

© Коллектив авторов, 2016  
УДК 616.718.5/6-001.59-053.1-089

С. А. Кутиков, Д. Ю. Борзунов, Г. В. Дьячкова, А. Ю. Чевардин

## ЛЕЧЕНИЕ ВРОЖДЕННОГО ЛОЖНОГО СУСТАВА КОСТЕЙ ГОЛЕНИ

ФГБУ «Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» им. акад. Г. А. Илизарова» Минздрава России (дир. — д-р мед. наук А. В. Губин), г. Курган

**Ключевые слова:** ложный сустав, кости голени, аппарат Илизарова, рецидив

**Введение.** Этиопатогенез врожденного ложного сустава костей голени (ВЛСКГ) до настоящего времени остается недостаточно ясным. Идиопатический характер процесса определяет отсутствие единых подходов и протоколов к лечению, разнообразный арсенал применяемых технологий остеосинтеза, неудовлетворенность результатами реабилитации. Заболевание встречается относительно редко, по данным литературы, один случай на 140 000–190 000 родившихся [15, 17]. По данным D. Paley [22], 50% случаев ассоциировано с нейрофиброматозом I типа, 10% — с остеофиброзной дисплазией Кампанаци и 40% — остаются идиопатическими. Другие авторы также выделяют нейрофиброматоз I типа, как основную причину развития дефекта берцовых костей [3, 7]. Проведенные гистологические исследования показали, что основным изменением в пораженном участке кости является разрастание высокодифференцированной фиброматозной ткани [12]. Заболевание характеризуется устойчивостью к лечению и склонностью к рецидивированию до наступления зрелости скелета. Существуют множество классификаций ВЛСКГ, но ни одна не предлагает дифференцированного подхода к хирургическому лечению [4, 13]. Для лечения данной категории больных предлагаются множество методов как хирургического, так и консервативного лечения. Применяют стимуляцию переменным электрическим током, физиотерапевтические процедуры, инъекции золидроновой кислоты [18], препараты кальция. Различные авторы пред-

лагают включать в протокол хирургического лечения резекцию зоны ложного сустава и патологически измененной надкостницы [14, 15, 24], аутотрансплантацию кости с применением микрохирургических методик [2, 7, 10, 11, 15–17, 24], внедрение в межотломковое пространство искусственных имплантатов с остеопотенцирующими свойствами, в том числе — костные морфогенетические белки [6, 20]. Имеются данные о применении аутологических стромальных клеток костного мозга для стимуляции регенерации в зоне дефекта [3]. Метод фиксации сегмента зависит от выбора хирурга, но большинство авторов отдают предпочтение аппарату Илизарова [8, 19], интрамедуллярному остеосинтезу [9, 15, 24] или их сочетанию. Однако ни одна из методик не гарантирует 100% консолидации псевдоартроза и полной уверенности в отсутствии рецидива заболевания.

Цель исследования — анализ лечения больных с ВЛСКГ по методу Г. А. Илизарова.

**Материал и методы.** Проанализированы результаты лечения 47 больных с ВЛСКГ методом несвободной костной пластики по Г. А. Илизарову в профильном отделении нашего центра, пролеченных за последние 10 лет (с 2005 по 2015 г.). Средний возраст пациентов составил 10,5 лет (1,5–47 лет). Среди больных чаще встречались лица женского пола — 26 (55,3%) (табл. 1).

Только 17% (8 больных) были впервые оперированы в нашем центре, 76,6% (36 человек) имели от 1 до 8 оперативных вмешательств до поступления в клинику центра. Три (6,4%) пациента перенесли более 8 оперативных вмешательств.

У 2 пациенток ВЛСКГ был в латентной фазе. 42 (89,3%) больных имели типичную локализацию ВЛСКГ — в нижней трети голени. У 2 больных несращение локализовалось на двух уровнях. У одного пациента была двусторонняя локализация ВЛСКГ. У 2 больных псевдоартроз был расположен

### Сведения об авторах:

Кутиков Сергей Александрович, Борзунов Дмитрий Юрьевич, Дьячкова Галина Викторовна (e-mail: dgy2003@list.ru), Чевардин Александр Юрьевич, Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» им. акад. Г. А. Илизарова, 640014, Россия, г. Курган, ул. М. Ульяновой, 6

Таблица 1

## Распределение пациентов по полу и возрасту

| Пол   | Возрастные группы, лет |      |            |      |            |      |            |      |            |      |            |     | Итого      |      |
|-------|------------------------|------|------------|------|------------|------|------------|------|------------|------|------------|-----|------------|------|
|       | 1,5–5                  |      | 6–9        |      | 10–16      |      | 17–23      |      | 23–30      |      | 30–47      |     |            |      |
|       | абс. число             | %    | абс. число | %    | абс. число | %    | абс. число | %    | абс. число | %    | абс. число | %   | абс. число | %    |
| М     | 2                      | 4,3  | 7          | 14,9 | 5          | 10,6 | 3          | 6,4  | 2          | 4,3  | 1          | 2,1 | 20         | 42,6 |
| Ж     | 3                      | 6,4  | 9          | 19,1 | 7          | 14,9 | 4          | 8,5  | 4          | 8,5  | –          | –   | 27         | 57,4 |
| Всего | 5                      | 10,7 | 16         | 34,0 | 12         | 25,5 | 7          | 14,9 | 6          | 12,8 | 1          | 2,1 | 47         | 100  |

в верхней трети голени. Опороспособную конечность имели только 10 (21,2%) пациентов, у 19 (40,4%) — была выявлена тугая деформация с патологической подвижностью менее 5°. У 22 (46,8%) пациентов патологическая подвижность была определена в пределах от 5 до 10°. У 3 (6,4%) больных патологическая подвижность была более 10°. Трое пациентов имели латентную форму врожденного ложного сустава костей голени.

Средняя величина укорочения сегмента на момент начала лечения в нашем центре составила 8,1 см — 36,3% от длины контралатеральной голени. Движения голеностопных суставов в полном объеме были выявлены у 3 пациентов (6,4% случаев), у остальных 44 (93,6%) — были сопутствующие контрактуры и деформации стоп (табл. 2).

В большинстве случаев — у 46,8% (22 больных) ВЛСКГ был обусловлен нейрофиброматозом I типа, у 23, 4% (11 пациентов) — фиброзной дисплазией, у 29,8% (14 больных) — носила идиопатический характер. У 42 (89,3%) больных ВЛСКГ классифицировали как IV тип по Crawford, у 3 пациенток был ВЛСКГ II типа. Во всех случаях концы отломков были дисконгруэнтны. У 25 (53,1%) больных отломки были атрофичны на  $\frac{1}{2}$  диаметра, а у 46,9% — эбурнированы.

**Результаты и обсуждение.** Все пациенты оперированы с применением технологий, основанных на принципах несвободной костной пластики по Г.А.Илизарову. Средний срок фиксации аппаратом составил 183,3 дня. У 2 больных дополнительно в межотломковое пространство был внедрен костно-пластический материал («Calciresorb Collagen»). У 5 пациентов в костномозговой канал были имплантированы спицы

с напылением из гидроксиапатита. Всех пациентов по примененным технологиям чрескостного остеосинтеза мы разделили на три группы. У 20 пациентов (1-я группа) был применен монолокальный компрессионный чрескостный остеосинтез, во 2-й группе из 25 больных выполнили билокальный компрессионно-дистракционный, у 2 пациентов (3-я группа) — полилокальный компрессионно-дистракционный остеосинтез. Средняя продолжительность одного этапа лечения составляла: 246,4 дня — при применении монолокального остеосинтеза, 219,7 — при билокальном компрессионно-дистракционном остеосинтезе и 215 дней — при полилокальном компрессионно-дистракционном остеосинтезе. Удлинение, если таковое выполняли, начинали на 5–7-е сутки после операции. Темп дистракции составлял 0,5–1 мм/сут. Средняя величина удлинения составила  $(9,3 \pm 3,8)$  см. Остаточную деформацию сегмента после лечения выявили у 6 больных, укорочение — у 9. Рецидивы несращения наступили у 10 пациентов в период от 1 до 2 лет. У 1 пациентки в ходе лечения развился спонгиозный остеомиелит, потребовавший дополнительного этапа лечения и другой хирургической тактики. Приводим клинические примеры, иллюстрирующие возможность и эффективность применяемых технологий, согласно групповым особенностям технологических решений.

1. Пациентка А., 13 лет (из 1-й группы). Диагноз: врожденный ложный сустав костей левой голени на границе средней и нижней третей, IV тип по Crawford. На предыдущих этапах оперирована 2 раза с применением чрескостного и накостного остеосинтезов. При поступлении имелось укорочение сегмента на 2 см, варусно ( $160^\circ$ ) — антекурвационная ( $150^\circ$ ) деформация в зоне дефекта (рис. 1, а). Оперативное лечение в 2 этапа: на первом этапе выполнена дозированная коррекция деформации, на втором — открытая адаптация концов отломков с погружением дистального в проксимальный (см. рис. 1, б). Срок фиксации аппаратом — 215 дней. Деформация исправлена, достигнуто сращение (см. рис. 1, в).

2. Больной Б., 10 лет (из 2-й группы). Диагноз: врожденный ложный сустав костей левой голени, тип IV по Crawford. По месту жительства оперирован дважды: 1) интрамедуллярный остеосинтез; 2) аппарат Илизарова. При поступлении

Таблица 2

## Анатомо-функциональные нарушения пораженного сегмента

| Вид анатомо-функционального нарушения | Число больных | %     |
|---------------------------------------|---------------|-------|
| Нарушение опороспособности конечности | 47            | 100,0 |
| Угловые деформации сегмента           | 47            | 100,0 |
| Анатомическое укорочение              | 44            | 93,6  |
| Нарушение функции смежных сегментов   | 44            | 93,6  |
| Деформации стопы                      | 42            | 89,3  |

имелось: варусно ( $160^\circ$ ) — антекурвационная ( $145^\circ$ ) деформация, укорочение левой голени на 9 см (рис. 2, а). Первоначально был выполнен билокальный остеосинтез: удлинение в верхней трети голени, экономная резекция концов отломков с компрессией в зоне ложного сустава (см. рис. 2, б).

Через 7 мес наступила консолидация, деформация исправлена, достигнуто удлинение на 6,0 см. Аппарат демонтирован. Через 1 год возник рецидив. Вновь выполнен остеосинтез аппаратом Илизарова с внедрением в костномозговой канал большеберцовой кости 2 спиц с напылением гидроксиапатита. Одновременно произведена остеотомия верхней трети костей левой голени с целью удлинения (см. рис. 2, б). Через 8 мес аппарат демонтирован. Достигнута консолидация ложного сустава, сегмент удлинен на 3 см. Через 3 года больной поступил на удлинение. Длина сегмента увеличена на 3 см. Средний срок фиксации: 127 дней; общая продолжительность distraction — 182 дня. Результат лечения: достигнута консолидация ВЛСКГ, уравнена длина нижних конечностей, исправлена деформация левой голени (см. рис. 2, в).

Примененная у данного больного комбинация чрескостного и интрамедуллярного остеосинтеза была использована при лечении 5 пациентов. Все они имеют длительные безрецидивные периоды (от 1 года до 6 лет). На данный способ лечения был оформлен патент на изобретение (А.Ю.Чевардин, Д.Ю.Борзунов, С.А.Кутиков. № RU 2492827 C1 от 22.03.2012 г.). Суть метода — комбинированное применение аппарата Илизарова и интрамедуллярных спиц с покрытием из гидроксиапатита. Спицы после снятия аппарата не удаляют. Они стимулируют остеогенез в зоне ложного сустава, а также создают дополнительную механическую прочность проблемной зоны. В совокупности это предотвращает развитие

рецидивов. Противопоказанием к данной методике может служить наличие у больного сопутствующего остеомиелита в фазе обострения.

3. Больная В., 8 лет (из 3-й группы). Диагноз: врожденный ложный сустав костей правой голени в нижней трети, тип IV по Crawford. Получила патологический перелом в возрасте двух лет. По месту жительства оперирована трижды.

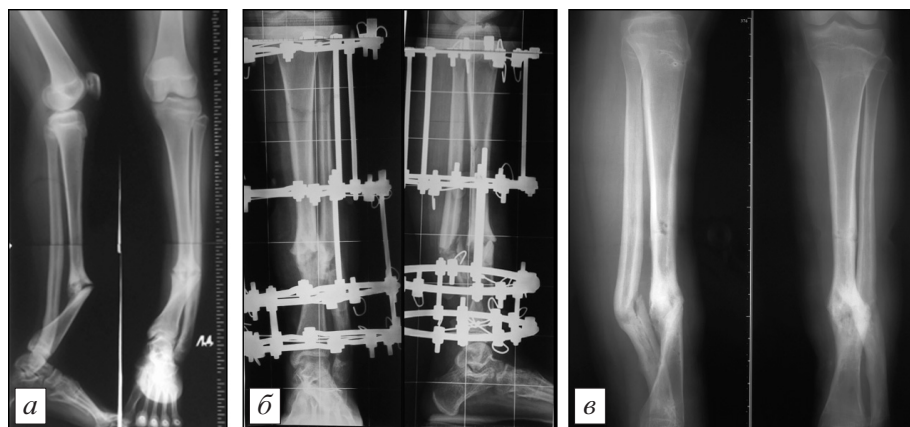


Рис. 1. Рентгенограммы (прямая и боковая проекции) голени больной А., 13 лет (объяснение в тексте).

а — до лечения; б — на 2-м этапе лечения; в — после снятия аппарата

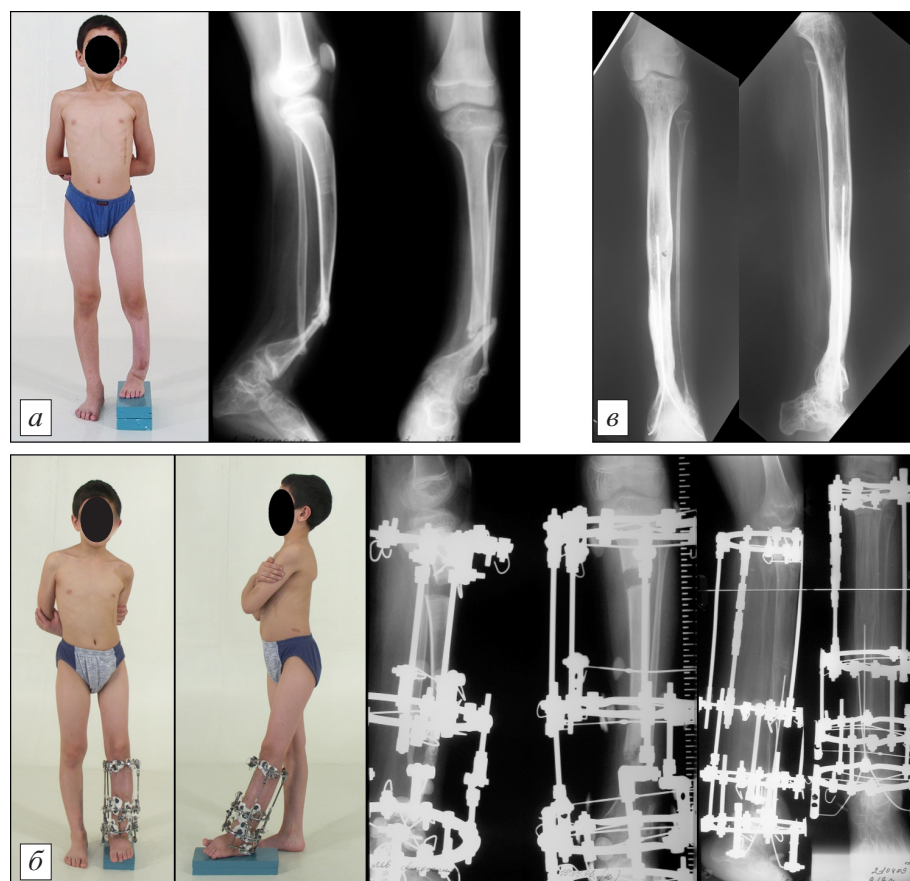


Рис. 2. Фотографии и рентгенограммы голени больного Б., 12 лет (объяснение в тексте).

а — на момент поступления (на коже туловища видны пятна «кофе с молоком»); б — на этапах лечения; в — отдаленный результат через 5 лет

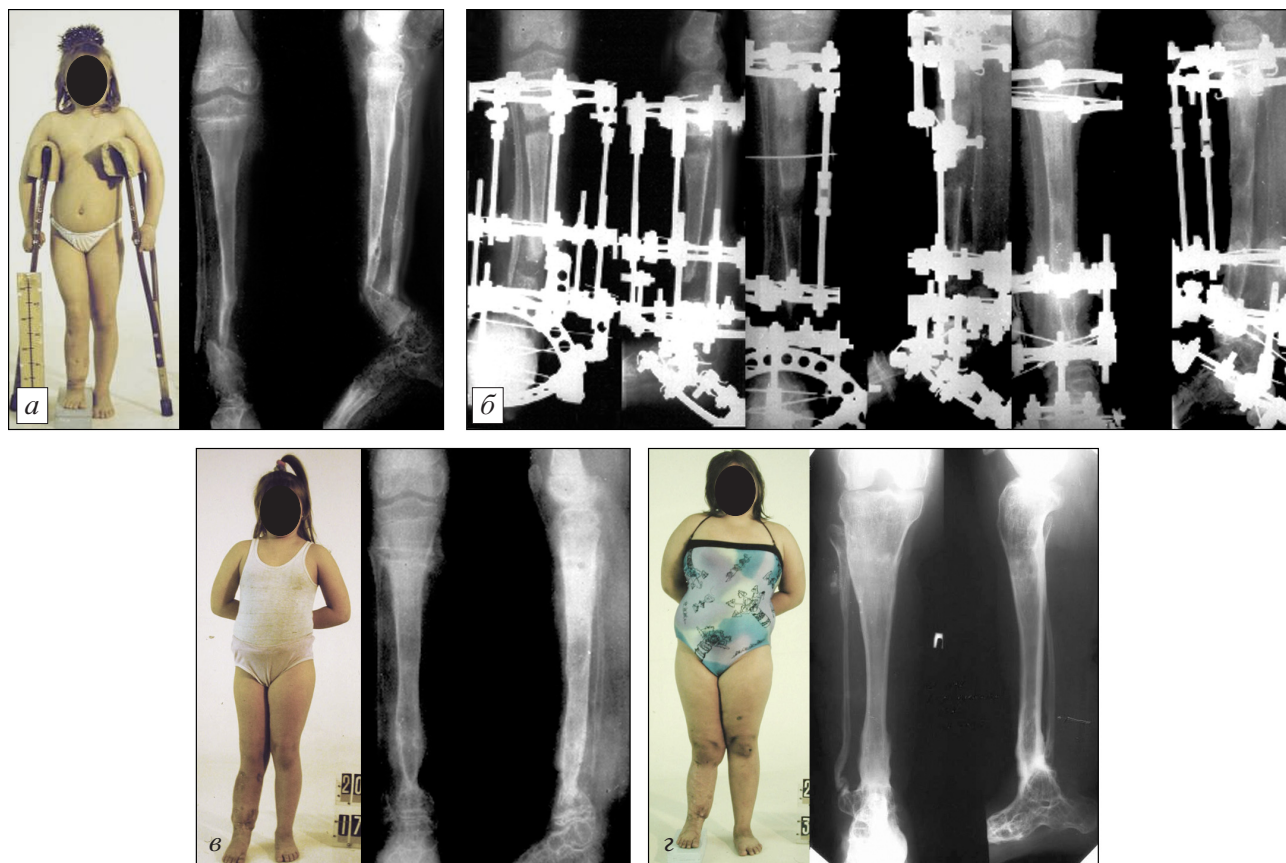


Рис. 3. Фотографии и рентгенограммы пациентки В., 8 лет (объяснение в тексте).

а — до лечения; б — в процессе лечения; в — через 7 мес после снятия аппарата; г — через 9 лет после снятия аппарата

Консолидации не достигнуто. При поступлении: ходит при помощи двух костылей; варусно-антекурвационная деформация нижней трети правой голени  $150^\circ$ ; укорочение правой нижней конечности на 5 см, движения в правом голеностопном суставе отсутствуют (рис. 3, а).

Первоначально выполнили резекцию зоны ложного сустава большеберцовой кости, остеотомию проксимального отломка, остеосинтез правой голени и стопы по Илизарову. На 5-е сутки начата дистракция темпом 0,5–1 мм/сут в течение 43 дней с целью замещения пострезекционного дефекта. С целью удлинения голени и уравнивания длины сегмента выполнили дополнительную остеотомию отломка. На 6-е сутки после операции продолжили дистракцию тем же темпом в течение 55 дней. После этого аппарат был переведен в режим фиксации на срок 83 дня. Голень удлинена на 4 см (общая длина дистракционного регенерата составила 9 см). Общая продолжительность чрескостного остеосинтеза составила 215 дней (см. рис. 3, б). В результате лечения: достигнуто сращение ложного сустава, исправлена деформация голени, уравнена длина нижних конечностей (см. рис. 3, в). При контрольной явке через 9 лет опороспособность конечности сохранена, рецидива заболевания не выявлено (см. рис. 3, г). От удлинения голени с целью уравнивания длины сегмента с контралатеральным пациентка отказалась.

Анализ отдаленных результатов лечения предопределил достаточно сдержанный и скептический подход к применяемым технологиям лечения. Так,

рецидивы патологического процесса с формированием несращения произошли у 28 (59,5%) пациентов, что потребовало выполнения повторных оперативных вмешательств. У 12 (25,5%) пациентов был один рецидив, у 10 (21,2%) — два рецидива, у 6 (12,8%) — три эпизода несращения. Все рецидивы произошли у пациентов в отдаленный безаппаратный период наблюдения, когда не использовали дополнительные средства опоры, иммобилизации или погружной фиксации отломков.

Несмотря на разнообразие оперативных методик лечения ВЛСКГ, большинство из них предусматривают наружный или погружной методы фиксации, или их сочетание. Каждый из методов фиксации имеет как свои преимущества, так и недостатки. К преимуществам аппарата Илизарова относятся: малотравматичность, высокий процент хороших и удовлетворительных результатов лечения, ранняя мобилизация пациента, возможность сочетания постепенной коррекции многоплоскостных деформации и уравнивания длины сегмента посредством удлинения отломков. Минусом является снижение качества

жизни пациента из-за наличия внешней конструкции. Интрамедуллярный остеосинтез позволяет осуществлять одномоментную коррекцию деформации и профилактику рецидива несращения. Недостатками являются: отсутствие возможности удлинения, осуществления полноценной коррекции многоплоскостных деформации, необходимость проведения интрамедуллярного стержня через зону голеностопного сустава.

Использование чрескостного остеосинтеза, основанного на методических принципах Г.А.Илизарова, позволяет решать сразу несколько лечебных задач: обеспечивает восстановление опороспособности и удлинение конечности, коррекцию сопутствующих деформаций голени и порочных установок стоп. Метод Илизарова позволял при определенных условиях обойтись без открытого вмешательства в зоне ложного сустава. В.И.Грачева применила данную методику у 3 из 87 пролеченных ею больных [1]. Но в подавляющем большинстве случаев форма концов отломков и их толщина при ВЛСКГ не позволяли выполнить адаптацию отломков приемами закрытой репозиции или сопоставления. Разработаны ряд методик для повышения механической прочности посредством утолщения кости на стыке концов отломков (дублирование концов отломков, перекрытие зоны стыка костных отломков концевым фрагментом одного из них, взаимное погружение концов отломков, продольное расщепление конца одного из отломков, перекрытие зоны ВЛСКГ «скользящим отщепом», перемещение отщепа парной кости и т.д.). По данным D.Paley и соавт. [22], изолированное применение метода Илизарова у 15 больных с ВЛСКГ позволило добиться консолидации у 94% из них при наличии 31% рецидивов за 4 года последующего наблюдения.

Интрамедуллярный остеосинтез в сочетании с костной аутопластикой в настоящее время является распространенной методикой для лечения ВЛСКГ III типа по Crawford.

E.Charles и соавт. [7] опубликовали результаты лечения 23 пациентов, оперированных по одному из трех вариантов данной методики. Тип А включал: резекцию концов отломков большеберцовой кости с укорочением, фиксацию большеберцовой кости интрамедуллярным стержнем, аутопластику большеберцовой кости, резекцию малоберцовой кости с фиксацией интрамедуллярной спицей. Тип В был идентичен типу А, за исключением фиксации малоберцовой кости. Тип С включал аутопластику большеберцовой кости без манипуляций на малоберцовой. Результаты лечения были разделены на три класса.

Класс 1 — рентгенологически четкое сращение, пациент ходил с полной нагрузкой на конечность, дополнительное хирургическое лечение не требовалось. Класс 2 — нечеткая картина сращения, после лечения требовалась фиксация брейсом, присутствовала деформация сегмента, повторная операция была необходима. Класс 3 — консолидация не достигнута. По данным авторов, результат лечения не коррелировал с рентгенологической картиной и возрастом больного, а зависел только от типа оперативного вмешательства. Исход лечения после операций типа А и В был лучше, чем после типа С. 11 пациентов (48%) имели результат класса 1, 9 — класса 2 и 3 — класса 3. Таким образом, хороший функциональный результат был достигнут в 48% случаев.

По данным большинства современных источников информации, наилучших функциональных результатов при данной патологии удается достичь, применяя комбинированные методики лечения.

Мультицентровое исследование Европейского ортопедического общества анализирует 340 больных с ВЛСКГ (2000 г.). По его данным, при использовании аппарата Илизарова консолидации удалось достигнуть у 75% больных. Рекомендуются комбинировать аппарат Илизарова с интрамедуллярным остеосинтезом для профилактики рецидива несращения.

I.Ohnishi и соавт. [21] провели сравнительный анализ результатов лечения 73 больных с ВЛСКГ, оперированных с использованием различных методик. 26 пациентов были пролечены с использованием аппарата Илизарова, 25 — васкуляризованного малоберцового трансплантата, 7 — комбинации предыдущих двух методик, 6 — комбинации свободного трансплантата и интрамедуллярного остеосинтеза, 5 — наkostной пластины и трансплантата, 4 — другими методиками. Консолидация была достигнута во всех случаях использования аппарата Илизарова, у 88% — васкуляризованного малоберцового трансплантата.

**Выводы.** 1. Оптимальный подход к реабилитации пациентов с врожденными ложными суставами костей голени должен включать достижение полноценного костного сращения с формированием избыточного и адекватного объема костной массы, обеспечивающего снижение риска рецидива процесса, устранение деформаций отломков и сегмента в целом, порочных установок стоп.

2. Основные методические принципы основываются на применении различных вариантов костно-пластических вмешательств и материалов

в зоне псевдоартроза, а также дополнительного армирования этой зоны различными имплантатами (спицами, стержнями).

3. Перспективным является использование комбинированных вариантов наружного и погружного остеосинтеза отломков берцовых костей.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Грачева В.И., Макушин В.Д., Шевцов В.И. и др. Чрескостный остеосинтез по Илизарову при лечении врожденного псевдоартроза голени // Ортопед., травматол. и протезирование. 1981. № 7. 34–38.
2. Гришин И.Г., Голубев В.Г., Крошкин М.М. Пластика обширных дефектов длинных костей васкуляризованными малоберцовыми трансплантатами // Вестн. травматол. и ортопед. им. Н.Н.Приорова. 2001. № 2. С. 61.
3. Мионов С.П., Омельяненко Н.П., Кожевников О.В. и др. Применение аутологичных стромальных клеток костного мозга при хирургическом лечении врожденных ложных суставов костей голени у детей // Вестн. травматол. и ортопед. им. Н.Н.Приорова. 2011. № 2. С. 46–52.
4. Поздеев А.П. Врожденные ложные суставы костей голени у детей. Клиника, диагностика и лечение больных с врожденными аномалиями развития // Материалы Всерос. науч.-практ. конф. Курган, 2007. С. 138–140.
5. Andersen K. S. Congenital pseudarthrosis of the leg // J. Bone Joint Surg. 1976. Series A 58 (5). P. 657–662.
6. Romanus B., Bolinni G., Dungal P. et al. Free vascular fibular transfer in congenital pseudarthrosis of the tibia: results of EPOS multicenter study, JPO part B 90–93.2000
7. Johnston C.E. Congenital pseudarthrosis of the Tibia: Results of Technical Variations in the Charnley — Williams Procedure // JBJS AM. 2002 Oct. 01. 84 (10). P. 1799–1810.
8. Stevenson D.A., Zhou H. Double inactivation of NFI in tibial pseudarthrosis // The American journal of human genetics. 2006. Vol. 79, Iss. 1. P. 143–148.
9. Paterson D.C., Simonis R.B. Electrical stimulation in the treatment of congenital pseudarthrosis of the tibia / JBJS. 1985. Vol. 67, № 3.
10. Dobbs M.B., Rich M.M., Gordon J.E. et al. Use of an intramedullary rod for the treatment of congenital pseudarthrosis of the tibia: surgical technics // J. Bone Joint Surg. Am. 2005. Vol. 87 (Suppl. 1). P. 33–40.
11. Dormans J., Krajchich I., Zuker R., Dmuynk M. Congenital pseudarthrosis of the tibia: treatment with free vascularized fibular graft // JPO. 1990. Vol. 10. P. 623–628.
12. El-Gammal T.A., El-Sayed A., Kotb M.M. Telescoping vascularized fibular graft: a new method for treatment of congenital tibial pseudarthrosis with severe shortening // J. Pediatr Orthop. B. 2004. Vol. 13. P. 48–56.
13. El-Rosasy M.A., Paley D., Herzenberg J.E. Congenital pseudarthrosis of the tibia. In: Rozbruch SR, Ilizarov S, eds. Limb Lengthening and Reconstruction Surgery. New York: Informa Healthcare, 2007:485–493.
14. El-Rosasy M.A., Paley D., Herzenberg J.E. Ilizarov technics for the management of congenital pseudarthrosis of the tibia (PhD Thesis). Tanta, Egypt: Tanta University Press; 2001.
15. Hefti F., Bolini G., Dungal P. et al. Congenital pseudarthrosis of the tibia: history, etiology, classification and epidemiologic data // JPO. 2000. Vol. 9. P. 11–15.
16. Hermanns-Sachweh B., Senderek J., Alfer J. et al. Vascular changes in the periosteum of congenital pseudarthrosis of the tibia // Pathol. Res. Pract. 2005. Vol. 201. P. 305–312.
17. Hugler W., Yap F., Little D. et al. Short-term safety assessment in the use of intravenous zoledronic acid in children // J. Pediatr. Orth. 2004. Vol. 145. P. 701–704.
18. Ippolito E., Corsi A., Grill F. et al. Pathology of bone lesions associated with congenital pseudarthrosis // JPO. 2000. № 9. P. 3–10.
19. Joseph B., Mathew G. Management of congenital pseudarthrosis of the tibia by excision of the pseudarthrosis, onlay grafting, and intramedullary nailing. // J. Pediatr. Orthop B. 2000. Vol. 9. P. 16–23.
20. Kim H.W., Weinstein S.L. Intramedullary fixation and bone grafting for congenital pseudarthrosis of the tibia // Clin. Orthop. Relat. Res. 2002. Vol. 405. P. 250–257.
21. Ohnishi I., Sato W., Matsuyama J. et al. Treatment of congenital pseudarthrosis of the tibia: a multicenter study in Japan // J. Pediatr. Orthop. 2005. Vol. 25. P. 219–224.
22. Paley D. Congenital Pseudarthrosis of the tibia: combined pharmacologic and surgical treatment using biphosphonate intravenous infusion and bone morphogenetic protein with periosteal and cancellous autogenous bone grafting, tibio-fibular cross union, intramedullary rodding and external fixation. 2012, Bone Grafting, edited by dr. Allesandro Zorzi, ISBN: 978–953–51–0324–0, in-Tech. P. 91–106.
23. Paley D., Catagni M., Argnani F. et al. Treatment of congenital pseudarthrosis of the tibia using the Ilizarov technique // Clin. Orthop. Relat. Res. 1992. Vol. 280. P. 81–93.
24. Richards B. S., Oetgen M. E., Johnston Ch. E. The use of rhBMP-2 for treatment of Congenital Pseudarthrosis of the Tibia: a case series // JBJS Am. 2010 Jan 01; 92 (1). P. 177–185
25. Spiro A. S., Babin K., Lipovac S. et al. Combined treatment of congenital pseudarthrosis of the tibia, including recombinant human bone morphogenetic protein — 2: a case series // JBJS Br. 2011. Vol. 93, № 5. P. 695–699.

Поступила в редакцию 15.05.2016 г.

S.A. Kutikov, D. Yu. Borzunov, G. V. D'yachkova,  
A. Yu. Chevardin

#### TREATMENT OF CONGENITAL PSEUDARTHROSIS OF THE TIBIA

G.A. Ilizarov Russian Research Centre of Reconstructive Traumatology and Orthopedics, Kurgan

The work is based on an analysis of treatment results of 47 patients with congenital pseudarthrosis of the tibia. The Ilizarov technique of unfree osteoplasty was applied on these patients. The authors considered an application of combined variants of exterior and external osteosynthesis as very perspective in rehabilitation of the patients with congenital pseudarthrosis.

**Key words:** *pseudarthrosis, tibia bones, Ilizarov apparatus, relapse*