

© Группа авторов, 1997

## **Реабилитация больных с межсегментарными дефектами костей в области коленного сустава.**

**Л.М. Куфтырев, К.Э. Пожарищенский, Д.Д. Болотов, Д.Ю. Борзунов**

### **Rehabilitation of patients with intersegmental defects of the knee bones**

**L.M. Kuftyrev, K.E. Pozharischensky, D.D. Bolotov, D.Y. Borzunov**

Российский научный центр "Восстановительная травматология и ортопедия" им. академика Г. А. Илизарова, г. Курган (Генеральный директор — академик РАМТН, д.м.н., профессор, заслуженный деятель наук РФ В.И. Шевцов)

В статье показана актуальность проблемы лечения больных с межсегментарными дефектами костей в области коленного сустава. Дана клинико-статистическая характеристика этой категории больных. Проведен анализ ближайших и отдаленных результатов лечения. Проанализированы результаты лечения 37 больных в возрасте от 7 до 48 лет с дефектами костей, образующих коленный сустав, которым дифференцированно применялись реконструктивно-восстановительные операции на основе чрескостного остеосинтеза с одновременным формированием межсегментарного синостоза и удлинением конечности за счет одного или обоих сегментов. Положительные анатомо-функциональные результаты достигнуты у 34 пациентов.

**Ключевые слова:** кость, межсегментарный дефект, коленный сустав, чрескостный остеосинтез, реабилитация.

Actuality of the problem concerning treatment of patients with interfragmental defects of the knee bones is shown in the article. Clinical-(and-)statistical characteristics of such patients are given. The analysis of immediate and long-term results of treatment is made. Results of treatment of 37 patients (age range: 7-48) with defects of the knee bones are analysed. They were individually subjected to reconstructive-and-restorative surgeries on the basis of transosseous osteosynthesis with simultaneous formation of intersegmental synostosis and limb elongation at the expense of one or both segments. Positive anatomofunctional results are achieved in 34 patients.

**Keywords:** bone, intersegmental defect, transosseous osteosynthesis, rehabilitation.

#### ВВЕДЕНИЕ

Проблема восстановительного лечения больных с дефектами концов костей, образующих коленный сустав, несмотря на многолетнюю историю изучения, не только не теряет значимости, а с каждым годом становится все более актуальной. Данные пациенты представляют наиболее тяжелый контингент и являются, как правило, инвалидами I и II группы [1].

Сложность достаточно эффективной реабилитации связана с наличием у них комплекса нарушения конечности в виде недостаточности кровообращения, рубцов мягких тканей, стойких контрактур смежных суставов, деформаций и анатомического укорочения костного сегмента, образовавшихся после травм, заболеваний и предшествующих оперативных вмешательств [2].

Наиболее распространенными методами при замещении дефектов суставных концов являются свободная аллотрансплантация и эндопротезирование. Однако, число неудовлетворительных исходов и осложнений при лечении данными методами остается достаточно высоким и составляет по данным ряда авторов от 10 до

26% [3, 4, 5, 6, 7]. Это обусловлено такими тяжелыми осложнениями, как перелом, нагноение, рассасывание трансплантата, отторжение ввиду биологической несовместимости, а также длительными сроками органотипического восстановления конечности и продолжительными сроками ее иммобилизации, отрицательные стороны которой общеизвестны. В случаях эндопротезирования коленного сустава, не всегда удается избежать таких осложнений, как расшатывание эндопротеза, его повреждение, реакции тканей ложа на компоненты материала эндопротеза и продукты его износа, разрывы мышечно-связочного аппарата сустава, переломы костей, фиксирующих эндопротез, нагноение послеоперационной раны и т.д. Возникновению таких осложнений в немалой степени способствуют большая масса инородного тела, вводимого взамен резецированной кости, конструктивные особенности некоторых эндопротезов, слабая защищенность коленного сустава мягкими тканями, а так же значительные различия кинематики протезированного и естественного сустава [8, 9]. Указанные осложнения, возникающие в

большинстве своем в послеоперационном периоде, часто требуют замены эндопротеза или его удаления. При этом образуются значительные дефекты кости. Особенно опасны поздние осложнения, которые сводят на нет результаты ортопедического лечения, усложняют дальнейшую реабилитацию больных и нередко приводят к необходимости ампутации [8].

Разработанные в Центре методические принципы замещения дефекта кости, основанные на оптимизации комплекса механобиологических условий для остеорегенерации, позволили лечить больных с дефектами костей различной локализации без применения свободной костной пластики, сократить сроки и этапность реабилитации с повышением ее объема, совмещать процессы анатомического и функционального восстановления конечности [2, 10, 11].

Мы располагаем опытом лечения 37 пациентов с дефектами костей, образующих коленный сустав, из них: больных с дефектами дистального суставного конца бедренной кости было 24, проксимального суставного конца большеберцовой кости - 13. Давность патологии составляла от 2 лет до 21 года. Причиной образования дефектов являлись сегментарные резекции по поводу гигантоклеточных опухолей у 27 пациентов (дистального метаэпифиза бедра - 17, проксимального метаэпифиза большеберцовой кости - 10), у трех - в результате резекции хондросаркомы [1], паростальной саркомы [2] дистального метафиза бедренной кости. У 6 больных дефект образовался в результате многократных секвестрнекрэтомий по поводу остеомиелита посттравматического происхождения (дистальный метаэпифиз бедра - 3, проксимальный метаэпифиз большеберцовой кости - 1), после перенесенного острого гематогенного остеомиелита - 2 (дистальный метаэпифиз бедра - 1, проксимальный метаэпифиз большеберцовой кости - 1). В одном случае дефект сформировался после резекции коленного сустава по поводу туберкулезного гонита. Все пациенты ранее безуспешно оперированы от 1 до 5 раз (всего 108 раз). С применением костной аутопластики - 5, аллотрансплантации - 24, в сочетании с металлоостеосинтезом - 4, эндопротезирования - 7.

При поступлении на лечение у всех больных отмечалось отсутствие опороспособности конечности, что потребовало использования различных видов вспомогательных средств дополнительной фиксации. Выраженная патологическая подвижность в области дефекта определялась у 34 пациентов, у 3 она была тугая, до 15 градусов. Величина дефектов (сумма величин укорочения поврежденного сегмента и диастаза между концами отломков) дистального суставного конца бедра составила от 6 до 38 см (в

среднем 17,4 см), проксимального конца голени - от 3 до 18 см (в среднем 10 см), при этом у 28 пациентов истинная величина дефекта была более 10 см. В зоне межсегментарного диастаза у десяти больных определялись подлежащие удалению нежизнеспособные аллотрансплантаты [5], инородные тела (гентамициновые шарики, нанизанные на проволоку, спица, шурупы [2], расшатанный эндопротез). У всех пациентов имелись различной формы и распространенности (от 7 до 31 см) рубцовые изменения кожи, которые в основном локализовались по передне-внутренней и передне-наружной поверхности на уровне коленного сустава. В 24 случаях рубцы имели линейный характер, были малоподвижны и в проекции концевых отделов костей нередко спаяны с ними. Атрофия мягких тканей бедра отмечалась у 29 человек и составляла от 2 до 22 см. Умеренный отек дистальных отделов голени отмечен у 4 пациентов. Признаки неврита малоберцового нерва, возникшего в результате предшествующих оперативных вмешательств, выявлены у 8 больных. Контрактура голеностопного сустава с эквинусной установкой стопы в положении от  $110^{\circ}$  до  $145^{\circ}$  имела у 13 пациентов. Вывих головки малоберцовой кости вследствие ретракции мышц после выполнения различного типа резекций наблюдался в 8 случаях.

С учетом комплекса анатомо-функциональных компонентов патологии требовался дифференцированный подход к выбору лечебной тактики. Всем больным произведены реконструктивно-восстановительные операции с применением технологии чрескостного остеосинтеза для замещения дефектов формированием одного или нескольких distractionных регенератов с образованием феморально-тибиального синостоза, или межсегментарного неартроза, позволяющего улучшить опорную функцию конечности.

Так, 24 больным с дефектом дистального суставного конца бедренной кости произведены 22 реконструктивно-стабилизирующие и 2 реконструктивно-мобилизирующие операции для восстановления опороспособности и длины конечности. Монолокальный компрессионный остеосинтез использовали у одного больного с укорочением сегмента 7 см. В данном случае задача удлинения конечности не ставилась. Одному пациенту был применен монолокальный distractionный остеосинтез (при величине дефекта 10 см) с выполнением остеотомии через зону болезненного тугоподвижного феморально-тибиального псевдоартроза, последующей дозированной distraction с удлинением конечности на 7 см. Возмещение дефекта кости величиной от 6 до 21 см в 12 случаях осуществляли за счет удлинения одного из отломков. У четы-

рех пациентов с дефектами от 9 до 24 см были созданы зоны дополнительной костной регенерации за счет выполнения остеотомии промежуточного фрагмента, перемещаемого в межотломковом диастазе бедренной кости\*. У трех больных, с целью восстановления длины конечности, при величине дефекта 20 - 22 см, дополнительно производили удлинение берцовых костей на одном [2] и двух [1] уровнях. У одного пациента, имевшего в анамнезе остеогенную саркому бедренной кости, замещение дефекта и восстановление длины конечности осуществляли за счет удлинения берцовых костей на двух уровнях. Для достижения феморально-тибиального синостоза варианты открытой адаптации концевых отделов костей, ввиду их выраженного склероза и неконгруэнтности, применялись в 14 случаях. Закрытое межсегментарное синостозирование осуществляли у 8 больных. У двух больных, при достаточной площади контакта концевых отделов костей, на уровне коленного сустава формировали неоартроз, используя шарнирное соединение между модулями аппаратов на бедре и голени, при этом у одной больной произведено утолщение концевого отдела бедренной кости.

В группе из 13 больных с дефектами проксимального суставного конца большеберцовой кости применяли следующие методики чрескостного остеосинтеза. Удлинение одного отломка при величине дефекта от 3 до 16 см произвели у 7 пациентов, при этом двум из них с величинами дефектов 13 и 16 см выполнена дополнительная остеотомия перемещаемого фрагмента кости. У 4 больных с величиной дефекта от 9 до 18 см одновременно с возмещением межотломкового диастаза производили восстановление длины конечности за счет удлинения бедренной кости. Одному больному с дефектом проксимального суставного конца большеберцовой кости 22 см выполнено феморально-фибулярно-тибиальное синостозирование по разработанной нами методике\*\*. У одной пациентки с дефект-псевдоартрозом суставного конца большеберцовой кости 10 см, при наличии функционально пригодной амплитуды безболезненных движений на уровне коленного сустава, выполнили оперативное удлинение голени на одном уровне. С целью восстановления опорной функции конечности в области коленного сустава выполне-

но реконструктивное межсегментарное синостозирование в 11 случаях, которое заключалось в оперативной адаптации концевых отделов костей с повышением прочности бедренно-большеберцового синостоза за счет увеличения площади контактирующих поверхностей. У одной пациентки, по достижению контакта концевых отделов костных сегментов, путем осуществления активно-пассивных движений в аппарате формировали неоартроз. Для устранения контрактуры голеностопного сустава 10 больным произведена ахилопластика с одномоментным или постепенным выведением стопы из эквинуса.

Средние сроки distraction с учетом ее темпа и величины distractionных регенератов при замещении дефекта удлинением отломка после его остеотомии составили  $118,4 \pm 49,5$  дня, фиксации -  $318 \pm 86,1$  дня. Средние сроки distraction в случае, когда при удлинении отломка применялась дополнительная остеотомия перемещаемого фрагмента, составили  $124,2 \pm 43,3$  дня, фиксации -  $291,4 \pm 83,5$ . У шести больных, которым дополнительно удлиняли смежный сегмент, средние сроки distraction составили  $73,3 \pm 26,4$  дня, фиксации -  $189 \pm 40,7$  дня.

Процесс остеосинтеза у 17 больных из-за допущенных ошибок тактико-технического характера протекал с осложнениями. Воспаление мягких тканей в области спиц, связанное с нарушением стабильности в аппарате, слабым натяжением спиц, а также проведением их через рубцово-измененные отделы кожи отмечено у 7 пациентов. Это проявлялось повышением температуры тела, болями при пальпации, гиперемией, инфильтрацией кожных покровов в области рубцов и вблизи выхода спиц, незначительным серозно-гнойным отделяемым из спицевого устья. В этих случаях снижали темп distraction до 0,25 мм 1-2 раза в сутки, натягивали ослабленные спицы, назначали противовоспалительную антибиотикотерапию, ежедневные перевязки с мазями Вишневского, левомиколь, левосин. При недостаточности консервативных мероприятий, в течение 3-4 дней, спицы удаляли и при необходимости проводили новые через неизмененные участки сегментов. Использование спиц с упорными площадками в виде оливобразных напаяк при длительном перемещении костных фрагментов и как следствие развивающегося их остеопороза, а также поверхностного проведения спиц только через один кортикальный слой в 5 случаях привело к вырезыванию спиц в мягкие ткани. Клинически это характеризовалось появлением боли в конечности нередко иррадиирующего характера, отеком мягких тканей, ослаблением натяжения спицы при подкрутке гаек по резьбовому distractionно-направляющему стержню. Больным производи-

\* В.Д. Макушин, Л.М. Куфтырев. Способ лечения дефектов костей. (А.С. № 1526666, СССР. МКК<sup>5</sup> А61В17/56).

\*\* Л.М. Куфтырев, Н.М. Ключин, К.Э. Пожарищенский, В.И. Шляхов, Д.Д. Болотов. Способ замещения обширного дефекта большеберцовой кости (заявка № 97114067/14, РФ. МКК<sup>6</sup> А61В17/56. Приоритет 13.08.97 г.).

ли контрольную рентгенографию, после чего, определив, в каком направлении рационально удалить вырезавшиеся спицы, их удаляли и взамен проводили новые с упорной площадкой в виде штопора. Данные спицы значительно уменьшали вероятность вырезывания из кости, обеспечивали более стабильное перемещение фрагментов в кости.

Вторичные деформации и смещения отломков, связанные с неправильным выбором плоскости или направления проведения спиц, отмечены в четырех случаях. Данное осложнение не повлияло на исход лечения, но явилось причиной удлинения срока остеосинтеза, так как потребовалось перепроведение спиц, перемонтаж аппарата и дозированная коррекция деформации.

Неврологические нарушения по типу частичного пареза малоберцового нерва отмеча-

лись у двух больных и были связаны с превышением темпов distraction. Это характеризовалось снижением чувствительности в первом межпальцевом промежутке и на тыле стопы, двигательными расстройствами в виде ее тыльной флексии и отведения. Проведением анти-невротического лечения (электрофорез с новокаином, дибазолом) на тыл стопы, прозерин подкожно по схеме, витамины группы «В», позволило постепенно ликвидировать явления пареза. При этом производилась временная остановка distraction на 5 - 7 дней, либо снижение ее темпа до минимального (0,25 мм 1 - 2 раза в сутки). Важная роль в этот период придавалась функциональной нагрузке, которая в комплексе с электростимуляцией мышц, массажем давала хороший положительный эффект. Явления пареза у данных больных были ликвидированы и не повлияли на исход лечения.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Анатомо-функциональные результаты лечения больных с межсегментарными дефектами и костей в области коленного сустава изучены в сроки от 1,5 месяцев до 10 лет. Ближайшие результаты лечения изучены у всех 37 больных.

При клиническом обследовании в течение года после снятия аппарата восстановлена опороспособность у 34 пациентов. Величина возмещения дефекта составила от 8,3 до 100% (в среднем 69,6%). Прихрамывали и ходили с тростью - 9 человек, однако, по сравнению с функциональным состоянием до лечения они отмечали улучшение походки и опорности конечности. Одиннадцать больных вынуждены были пользоваться тростью и ортопедической обувью, в связи с остаточным анатомическим укорочением, которое было лишь частично компенсировано в процессе лечения. Эту группу составляли больные, имевшие ранее, кроме межотломкового диастаза, анатомическое укорочение бедра или голени свыше 10 см и им выполняли замещение дефекта за счет формирования одного distractionного регенерата. Остаточное укорочение конечности от 3 до 7,5 см (в среднем 5 см) было у 15 человек. У трех пациентов, при укорочении конечности 30 - 38 см (в среднем 32 см), сформирован бедренно-большеберцовый синостоз с восстановлением опороспособности конечности и ее удлинением от 9 до 15 см (в среднем 16,3 см). У 2 больных, которым был сформирован неоартроз на уровне коленного сустава с амплитудой сгибания-разгибания 30°, он был безболезненным и в функциональном отношении устраивал пациентов.

На утомляемость после длительной ходьбы указывало 12 пациентов, неопределенной лока-

лизации тупые боли отмечали в 9 случаях, умеренную (до 110°) эквинусную контрактуру стопы имели 4 человека.

Трем пациентам в связи с несостоятельностью межсегментарного синостоза, проявляющейся выраженной болезненной патологической подвижностью, появившейся на втором месяце после снятия аппарата в области коленного сустава при постепенно возрастающей нагрузке на конечность, был произведен реостеосинтез. В данных случаях межсегментарный синостоз достигался закрытым способом. В связи с этим в области стыка концов отломков произведена открытая их адаптация и достигнута консолидация в сроки от 3,5 до 6 месяцев.

Отдаленные анатомо-функциональные результаты лечения в сроки от 1 года до 10 лет изучены у 21 человека. Достигнутый положительный анатомо-функциональный результат у данной группы больных сохранялся. Пациенты отмечали полную опороспособность ноги при стоянии и ходьбе. У трех человек после длительной физической нагрузки отмечались умеренные отеки тыла стопы, что затрудняло пользование обычной обувью.

Через год после выписки из стационара 4 больным, имевшим остаточное укорочение конечности от 5 до 16 см, произведено ее удлинение за счет бедра, голени или обоих сегментов на необходимую величину с учетом состояния смежных суставов. У одной пациентки, при наличии прочного межсегментарного синостоза и остаточного укорочения конечности на 7 см, удлинение произвели за счет смежных сегментов, а двум больным с остаточным укорочением 16 и 15 см - за счет двойных остеотомий бедренной или берцовых костей соответственно. В

одном случае, при укорочении 5 см и наличии сформированного безболезненного неоартроза на уровне коленного сустава, удлинение произвели за счет укороченной бедренной кости. У одного пациента с неоартрозом на уровне коленного сустава через два года после выписки появилась патологическая подвижность в пределах 40 - 50 градусов, больной предъявлял жалобы на боли и неопорность конечности. Произведен открытый погружной остеосинтез, достигнуто межсегментарное сращение.

В качестве иллюстраций приводим следующие клинические наблюдения:

Больная З., 26 лет, поступила на лечение по поводу дефекта дистального конца левого бедра 22 см. 11 лет назад, по поводу остеобластокластомы, произведена резекция дистального конца бедренной кости с аллопластикой суставного дефекта. Перелом трансплантата. Эндопротезирование эндопротезом Сиваша. Перелом эндопротеза и его последующее удаление. При поступлении конечность неопорна, ходила при помощи костылей. На бедре имелись послеоперационные рубцы по передненаружной поверхности в области коленного сустава длиной 13 см. Атрофия в средней трети бедра - 12 см, в средней трети голени - 8 см. Отмечается патологическая подвижность в нижней трети сегмента с амплитудой до 25°.

На рентгенограмме (рис. 1а) определяется диастаз 11 см, отломки склерозированы, отмечается остеопороз проксимального метафиза большеберцовой кости. В зоне диастаза - остатки трансплантата.

Больной под перидуральной анестезией наложен аппарат Илизарова. Замещение дефекта осуществлялось удлинением отломка с созданием зоны дополнительной костной регенерации за счет выполнения остеотомии промежуточного фрагмента, перемещаемого в межотломковом диастазе бедренной кости. Дистракция с темпом 0,25 мм 2-4 раза в сутки продолжалась 178 дней, на стыке костных сегментов произведена оперативная адаптация концов. Срок фиксации - 335 дней. Восстановлена опороспособность конечности с удлинением ее на 19 см. При обследовании через 8 месяцев: пациентка ходит с полной нагрузкой на ногу. Переведена со второй на третью группу инвалидности с учетом анкилоза в области коленного сустава (Рис. 1, 2).

Больная Г., 36 лет, поступила на лечение с дефектом проксимального суставного конца большеберцовой кости 12 см, после резекции 8 лет назад гигантоклеточной опухоли и замещения дефекта аллотрансплантатом. После отторжения трансплантата был выполнен трансартикулярный металлостеосинтез. Металлический фиксатор удален в связи с нагноением.

При поступлении больная ходила с костыля-

ми в гипсовой лонгете без нагрузки на ногу. Укорочение голени 9 см, межотломковый диастаз 3 см. В области коленного сустава выраженные рубцы по передне-наружной поверхности.

Учитывая величину дефекта, больной выполнено межсегментарное синостозирование с одновременным замещением диастаза и удлинением бедра. Дистракция на голени 73 дня, на бедре - 45 дней. Фиксация аппаратом 169 дней. Восстановлена опороспособность конечности с удлинением ее на 11 см. При обследовании через 6 месяцев после снятия аппарата пациентка ходит без дополнительных средств опоры (Рис. 3, 4).

Таким образом, использование технологии управляемого чрескостного остеосинтеза при лечении такой сложной патологии, как дефекты суставных концов бедра и голени, свидетельствует о комплексном решении лечебно-реабилитационных задач и предусматривает сравнительно малую травматичность проводимого вмешательства, адекватное замещение дефекта кости с возможностью в один этап, наряду с восстановлением опороспособности, удлинять конечность.

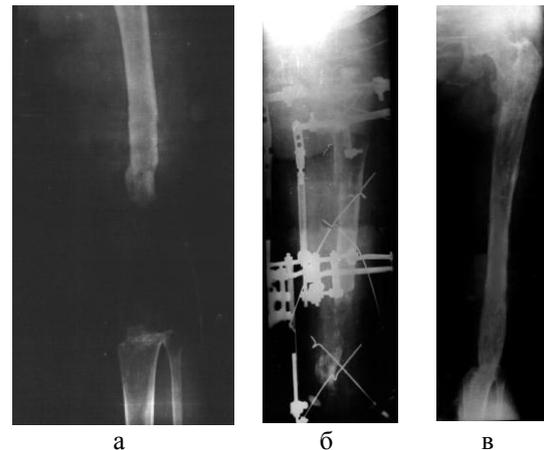


Рис. 1. Рентгенограммы больной З.: а) до лечения, б) в процессе лечения, в) после лечения

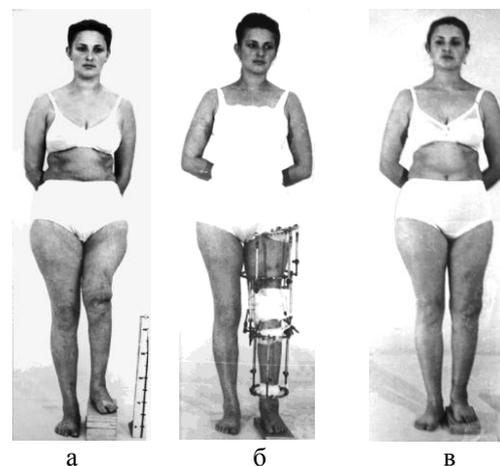


Рис. 2. Больная З.: а) до лечения, б) в процессе лечения, в) после лечения

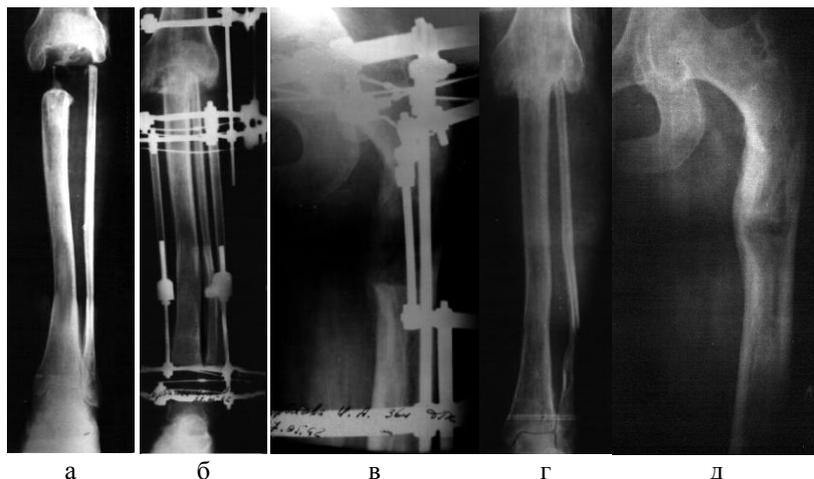


Рис. 3. Рентгенограммы больной Г.: а) до лечения, б, в) в процессе лечения, г, д) после лечения.

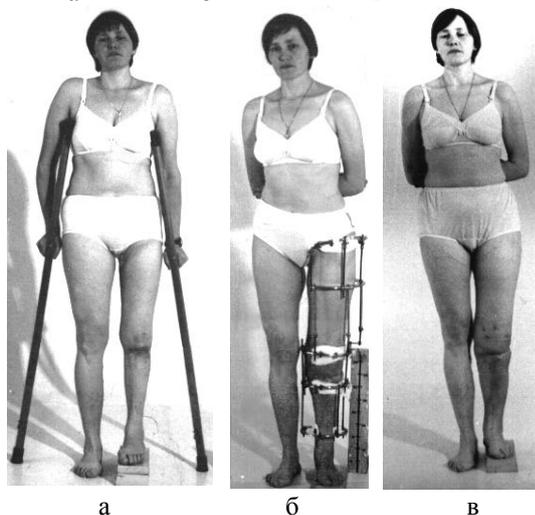


Рис. 4. Больная Г.: а) до лечения, б) в процессе лечения, в) после лечения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Эффективность медико-социальной реабилитации больных с дефектами и псевдоартрозами костей нижних конечностей / В.И. Шевцов, Л.А. Попова, В.Д. Макушин, Л.М. Куфтырев // Ортопед. травматол. – 1991. - №9. - С.38-55.
2. Реконструктивно-стабилизирующие операции при посттравматических дефектах суставных концов нижних конечностей / В.Д. Макушин, В.Е. Дегтярев, Л.М. Куфтырев, В.К. Камерин // Сухожильно-мышечная пластика в травматологии и ортопедии: Сб. науч. работ. - Куйбышев, 1983. - С. 120-122.
3. Иммамалиев А.С. Гомопластика суставных концов костей. - М.: Медицина, 1975. - 303с.
4. Капустина Т.М., Приходько А.Н. Костная аллопластика при замещении дефектов суставных концов длинных костей // Ортопед., травматол. и протезирование: Сб. трудов. - Киев, 1986. - Вып. 16. - С. 81-84.
5. Костная аллопластика с позиции отдаленных результатов / А.А. Корж, Н.И. Кулиш, С.Д. Шевченко, В.И. Тарасенко // Опухоли костей скелета и их лечение: Сб. науч. трудов. - М., 1986. - С. 5-7.
6. Минасян А.Г., Сеинян С.Г., Шакарян В.М. Замещение дефектов кости при оперативном лечении доброкачественных опухолей костным матриксом // Ортопед., травматол., протезирование: Сб. трудов. - Киев, - 1990. - Вып. 20. - С. 55-58.
7. Стаматин С.И., Марин И.Н. Сохраняющие операции при доброкачественных опухолях и опухолеподобных поражениях бедренной кости // Опухоли костей скелета и их лечение: Сб. науч. трудов. - М., 1986. - С. 24-25.
8. Ермолаев Е.К. Эндопротезирование коленного сустава: Автореф. дис... канд. мед. наук. - СПб, 1994. - 16 с.
9. Морозов Б.П. Эндопротезирование коленного сустава при различных его патологических состояниях // Эндопротезирование в травматол. и ортопедии: Сб. науч. трудов. - Саратов, 1987. - С. 126-129.
10. Илизаров Г.А. Некоторые проводимые нами фундаментальные исследования и их общебиологическое и прикладное значение: Актовая речь на Всесоюз. конф. с участием иностр. специалистов, посвящ. 70-летию Г.А Илизарова. - Курган, 1991. - 27с.
11. Шевцов В.И. и др. Дефекты костей нижней конечности / В.И. Шевцов, В.Д. Макушин, Л.М. Куфтырев. - Курган, 1996. - 502 с.

Рукопись поступила 16.12.97.