

**СПОСОБ ЗАМЕЩЕНИЯ ОБШИРНЫХ ДЕФЕКТОВ ЛУЧЕВОЙ КОСТИ У ДЕТЕЙ**А.В. Говоров<sup>1</sup>, С.И. Голяна<sup>1</sup>, А.Ю. Кочиш<sup>2</sup>, А.П. Поздеев<sup>1</sup>, Н.Г. Чигвария<sup>1</sup><sup>1</sup> ФГУ «Научно-исследовательский детский ортопедический институт им. Г.И. Турнера» Минздрава России, директор – д.м.н. профессор А.Г. Баиндурашвили<sup>2</sup> ФГУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России, директор – д.м.н. профессор Р.М. Тихилов Санкт-Петербург

Проведенные авторами прикладные топографо-анатомические исследования на 12 нижних конечностях 7 недоношенных мертворожденных позволили обосновать возможность формирования и свободной пересадки у детей на двух постоянных питающих сосудистых ножках кровоснабжаемого эпиметадиафизарного аутотрансплантата, включающего проксимальный отдел малоберцовой кости вместе с соответствующей зоной роста. С учетом полученных данных была разработана и успешно апробирована в клинике оригинальная реконструктивная микрохирургическая операция, позволяющая одновременно замещать у детей обширные (более 50% длины) дефекты дистального отдела лучевой кости с сохранением функции ростковой зоны пересаженной кости.

**Ключевые слова:** дефекты лучевой кости, реконструктивные операции, костный аутотрансплантат.

**A METHOD FOR REPLACING EXTENSIVE DEFECTS OF THE RADIUS IN CHILDREN**

A.V. Govorov, S.I. Golyana, A.Yu. Kochish, A.P. Pozdeyev, N.G. Chigvariya

Applied topographic and anatomic studies on 12 lower limbs of seven premature stillborn children have allowed to substantiate the possibility of formation and free transplantation in children of the epimethadiaphyseal fibula graft with two blood supply sources. In view of the obtained data, it has been developed and successfully tested clinically the original reconstructive microsurgical operation, which allows to replace in children simultaneously extensive (more than 50% of length) defects of the distal radius with preservation of function of the growth plate of the transplanted bone.

**Key words:** forearm, surgical reconstruction, fibula graft.

Обширные дефекты лучевой кости, превышающие 50% ее длины, могут быть обусловлены как врожденной, так и приобретенной патологией. Они неизбежно приводят к радиальной девиации кисти или, другими словами, к лучевой косорукости, которая является тяжелым косметическим дефектом и вызывает значимые нарушения функции верхней конечности [1, 2, 6].

Хирургическому лечению лучевой косорукости посвящено большое количество научных публикаций, описывающих несколько десятков способов. При этом основными методами оперативного лечения являются: центрация кисти [2, 6], удлинение оставшегося фрагмента лучевой кости аппаратом внешней фиксации [3, 7], а также различные варианты костной пластики [1, 4, 8]. Новые возможности замещения дефектов лучевой кости открылись благодаря внедрению в клиническую практику метода микрохирургической аутотрансплантации кровоснабжаемых фрагментов костей, позволяющего пересаживать и сохранять в составе аутотрансплантата зоны роста кости, что особенно

важно у детей. В частности, известен способ реконструкции дистального отдела лучевой кости посредством свободной пересадки кровоснабжаемого аутотрансплантата из второй плюсневой кости, заимствованного вместе с зоной роста [4, 8]. Однако его использование эффективно у детей лишь при ограниченных костных дефектах, составляющих менее 50% длины лучевой кости, а при больших размерах длина пересаживаемого костного фрагмента оказывается недостаточной.

С учетом сказанного, нами было предпринято целенаправленное изучение возможностей микрохирургической реконструкции дистального отдела лучевой кости у детей раннего возраста при обширных ее дефектах, превышающих половину длины. Целью такой реконструкции было не только замещение костного дефекта, но и формирование функционирующей ростковой зоны, обеспечивающей дальнейший рост лучевой кости. Поэтому в качестве кровоснабжаемого костного аутотрансплантата для микрохирургической пересадки был изучен на анатомическом материале,

а затем успешно использован в клинике проксимальный отдел малоберцовой кости (МБК), включающий ее эпиметафизарный отдел и верхнюю часть диафиза. Результаты проведенного анатомо-клинического исследования позволили предложить новую реконструктивную микрохирургическую операцию у детей с рассматриваемой патологией [5].

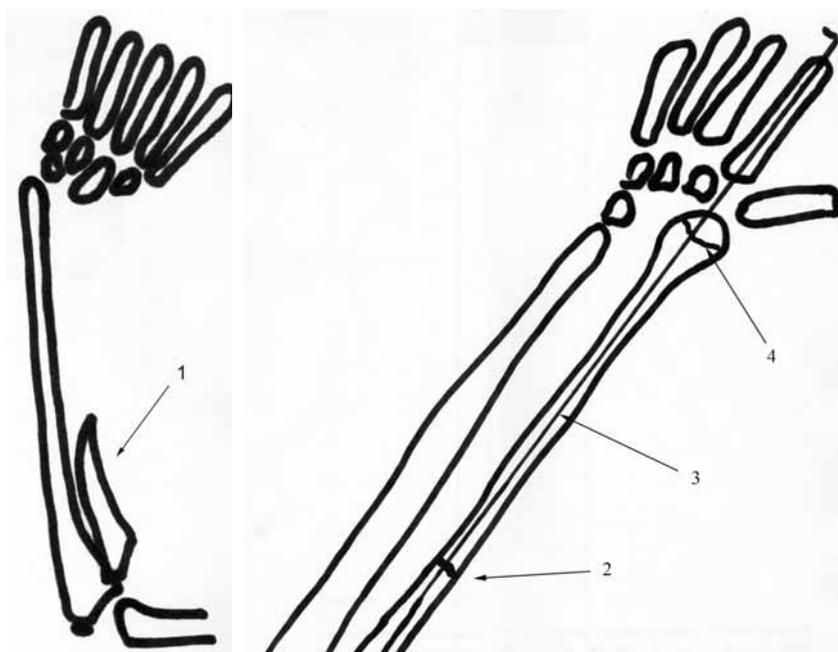
С целью изучения возможностей формирования кровоснабжаемого аутотрансплантата, включающего проксимальный отдел МБК вместе с зоной роста и пригодного для микрохирургической аутотрансплантации у детей, нами было проведено прикладное топографо-анатомическое исследование на 12 нефиксированных препаратах голени, взятых от 7 мертворожденных плодов с массой тела от 1,8 до 2,5 кг. В ходе исследования выполняли инъекцию артерий голени смесью натурального латекса Revultex с черной тушью и прецизионное препарирование с помощью микрохирургических инструментов и бинокулярной лупы ЛБВО, обеспечивавшей увеличение в 2,5 раза.

Было установлено, что метаэпифизарный отдел и верхняя половина диафиза МБК получают различное сосудистое снабжение. В частности, к верхней половине диафиза МБК подходят от одной до трех ветвей малоберцовой артерии, диаметром от 0,6 до 1,1 мм, а сама указанная артерия имеет наружный диаметр от 1,4 до 2,7 мм. Головку и шейку МБК вместе с ростковой зоной на всех изученных препаратах питали два артериальных сосуда. Более проксимальным из них, подходившим к вершине головки МБК, всегда являлась нижняя латеральная коленная артерия, диаметр которой в месте отхождения варьировал от 0,4 до 1 мм. Второй питающий артериальный

сосуд всегда локализовался в области шейки изученной кости. При этом в большинстве случаев (58,4%) он являлся ветвью задней большеберцовой артерии, несколько реже (33,3%) отходил от начального отдела передней большеберцовой артерии, а на одном препарате (8,3%) происходил из подколенной артерии. Наружный диаметр дистальной питающей артерии метаэпифизарного отдела МБК колебался на различных препаратах от 0,3 до 0,8 мм. Следует также отметить, что диаметр одной из двух питающих артерий проксимального отдела МБК всегда был крупнее 0,7 мм, что принципиально позволяло выполнить микроанастомозирование такой артерии.

Таким образом, проведенное топографо-анатомическое исследование показало, что проксимальная половина МБК принципиально может быть выделена в виде кровоснабжаемого костного аутотрансплантата на двух различных питающих ножках: малоберцовом сосудистом пучке и одной из двух артерий и сопутствующих им венах, кровоснабжающих головку этой кости. При этом диаметр малоберцовой артерии (1,4 мм и более) и питающей артерии головки МБК (0,7 мм и более) был достаточен для выполнения микрососудистых анастомозов даже у мертворожденных плодов.

Основываясь на результатах топографо-анатомического исследования, был предложен оригинальный способ реконструкции дефекта лучевой кости у детей [5]. Показанием для выполнения такой реконструктивной операции является, на наш взгляд, дефект дистального отдела лучевой кости протяженностью более 50% ее длины. Идея предложенного реконструктивного вмешательства проиллюстрирована схемами (рис. 1).



**Рис. 1.** Схемы реконструкции дистального отдела лучевой кости у детей посредством микрохирургической аутотрансплантации проксимальной части малоберцовой кости вместе с ростковой зоной: а – схема скелета дистальных отделов левой руки до операции (1 – сохранившаяся проксимальная часть лучевой кости); б – схема скелета дистальных отделов левой руки после микрохирургической реконструкции (1 – место соединения сохранившегося проксимального отдела лучевой кости и пересаженного кровоснабжаемого фрагмента малоберцовой кости; 2 – продольно проведенная спица Киршнера, фиксирующая пересаженный трансплантат из проксимального отдела МБК с двумя источниками кровоснабжения; 3 – головка пересаженной МБК с сохраненной ростковой зоной)

Операцию осуществляют следующим образом. Вначале производят подготовку реципиентной области. Для этого выполняют дугообразный разрез кожи по лучевому краю оперируемого предплечья до области «анатомической табакерки». Затем выделяют из рубцов сохранившийся проксимальный фрагмент лучевой кости, формируют реципиентное ложе для трансплантата вплоть до костей запястья, определяют окончательный размер костного дефекта, находят и выделяют потенциальные реципиентные артерии и вены.

Следующим этапом формируют на голени кровоснабжаемый костный ауто трансплантат из проксимального отдела МБК, включающий ростковую зону. Для этого пациента укладывают на бок, противоположный донорской конечности, оставляя ее выпрямленной, а другую нижнюю конечность сгибают под углом 90°. После пальпации наносят на кожу контуры малоберцовой кости, отмечая латеральную лодыжку, диафиз и головку МБК. Далее выполняют зигзагообразный разрез кожи по наружной поверхности голени в проекции малоберцовой кости от подколенной ямки до нижней трети голени, что позволяет осуществить необходимый широкий доступ. Вскрывают собственную фасцию голени и углубляются в заднюю межмышечную перегородку голени, разделяя длинную малоберцовую и камбаловидную мышцы. Затем формируют вокруг костного ауто трансплантата мышечную муфту, отсекая прикрепляющиеся к малоберцовой кости соответственно сзади и спереди длинный разгибатель большого пальца стопы и длинную малоберцовую мышцу.

Далее приступают к важнейшему этапу операции – выделению двух питающих ножек костного ауто трансплантата. Для этого, прежде всего, находят в ране малоберцовый сосудистый пучок и постепенно мобилизуют его в проксимальном направлении. При этом перевязывают, коагулируют и пересекают все его боковые ветви, сохраняя лишь веточки, питающие малоберцовую кость. Мобилизацию малоберцовых сосудов продолжают вверх до места их отхождения от заднего большеберцового пучка. В области шейки МБК тщательно выделяют и сохраняют общий малоберцовый нерв и его ветви. Затем идентифицируют в ране дополнительные сосудистые пучки, питающие головку и шейку МБК вместе с ростковой зоной кости. При этом выбирают более крупную из двух питающих этот отдел МБК артерию и сопутствующие ей вены, мобилизуют их до источников отхождения, перевязывают и отсекают.

На следующем этапе операции заканчивают формирование костного ауто транспланта-

та. Для этого окончательно определяют необходимую его длину и пересекают межкостную мембрану на соответствующем протяжении, сохраняя малоберцовый сосудистый пучок и его костные ветви. В области головки МБК отсекают прикрепляющиеся к ней сухожилия и пересекают связки с последующим восстановлением коллатеральной малоберцовой связки коленного сустава. Затем накладывают лигатуры на малоберцовый сосудистый пучок у места его отхождения и на уровне дистального края костного трансплантата, перевязывают и пересекают эти сосуды. Далее, используя проводочную пилку Джильи, перепиливают диафиз МБК на выбранном уровне. Пилку проводят максимально близко к кости и тщательно оберегают от повреждений малоберцовые сосуды.

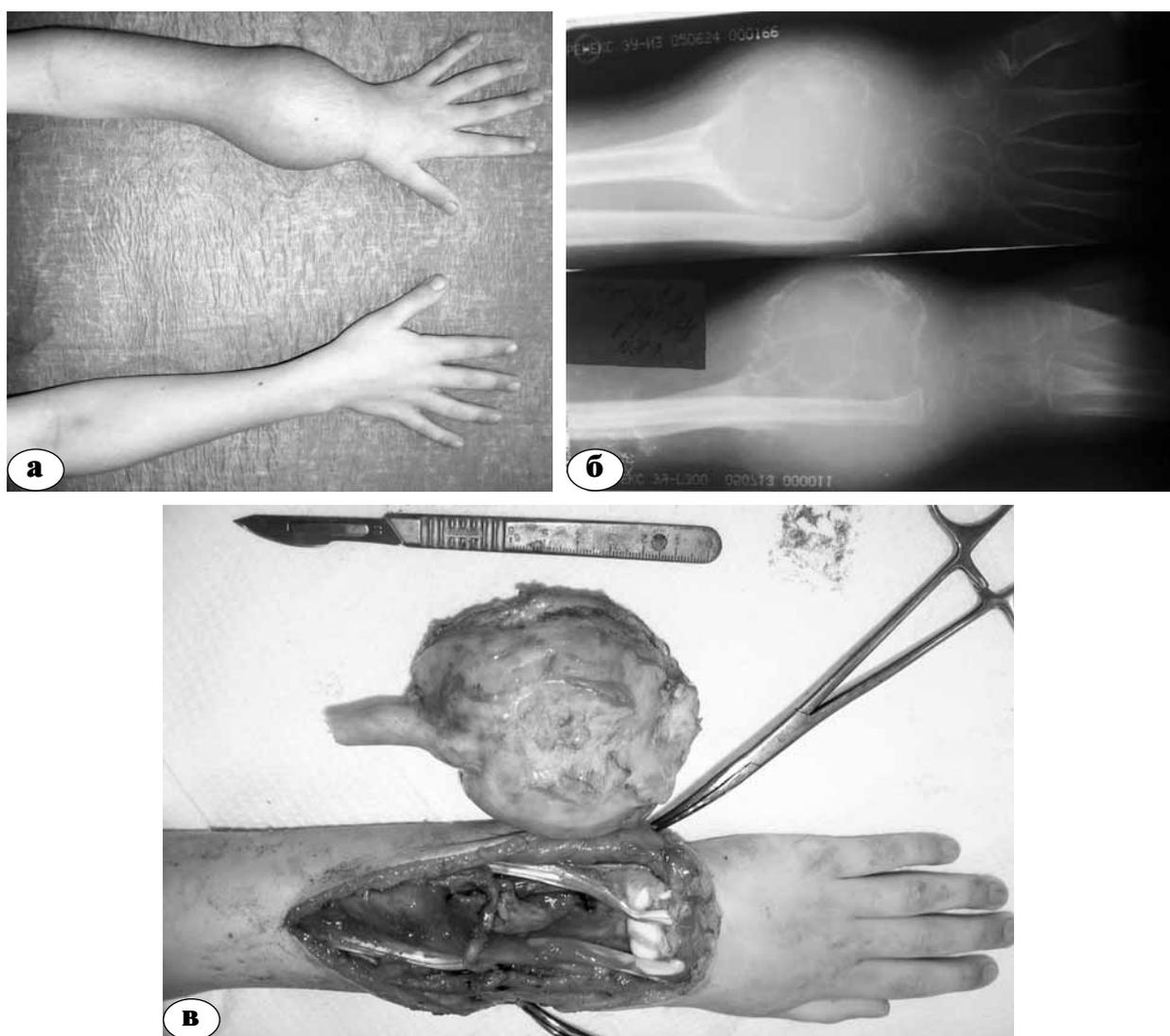
На завершающем этапе операции переносят выделенный ауто трансплантат, включающий проксимальный эпиметадиафизарный отдел МБК вместе с двумя питающими сосудистыми ножками, в зону реконструкции на предплечье. Пересаженный костный фрагмент фиксируют к сохранившемуся проксимальному отделу лучевой кости продольно проведенными спицами Киршнера. Затем накладывают микрососудистые анастомозы по типу «конец в конец» между малоберцовой артерией и проксимальным концом лучевой артерии, а также артерией, питающей эпиметафиз малоберцовой кости, и дистальным отделом лучевой артерии. Сопутствующие артериям вены анастомозируют с подкожными венами на предплечье. Операционные раны на голени и предплечье ушивают послойно после проведения тщательного гомеостаза, накладывают на них асептические повязки. Осуществляют иммобилизацию реконструированного предплечья гипсовой лонгетой по сгибательной его поверхности и донорской голени посредством задней гипсовой лонгеты.

Возможности выполнения предложенной реконструктивной операции и получения хороших результатов лечения иллюстрирует наше клиническое наблюдение у пациента К., 10 лет. Этот ребенок находился на лечении в отделении реконструктивной микрохирургии и хирургии кисти ФГУ «НИДОИ им. Г.И. Турнера» с диагнозом: фиброзная гамартома дистального отдела левой лучевой кости. Первое обращение было связано с жалобами на значительное увеличение в размерах на протяжении 6 месяцев дистального отдела левого предплечья (рис. 2 а). На рентгенограммах левого предплечья было выявлено патологическое костное образование в дистальной трети лучевой кости (рис. 2 б) Поэтому 17.03.2008 года была выполнена резекция патологического очага с последующим

гистологическим исследованием образования (рис. 2 в). В послеоперационном периоде у пациента быстро развилась лучевая девиация кисти, что привело к нарушению функции и ухудшению эстетического вида левой верхней конечности (рис. 3 а, б).

С целью реконструкции левого предплечья 08.09.2008 года ребенку была выполнена операция, направленная на восстановление резецированной дистальной части левой лучевой кости с сохранением функции ростковой зоны. В ходе оперативного вмешательства была подготовлена реципиентная область: выделен сохранившийся проксимальный фрагмент лучевой кости, кости запястья, лучевая артерия и подкожные вены

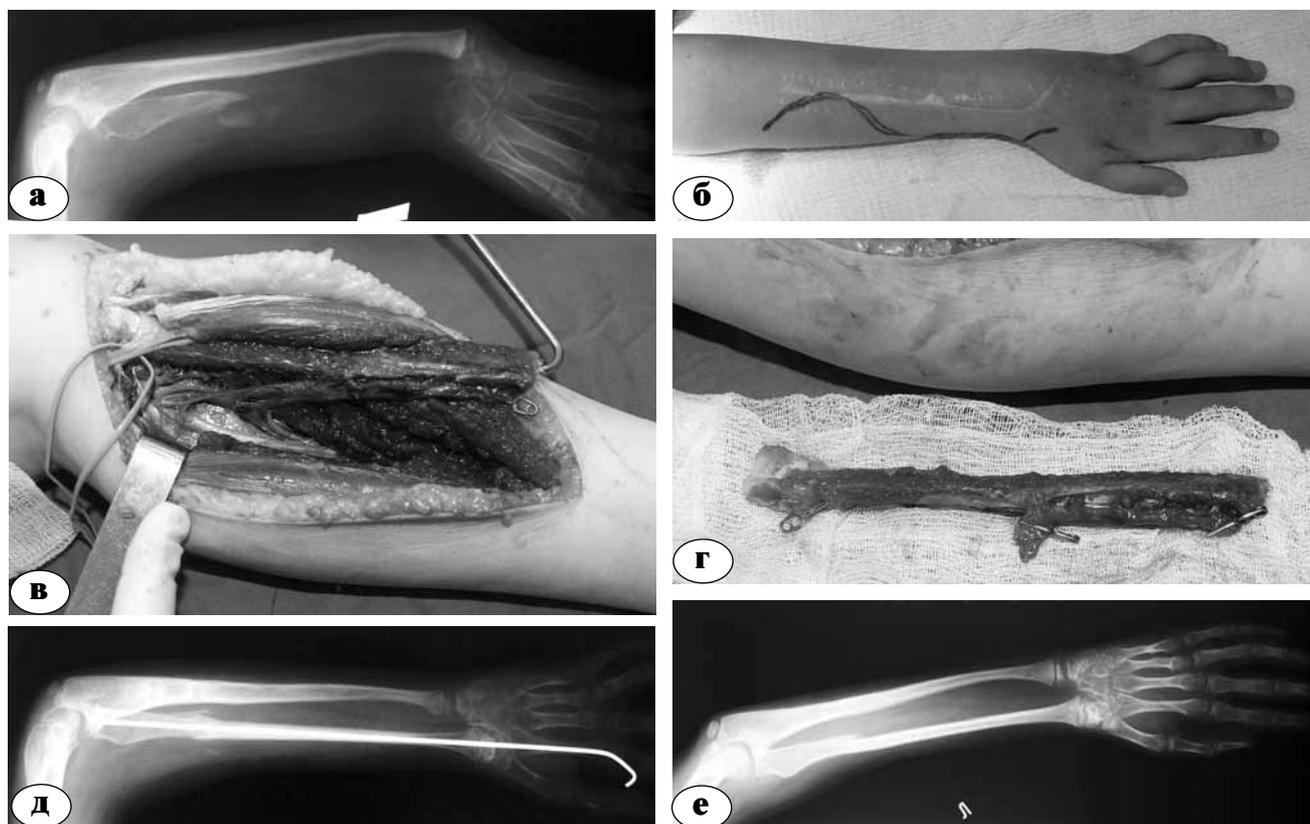
предплечья. Далее на правой голени был сформирован кровоснабжаемый эпиметадиафизарный аутотрансплантат из проксимальной части МБК с двумя питающими сосудистыми ножками: малоберцовым сосудистым пучком и питающими сосудами головки МБК, отходившими от начального отдела передних большеберцовых сосудов (рис. 3 в, г). Сформированный костный аутотрансплантат был пересажен в свободном варианте на левое предплечье, сопоставлен с проксимальным фрагментом лучевой кости и фиксирован осевой спицей. Обе сосудистые ножки трансплантата были анастомозированы на двух уровнях с лучевой артерией и с реципиентными подкожными венами.



**Рис. 2.** Состояние левого предплечья и кисти пациента К., 10 лет, с гамартомой дистального отдела левой лучевой кости перед и в ходе первой операции: а – внешний вид предплечий пациента до операции; б – рентгенограммы перед удалением костной опухоли; в – непосредственный результат удаления в ходе операции гамартмы дистального отдела левой лучевой кости

Уже через четыре недели после реконструктивной микрохирургической операции была отмечена консолидация костных фрагментов на левом предплечье (рис. 3 д). В результате проведенного оперативного лечения кисть была выведена в правильное анатомическое положение.

ская апробация предложенного способа микрохирургической реконструкции лучевой кости при обширных дефектах дистального ее отдела у детей позволяют рекомендовать его к клиническому использованию по соответствующим показаниям.



**Рис. 3.** Этапы и результат микрохирургической реконструкции левого предплечья у пациента К., 10 лет, предложенным способом: а – рентгенограмма левого предплечья и кисти перед реконструктивной операцией; б – внешний вид левого предплечья и кисти перед второй операцией; в – этап формирования на правой голени кровоснабжаемого костного аутотрансплантата из проксимального отдела малоберцовой кости; г – костный аутотрансплантат выделен в ходе операции на двух питающих сосудистых ножках; д – рентгенограмма левой кисти и предплечья через 4 недели после реконструктивной операции; е – рентгенограмма левой кисти и предплечья через 2 года после замещения обширного дефекта лучевой кости предложенным способом

Сохраненное кровоснабжение эпиметадиафизарного трансплантата из проксимального отдела малоберцовой кости обеспечило быстрое сращение костей на предплечье и нормальную функцию ростковой зоны. Через два года после операции у данного пациента были отмечены правильное положение кисти и хорошая функция левого лучезапястного сустава. При проведении рентгенологического исследования была выявлена сохраненная ростковая зона в области головки пересаживаемой малоберцовой кости (рис. 3 е).

На наш взгляд, проведенные топографо-анатомические исследования и успешная клиниче-

## Литература

1. Белоусов, А.Е. Пластическая, реконструктивная и эстетическая хирургия / А.Е. Белоусов. – СПб. : Гиппократ, 1998. – 450 с.
2. Кузнечихин, Е.П. Этапность в лечении врожденной косорукости / Е.П. Кузнечихин [и др.] // Патология крупных суставов и другие актуальные вопросы детской травматологии и ортопедии. – СПб., 1998. – С. 99–100.
3. Малахов, О.Л. Использование компрессионо-дистракционных аппаратов при лечении врожденных пороков развития предплечья и смежных суставов / О.Л. Малахов, И.В. Леванова, В.И. Татаренков // Актуальные вопросы детской травматологии и ортопедии. – СПб., 2000. – С. 286–287.

4. Пат. 2131224 РФ МПК6 А61В17/56. Способ пластики дефектов костей предплечья / Шведовченко И.В., Прокопович В.С. — № 95115442/14 ; заявл. 01.09.95 ; опубл. 10.06.99.
5. Пат. 2393803 РФ МПК6 А61В17/56. Способ реконструкции дефекта лучевой кости у детей / Говоров А.В., Голяна С.И. — № 2008145877/14 ; заявл. 20.11.08 ; опубл. 10.07.10, Бюл. № 19.
6. Bayne, L. Long-term review of the surgical treatment of radial deficientis / L. Bayne, M. Klug // J. Hand Surg. — 1987. — Vol. 12-A, N 2. — P. 169— 179.
7. Villa, A. Lengthening of the forearm by the Ilizarov technique / A. Villa [et al.] // Clin. Orthop. — 1990. — N 250. — P. 125— 137.
8. Villki, S. Distraction and microvascular epiphysis transfer for radial club hand / S. Villki // J. Hand Surg. — 1998. — Vol. 23-B, N 4. — P. 445— 452.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Говоров Антон Владимирович – научный сотрудник отделения реконструктивной микрохирургии и хирургии кисти ФГУ «НИДОИ им. Г.И. Турненра» Минздравсоцразвития России

E-mail: agovorov@yandex.ru;

Голяна Сергей Иванович – к.м.н. руководитель отделения реконструктивной микрохирургии и хирургии кисти ФГУ «НИДОИ им. Г.И. Турненра» Минздравсоцразвития России;

Кочиш Александр Юрьевич – д.м.н. профессор заместитель директора по научной и учебной работе ФГУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» Минздравсоцразвития России;

Поздеев Александр Павлович – д.м.н. профессор руководитель отделения костной патологии ФГУ «НИДОИ им. Г.И. Турненра» Минздравсоцразвития России;

Чигвария Николай Георгиевич – к.м.н. научный сотрудник отделения костной патологии ФГУ «НИДОИ им. Г.И. Турненра» Минздравсоцразвития России.