chief Research Scientist, Doctor of Medical Science;* ***A.G. Rusanov —*** *Scientific Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery of Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Department of Innovation Projects in Traumatology and Orthopedics, Research Scientist, Candidate of Medical Science;* ***O.A. Kauts —*** *Scientific Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery of Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Department of Innovation Projects in Traumatology and Orthopedics, Research Scientist, Candidate of Medical Science.*

Дата поступления — 20.07.2017 г. Дата принятия в печать — 19.09.2017 г.

Гражданов К.А., Барабаш А.П., Барабаш Ю.А., Русанов А.Г., Кауц О.А. **Лечение краевых дефектов большеберцовой кости в условиях внешней фиксации отломков. Саратовский научно-медицинский журнал 2017; 13 (3): 727–731.**

Цель: определить эффективность усовершенствованной технологии лечения краевых дефектов большеберцовой кости с использованием гранулированных композитных костно-пластических материалов в условиях внешней фиксации отломков. *Материал и методы.* Группу наблюдения составили 12 пациентов с последстви-

ями травм нижних конечностей, которым выполнен остеосинтез переломов аппаратом внешней фиксации с аллопластикой дефекта. Для контроля процессов восстановления целостности костных структур использовали клинический и лучевые методы исследования, а также стандартизированную систему оценки исходов переломов костей и их последствий (СОИ-1). *Результаты.* Степень восстановления анатомо-функциональных показателей по системе СОИ-1 через 12–18 месяцев на фоне реабилитационных мероприятий составила 92±5%. Плотность костной ткани по шкале Хаунсфилда до операции составила 91,3±0,54 HU (p<0,05), увеличение данного параметра наблюдали к 1,5 месяца после операции до 153,1±0,97 HU, к 3-му месяцу до 162,7±0,78 HU. *Заключение.* Применение гранулированных композитных костно-пластических материалов для пластики краевых дефектов большеберцовой кости в условиях внешней фиксации отломков позволяет осуществить анатомическую реконструкцию кости, снизив травматичность хирургического вмешательства за счет отсутствия необходимости забора аутотканей из других зон.

Ключевые слова: большеберцовая кость, несросшийся перелом, ложный сустав, дефект кости, костно-пластический материал.

***Grazhdanov KA, Barabash AP, Barabash YuA, Rusanov AG, Kauts OA.* Treatment of bone defects of tibia edge during external anchorage of fragments. Saratov Journal of Medical Scientific Research 2017; 13 (3): 727–731.**

The aim: to identify the efficiency of the improved technology of treatment of tibia marginal defects with the use of granular composite osteoplastic materials during external fixation of fragments. *Material and Methods.* The observation group was made up of 12 patients with the consequences of lower extremity traumas who had undergone osteosynthesis of fractures by an external fixation device with defect alloplasty. We used clinical and ray-tracing testing methods and also standardized system of assessment of outcomes of bone fractures and their consequences to control the processes of restoration of bone structure integrity. *Results.* According to the standardized system of assessment of outcomes in 12–18 months in the course of the rehabilitation measures degree of restoration of anatomic functional indices was 92±5%. Bone density made up 91,3±0,54 HU (p<0,05) before surgery according to the Hounsfield scale, increase in the given parameter was observed in a month and a half after surgery up to 153,1±0,97 HU and in 3 months up to 162,7±0,78 HU. *Conclusion.* Application of granular composite osteoplastic materials for plastic surgery of tibia marginal defects during external fixation of fragments allow us to carry out anatomic reconstruction of the bone reducing surgery injury rate based on the absence of necessity of taking autogenous tissues from the other zones.

Key words: tibia, incomplete fracture, false joint, bone defect, osteoplastic material.

Введение. Формирование дефектов длинных костей обусловлено онкологическими поражениями, врожденной патологией скелета, а также тяжестью травматических поражений и их последствий, в связи с чем актуальность проблемы лечения данной патологии не вызывает сомнения. Удаление костных опухолей, первичная хирургическая обработка открытого перелома костей голени или секвестрэктомия на фоне хронического остеомиелита преобладают в патогенезе краевых дефектов большеберцовой кости. Когда сформировавшийся дефицит костной ткани сопровождается значительным снижением механической прочности кости и может стать причиной патологического перелома, возникает необходимость в замещении дефекта и восстановлении анатомического образа кости [1–3].

Наименее инвазивным способом восполнения дефицита костной массы является пломбировка дефекта композитными гранулированными костно-пластическими материалами. Использование последних требуется для механической пломбировки области дефекта кости и укрытия ее прилежащими тканями [3–6]. Однако в ходе замещения зоны костного дефицита композитными гранулами далеко не всегда удается полностью осуществить герметизацию области костной пластики. Неплотное укрытие пластического материала прилежащими мягкими тканями вследствие их рубцового перерождения приводит к миграции композитных гранул, что уменьшает вероятность восстановления костной ткани и создает условия для развития гнойно-воспалительных осложнений в послеоперационном периоде.

Цель: определить эффективность усовершенствованной технологии лечения краевых дефектов большеберцовой кости с использованием гранулированных композитных костно-пластических материалов в условиях внешней фиксации отломков.

Материал и методы. Группу наблюдения составили 12 пациентов обоего пола в возрасте от 35 до 65 лет, находившихся на лечении в НИИТОН СГМУ с 2012 по 2016 г., с последствиями травм нижних конечностей, критерием для отбора которых было наличие краевого дефекта вполовину или более диаметра диафиза большеберцовой кости. У 9 (75%) больных дефект сформировался на фоне несросшегося перелома костей голени, у 3 (25%) больных перелом большеберцовой кости сросся, но величина дефекта дискредитировала прочность костных структур и могла быть причиной повторного перелома. Все больные ранее лечились по месту жительства и поступили в наше отделение для продолжения восстановительного лечения. Последствия травмы и ятрогенных вмешательств неблагоприятно отразились на состоянии мягких тканей в области перелома, в связи с чем для хирургической реабилитации этих пациентов нами избран наименее инвазивный способ оперативного вмешательства — остеосинтез перелома аппаратом внешней фиксации с аллопластикой дефекта по оригинальной методике [7].

Для контроля процессов ремоделирования костной ткани использовали клинический и лучевые (рентгенография, КТ с определением плотности костной ткани) методы исследования.

Для динамической оценки показателей ремоделирования костной ткани определяли значения плотности большеберцовой кости на уровне перелома в соответствии со шкалой Хаунсфилда до операции, а также через 1,5 и 3 месяца после нее.

Для оценки результатов лечения пациентов использовали стандартизированную систему оценки исходов переломов костей и их последствий СОИ-1 [8]. На момент начала лечения с поправкой на ограничения опороспособности поврежденного сегмента анатомо-функциональные показатели пациентов в среднем составляли 55,2±3,6%.

Для оценки полученных результатов использовали экспресс-метод статистической обработки экспериментальных и клинических данных (по Р. Б. Стрелкову, 1999) [9], основанный на принципе расчета стандартного отклонения по разности величин вариационного ряда. Среднеквадратическую (стандартную) ошибку и доверительные интервалы средних арифметических величин вычисляли по таблицам.

Ответственный автор — Гражданов Константин Александрович
Тел.: +79063023094
E-mail: koctas1976@mail.ru

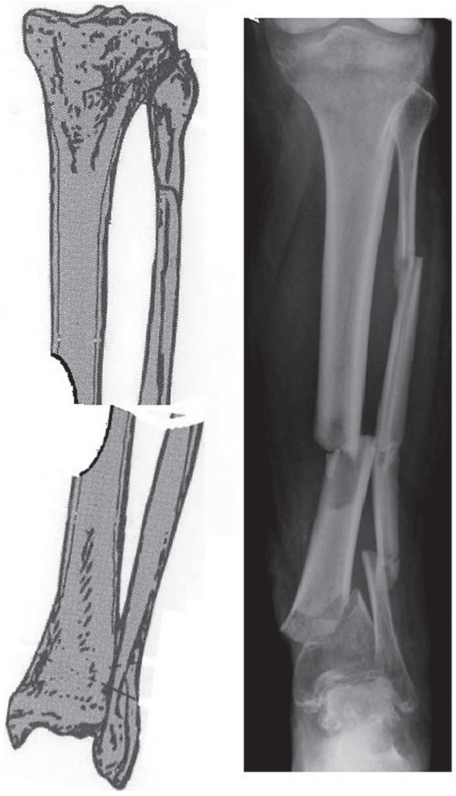

Рис. 1. Больная С., перелом левой голени при поступлении в клинику

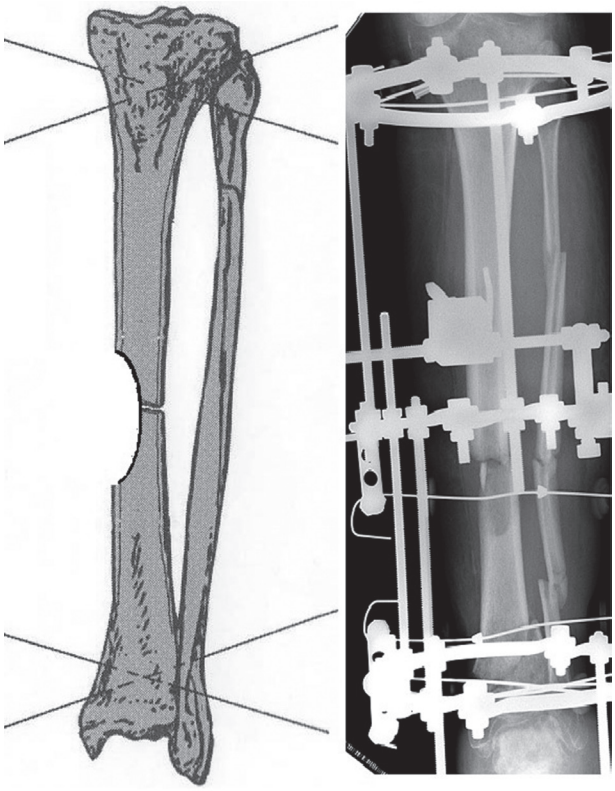

Рис. 2. Технология оперативного вмешательства и рентгенограммы левой голени больной С. после репозиции перелома большеберцовой кости в аппарате внешней фиксации

Степень достоверности различий между сравниваемыми группами устанавливали по величине интеграла вероятности (Т), при значениях которого, равных 1,96 со степенью вероятности 95,0 %, различия считали достоверными.

Для объективизации описания алгоритма выполнения хирургического вмешательства по оригинальной технологии мы совместили на рисунках схемы операции и клинический пример ее исполнения. Клинический пример представлен серией рентгенограмм больной С. 53 лет, которая обратилась в клинику с последствиями множественных открытых переломов левой голени. При поступлении диагностирован несросшийся фрагментарный перелом левой большеберцовой кости с краевым дефектом более половины диаметра на уровне средней трети диафиза (рис. 1).

С учетом тяжести повреждения и выраженных рубцовых трансформаций мягких тканей в области перелома для репозиции и фиксации перелома применен аппарат внешней фиксации, операцию выполняли по методике профессора А. П. Барабаша [10, 11] (рис. 2).

После стабилизации перелома осуществляли пластику костного дефекта, ревизию зоны патологического процесса, иссечение рубцово-измененных тканей, рассечение и мобилизацию надкостницы в области дефекта на 2/3 диаметра кости. Выполняли экономную резекцию концов отломков до границы здоровых тканей, вскрытие костномозговых каналов отломков кости. Для предупреждения кровотечения из костномозговых каналов дистального и проксимального отломков и проникновения костно-пластических гранул в костную полость осуществляли пломбировку костномозговых каналов путем выполнения новообразованных окон гемостатической губкой. Заполняли зону дефекта кости композитным гранулированным костно-пластическим материалом. С целью герметизации области дефекта и реставрации анатомической формы кости на костно-пластический материал дополнительно помещали гомеостатическую губку. Края гемостатической губки фиксировали узловыми швами поднадкостнично, рану послойно ушивали [7].

На рис. 3 представлена технология пластики краевого дефекта большеберцовой кости и клинический пример, демонстрирующий положительный результат ее выполнения, а именно полную перестройку костных трансплантатов и полноценное восстановление анатомического образа большеберцовой кости в зоне дефекта через 2 года после хирургического вмешательства.

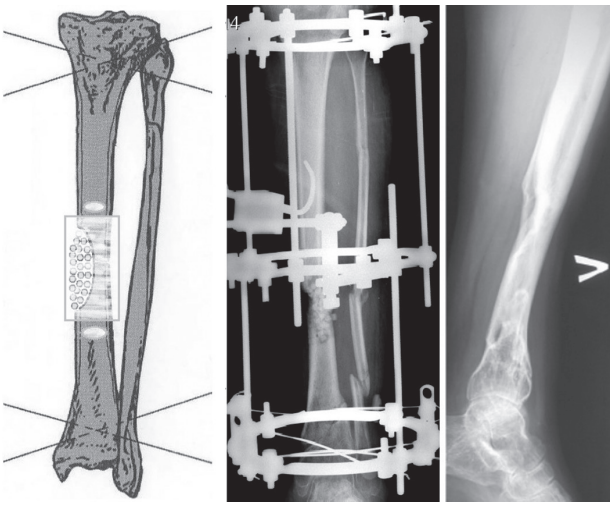

Рис. 3. Технология оперативного вмешательства, рентгенограммы левой голени больной С. после замещения дефекта большеберцовой кости со стабилизацией перелома в аппарате внешней фиксации и через 2 года после операции

Результаты. Хирургическая реабилитация 12 пациентов с краевыми дефектами большеберцовой кости включала остеосинтез перелома аппаратом внешней фиксации с аллопластикой костного дефекта. У девяти из двенадцати пациентов применяли спицестержневой аппарат по технологии А.П. Барабаша; у трех — спицевой вариант аппарата внешней фиксации из двух опор на основании наличия массивного дефекта, компрометирующего прочность костных структур на фоне сросшегося перелома. У семи пациентов выполняли одномоментное оперативное вмешательство; у пяти двухэтапное в связи с неудовлетворительным состоянием мягких тканей. Во всех клинических наблюдениях после репозиции и стабилизации перелома для замещения дефектов диафиза большеберцовой кости использовали гранулированные композитные костно-пластические материалы с антибиотиком с последующей герметизацией гемостатической губкой.

Аппараты внешней фиксации демонтировали в сроки от 5 до 8 месяцев после оперативного вмешательства на фоне отсутствия болевого синдрома и подвижности в зоне перелома, а также наличия удовлетворительных признаков консолидации по данным контрольных рентгенограмм. Четкие рентгенологические признаки перестройки костно-пластического материала в зоне дефекта в структуры, подобные костной ткани, с восстановлением анатомического образа большеберцовой кости отмечены в сроки позднее 12 месяцев после оперативного вмешательства. Степень восстановления анатомо-функциональных показателей по системе СОИ-1 у пациентов через 6–8 месяцев после оперативного вмешательства на момент удаления аппарата внешней фиксации в среднем составила 75±5% от анатомо-функциональной нормы. Через 12–18 месяцев данные показатели на фоне реабилитационных мероприятий увеличивались до 92±5%.

По данным компьютерной томографии поврежденной большеберцовой кости отмечали положительную динамику изменения плотности костной ткани, которая до операции по шкале Хаунсфилда составила 91,3±0,54 HU. Через 1,5 месяца после операции наблюдали увеличение данного параметра до 153,1±0,97 HU ($p<0,05$), через три месяца до 162,7±0,78 HU ($p<0,05$).

На рис. 4 представлены результаты хирургического лечения больной Х. 62 лет, которая обратилась в клинику с последствиями открытого перелома правой большеберцовой кости в верхней трети диафиза после неоднократных оперативных вмешательств. При обследовании выявлено парциальное сращение большеберцовой кости по наружной и задней поверхности с дефектом на протяжении 5 см по длине и более 2/3 диаметра диафиза по ширине. Несмотря на наличие частичного сращения в зоне перелома, учитывая величину дефекта большеберцовой кости, конечность не являлась опороспособной из-за высокой вероятности развития патологического перелома. После предоперационной подготовки больной наложен аппарат внешней фиксации из двух опор для стабилизации большеберцовой кости. Затем по передневнутренней поверхности верхней трети голени выполнили дугообразный доступ к зоне дефекта длиной 6 см, послойно обнажили область дефекта большеберцовой кости. При осуществлении ревизии выявлен краевой дефект размером 50х20х30 мм. После освобождения области дефекта от рубцовых тканей произвели вскрытие костномозговых каналов путем рассверливания посредством развертки диаметром 9 мм и резецировали

Рис. 4. Рентгенограммы правой голени больной Х. на момент поступления в клинику и после замещения дефекта большеберцовой кости со стабилизацией перелома в аппарате внешней фиксации

концы отломков в пределах здоровых тканей. Выполнили пломбировку костномозговых каналов отломков большеберцовой кости гемостатической губкой. Область дефекта заполнили гранулами костно-пластического материала. Поверх костно-пластического материала уложили гемостатическую губку, края которой заправили поднадкостнично. Рану ушили послойно. Через 3 месяца после оперативного вмешательства рентгенологически отмечали частичную перестройку костно-пластического материала в области замещенного дефекта, утолщение кортикального слоя кости в области сращения перелома. Аппарат внешней фиксации демонтирован через 5 месяцев после операции. Через 2 года после оперативного лечения на контрольных рентгенограммах отмечали полное восстановление анатомического образа большеберцовой кости, костно-пластический материал практически полностью трансформировался и имел вид склерозированного кортикального слоя кости (рис. 5).

Обсуждение. Разработанная технология пластики краевых дефектов большеберцовой кости в условиях внешней фиксации отломков позволяет максимально использовать основные положительные качества композитных костно-пластических гранулированных материалов, а именно выполнить замещение дефекта костного вещества без забора аутокости, что уменьшает травматичность и продолжительность оперативного вмешательства. Герметизация области дефекта путем пломбировки костномозговых каналов и укладка поверх костно-пластического материала гемостатической губки позволяет предотвратить его проникновение в костномозговую полость и в окружающие мягкие ткани. Оригинальная технология обеспечивает надежную

Рис. 5. Рентгенограммы правой голени больной Х. через 3 и 24 месяца после замещения дефекта большеберцовой кости

фиксацию аллотрансплантатов и максимально плотное заполнение области дефекта, что формирует оптимальные условия для перестройки костно-пластического материала и уменьшает сроки восстановления анатомического образа кости.

Внешняя фиксация большеберцовой кости при лечении краевых дефектов диафиза обладает несколькими весомыми преимуществами по сравнению с погружными конструкциями. Прежде всего, аппарат внешней фиксации уменьшает травматичность операции и обеспечивает полноценную нагрузку и раннюю функциональную реабилитацию оперированной конечности. Отсутствие погружной конструкции в зоне дефекта, исключающее контакт между внутренним фиксатором и костно-пластическим материалом, позволяет восстановить анатомический образ кости и уменьшить риски возникновения воспалительных осложнений.

Заключение. Применение гранулированных композитных костно-пластических материалов для пластики краевых дефектов большеберцовой кости в условиях внешней фиксации отломков позволяет осуществить анатомическую реконструкцию кости, снизив травматичность хирургического вмешательства за счет отсутствия необходимости забора аутотканей из других зон.

Конфликт интересов не заявляется.

Авторский вклад: концепция и дизайн исследования — А. П. Барабаш, Ю.А. Барабаш, К. А. Гражданов; получение данных — К. А. Гражданов, А. Г. Русанов, О. А. Кауц; обработка данных — К. А. Гражданов, А. Г. Русанов, О. А. Кауц; анализ и интерпретация результатов — А. П. Барабаш, К. А. Гражданов; написание статьи — К. А. Гражданов; утверждение рукописи для публикации — А. П. Барабаш.

References (Литература)

1. Norkin IA, Kireev SN, Morozov VP, et al. Current treatment of locomotor apparatus injuries: trainer's guidance manual. Saratov: OOO «Reklamniy Saratov», 2012; 75 p. Russian (Норкин И. А., Киреев С. Н., Морозов В. П. и др. Современные методы лечения повреждений опорно-двигательного аппарата: метод. пособие для преподавателей. Саратов: ООО «Рекламный Саратов», 2012; 75 с.).

2. Borzunov DJu. Reabilitatsia s psevdoartrozami i kostnymi defektami metodom chreskostnogo osteosinteza po G. A. Ilizarovu. In: Povrezhdenya pri dorozhno-transportnykh proisshestviyakh i ikh posledstviya: nereshonnye voprosy, oshibki i oslozhnenya: sb. tez. II Mosk. mezhdunar. kongr. travmatol. i ortopedov. M., 2011; p. 82–83. Russian (Борзунов Д. Ю. Реабилитация с псевдоартрозами и костными дефектами методом чрескостного остеосинтеза по Г. А. Илизарову. В кн.: Повреждения при дорожно-транспортных происшествиях и их последствия: нерешенные вопросы, ошибки и осложнения: сб. тез. II Моск. междунар. конгр. травматол. и ортопедов. М., 2011; с. 82–83).

3. Varganov EV. Resultaty primenenya gidroksiapatitnykh soedineniy pri zameshchenii postrezektsionnykh defektov kostey opukholevoy etiologii. In: Priminenie iskusstvennykh kaltsievo-fosfatnykh biomaterialov v travmatologii i ortopedii: sb. rab. Vseros. nauch.-prakt. konf. M., 2010; p. 14. Russian (Варганов Е. В. Результаты применения гидроксиапатитных соединений при замещении пострезекционных дефектов костей опухолевой этиологии. В кн.: Применение искусственных кальциево-фосфатных биоматериалов в травматологии и ортопедии: сб. работ Всерос. науч.-практ. конф. М., 2010; с. 14).

4. Lekishvili MV, Vasil'ev MG. Kostno-plasticheskie materialy dlya travmatologii i ortopedii: nastoyashchee i perspektivy. In: Sbornik tezisov IX s'ezda travmatologov-ortopedov Rossii: v 3 t. Saratov: Tipografya TISAR, 2010; Vol. III, p. 1115. Russian (Лекишвили М. В., Васильев М. Г. Костно-пластические материалы для травматологии и ортопедии: настоящее и перспективы. В кн.: Сб. тез. IX съезда травматол.-ортопедов России: в 3 т. Саратов: Типография ТИСАР, 2010; т. III, с. 1115).

5. Barabash AP, Kaplunov AG, Barabash JuA, Norkin IA. False joints of long bones (treatment technologies, outcomes). Saratov: Sarat. St. Med. University Press, 2010; 130 p. Russian (Барабаш А. П., Каплунов А. Г., Барабаш Ю. А., Норкин И. А. Ложные суставы длинных костей (технологии лечения, исходы). Саратов: Изд-во Сарат. гос. мед. ун-та, 2010; 130 с.).

6. Barabash AP, Norkin IA, Barabash JuA, et al. Method of treating long-healing fractures and false joints of long bones: Patent RU 2375006 C1. Published 10.12.2009. Bull. №34. Russian (Барабаш А. П., Норкин И. А., Барабаш Ю. А. и др. Способ лечения длительно срастающихся переломов и ложных суставов длинных костей: патент RU 2375006 C1. Опубл. 10.12.2009. Бюл. №34).

7. Grazhdanov KA, Rusanov AG. Method of plasty of defects of long tubular bones: Patent RU 2463012 C1. Published 10.10.12. Bull. №28. Russian (Гражданов К. А., Русанов А. Г. Способ пластики дефектов длинных трубчатых костей: патент RU 2463012 C1. Опубл. 10.10.12. Бюл. №28).

8. Mironov SP, Mattis ER, Trotsenko VV. Standardized assessment of outcomes of locomotor apparatus bone fractures and their consequences (SOI-1). In: Standardized research in traumatology and orthopedics, 2008; p. 24–26. Russian (Миронов С. П., Маттис Э. Р., Троценко В. В. Стандартизированная оценка исходов переломов костей опорно-двигательного аппарата и их последствий (СОИ-1). В кн.: Стандартизированные исследования в травматологии и ортопедии, 2008; с. 24–26).

9. Strelkov RB. Tablicy Strelkova i e'kspress-metod statistiki. M.: PAIMS, 1999; 50 p. Russian (Стрелков Р. Б. Таблицы Стрелкова и экспресс-метод статистики. М.: ПАИМС, 1999; 50 с.).

10. Barabash AP, Ivanov VM, Rusanov AG, Morozov VP. Managed transosseous osteosynthesis of diaphyseal tibial fractures. Sibirskii meditsinskii zhurnal 2006; 5 (63): 30–33. Russian (Барабаш А. П., Иванов В. М., Русанов А. Г., Морозов В. П. Управляемый чрескостный остеосинтез диафизарных переломов костей голени. Сибирский медицинский журнал 2006: 5 (63): 30–33).

11. Barabash AP, Norkin IA, Barabash JuA. Atlas of the ideal osteosynthesis of diaphyseal tibial fractures: training manual. Saratov, 2009; 62 p. Russian (Барабаш А. П., Норкин И. А., Барабаш Ю. А. Атлас идеального остеосинтеза диафизарных переломов костей голени: учеб. пособие. Саратов, 2009; 62 с.).