

Новые аспекты реконструкции пальцев кисти методом distraction

Н.М. Александров, С.В. Петров, Е.В. Башкалина, О.И. Углев, Д.В. Киселев

New aspects of the hand finger reconstruction by distraction technique

N.M. Aleksandrov, S.V. Petrov, E.V. Bashkalina, O.I. Uglev, D.V. Kiselev

ФГБУ «ННИИТО» Минздрава России, г. Нижний Новгород (директор – к.м.н. Н.Н. Карякин)

Цель. Разработать новую технологию перемещения предсуществующих кровоснабжаемых утильных кожно-костных структур сегментов кисти, преформированных distraction методом, для реконструкции пальцев. **Материалы и методы.** Представлена новая технология реконструкции пальцев кисти при последствиях ее повреждений, заключающаяся в перемещении на distractionированных питающих ножках утильных сегментов кисти. Метод применен при лечении 64 больных, восстановлено 84 пальца. Перемещение пальца полной длины выполнено в 3 (3,7%), культя пальца – в 33 (40,7%), а культя пястной кости – в 45 (55,6%) случаях. Изучены отдаленные результаты лечения с использованием клинических, рентгенологических, биомеханических, биофизических и морфологических методов исследования. Отдаленные результаты лечения оценивали по методике А.Е. Белоусова, усовершенствованной авторами. **Результаты.** Отличные результаты отмечены у 40,0% больных, хорошие – у 5,0%, удовлетворительные – у 47,5%, а неудовлетворительные – у 7,5%. Доказана устойчивость костного остова перемещенного сегмента к резорбции. Определены показания к применению метода в зависимости от типа дефекта кисти. **Заключение.** Разработанный подход позволяет значительно расширить возможности реконструкции пальцев за счет местных донорских ресурсов при последствиях механической, огнестрельной и термической травмы. Метод позволяет получить качественно новый результат с минимальным донорским изъяном у больных с различными типами посттравматических дефектов кисти.

Ключевые слова: аппарат Илизарова, рамочный аппарат ННИИТО, палец, культя пальца, культя пястной кости, перемещение, distraction.

Purpose. To develop a new technology for transferring the pre-existing blood-supplied refused osteocutaneous structures of bone segments pre-formed by distraction technique for finger reconstruction. **Materials and Methods.** A new technology presented in order to reconstruct fingers of the hand for its injury consequences which consists in transferring the hand refused segments on distracted pedicles. The technique has been used for treatment of 64 patients with 84 fingers reconstructed. Full-length finger transferred in three cases (3.7%), finger stump – in 33 cases (40.7%), and metacarpal stump – in 45 cases (55.6%). Long-term results of treatment studied by clinical, X-ray, biomechanical, biophysical, and morphological methods. They estimated according to A.E. Belousov technique perfected by the authors. **Results.** Excellent results obtained in 40.0% of patients, good ones – in 5.0%, satisfactory – in 47.5%, and unsatisfactory – in 7.5% of patients. The resistance of the transferred segment bone skeleton to resorption has been proved. The indications for the technique use have been determined depending on the hand defect type. **Conclusion.** The approach developed allows to broaden the possibilities of finger reconstruction significantly due to local donor resources for the consequences of mechanical, gunshot, and thermal injury. Moreover, the technique allows to achieve qualitatively new results with minimal donor faults in patients with different types of the hand posttraumatic defects.

Keywords: the Ilizarov fixator, the NNITO frame device, a finger, finger stump, metacarpal stump, transfer(ring), distraction.

ВВЕДЕНИЕ

Компрессионно-distraction метод Г.А. Илизарова играет важную роль в лечении травматолого-ортопедических больных. Distraction удлинение культя пальца или пястной кости является самым мало-ущербным методом лечения беспалых, так как не требует какого-либо вмешательства на других донорских областях и не сопровождается донорским изъяном [1, 2, 3, 4, 5, 6]. При этом происходит также увеличение объема мягких тканей культя, обеспечивается хорошее ее кровоснабжение, адекватная чувствительность восстановленного пальца, а также формирование приемлемого первого межпальцевого промежутка. Данные преимущества метода позволяют переместить культю одного пальца с целью реконструкции другого [2]. Однако в литературе имеются лишь единичные сообще-

ния, посвященные применению перемещения сегмента кисти после его distraction, которые основаны на небольшом числе наблюдений [2]. Известные технологии позволяют только переместить донорскую культю, смежную с реципиентной, или палец в условиях сохранения его магистрального кровоснабжения. Существующие способы не обеспечивают также профилактики ишемических осложнений, в связи с чем, применяются лишь при некоторых типах дефектов кисти и незначительных рубцовых изменениях мягких тканей.

Цель исследования – разработать новую технологию перемещения предсуществующих кровоснабжаемых утильных кожно-костных структур сегментов кисти, преформированных distraction методом, для реконструкции пальцев.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Оригинальные способы перемещения сегментов кисти с использованием метода distraction применены у 64 больных на 70 кистях для восстановления 84 пальцев. Подавляющее большинство пациентов были мужского пола (58-90,6%), а на лечение чаще всего поступали лица наиболее трудоспособного возраста (от 18 до 39 лет), имеющие, как правило, рабочие специальности.

Последствия механических повреждений отмечались у 27 больных, огнестрельных – у 11, отморожений – у 18, ожогов – у 6, а комбинированной травмы – у

2 больных. Правая кисть пострадала у 26 больных, левая – у 21, а двухсторонние дефекты были у 17 больных.

Культя только первого пальца имела место у 4 (5,7%) больных, культя первого пальца и одного или нескольких трехфаланговых пальцев – у 31 (44,3%), культя всех пальцев на различных уровнях – у 31 (44,3%), культя нескольких или всех трехфаланговых пальцев – у 4 (5,7%) больных. От всех лиц получено информированное согласие на участие в исследованиях.

Разработанный метод применяли при различных

уровнях ампутации реципиентной культы (табл. 1).

Реконструкцию пальцев проводили путем перемещения наиболее утильных сегментов, имеющих рубцовые изменения мягких тканей и деформации различной степени тяжести, что позволяет минимизировать донорский изъян. Выбор между пальцем полной длины и культей пальца осуществляли в пользу последней. Перемещение пальца полной длины выполнено в 3 (3,7%), культя пальца – в 33 (40,7%), а культя пястной кости – в 45 (55,6%) случаях. В подавляющем большинстве случаев (29-90,6%) перемещалась культя основной фаланги пальца вместе с пястно-фаланговым суставом. Дистальный фрагмент культы первой пястной кости, в том числе и с сохранившейся частью основной фаланги, применяли только для восстановления первого пальца. При этом осуществляли ортотопическое перемещение фрагмента одноименной культы в предварительно сформированный мягкотканый остов реконструируемого пальца. Сегменты трехфаланговых пальцев применяли для восстановления как первого, так и трехфалангового пальца (за счет ортотопического и гетеротопического перемещения). Кроме того, проводили реконструкцию равновеликих первого и трехфалангового пальцев (одновременно и последовательно) путем перемещения сегментов из двух культей или двух сегментов из одной культы. Первый палец восстановлен в 57 (70,4%), второй – в 12 (14,8%), третий – в 3 (3,7%), четвертый – в 8 (9,9%) случаях, пятый – в 1 (1,2%) случае.

Трехфаланговый палец перемещали только при изолированных дефектах первого пальца, а культю пальца или пястной кости – при всех имевшихся ти-

пах дефектов кисти.

Уровни ампутации перемещаемых сегментов представлены в таблице 2. Сопоставление данных таблиц 1 и 2 показывает, что донорская и реципиентная культы в большинстве случаев были равновеликими.

Разработанная нами технология реконструкции пальца заключается в двухэтапном перемещении предварительно дистрагированного сегмента (пальца, культя пальца или пястной кости) поврежденной кисти на постоянных удлинённых тканевых питающих ножках, содержащих сосуды и нервы, в позицию отсутствующего пальца.

На первом этапе выкраиваются тыльная и ладонная питающие ножки сегмента, содержащие кожную ленту шириной 1,5-2,0 см, а также пальцевые сосуды, нервы и сухожилия при их сохранности. Выполняются пересечение костной основы донорского сегмента с учетом размеров недостающей части восстанавливаемого пальца и последующая дистракция дистальной его части вместе с питающими ножками с помощью чрескостного аппарата с 3-го дня по 1-2 мм в день. Дистракция осуществляется с применением спицы, проведенной интрамедуллярно через перемещаемый фрагмент и имеющей упорную площадку на проксимальном конце в виде асимметричной буквы П. Нами применяются аппарат Г.А. Илизарова, а также рамочный аппарат конструкции ННИИТО. Зашиваются кожные раны. Дистракция осуществляется на величину, равную расстоянию от уровня остеотомии донорской культы до вершины реципиентной культы. В результате достигается необходимое удлинение питающих ножек.

Таблица 1

Уровни ампутации восстанавливаемого пальца при различных вариантах реконструкции путем перемещения сегментов кисти

Методы реконструкции пальцев	Уровни ампутации реципиентной культы						Всего пальцев
	средняя треть основной фаланги	проксимальная треть основной фаланги	дистальная треть пястной кости	средняя треть пястной кости	проксимальная треть пястной кости	кости запястья	
Перемещение пальца после дистракции		1		1		1	3
Перемещение культы пальца после дистракции	1	14	13	4	1		33
Фалангизация на другой кисти	1	1					2
Перемещение культы пястной кости после дистракции		13	20	9	3		45
Фалангизация на другой кисти		1					1
Всего пальцев:	2	30	33	14	4	1	84

Таблица 2

Уровни ампутации перемещаемых культей пальцев и пястных костей в зависимости от их расположения

Уровни ампутации перемещаемых культей пальцев и пястных костей	Культи пальцев и лучей					Всего:
	I	II	III	IV	V	
Основание средней фаланги				1		1
Дистальная треть основной фаланги		2	2	2	1	7
Средняя треть основной фаланги		2	2	2		6
Проксимальная треть основной фаланги	2	6	5	4		17
Дистальная треть пястной кости	2	6	17	6		31
Средняя треть пястной кости	2	2	6	2		12
Проксимальная треть пястной кости			3			3
Регенерат в области средней трети пястной кости			1			1
Всего:	6	18	36	17	1	78

На втором этапе чрезкостный аппарат снимается. Сегмент мобилизуется на преформированных тканевых питающих ножках, достигших заданных свойств. Комплекс тканей переносится на реципиентную культю на одной (как правило, ладонной) питающей ножке в условиях адекватного кровоснабжения культи или двух (тыльной и ладонной) удлинненных питающих ножках при наличии признаков ее артериальной или венозной недостаточности. Потребность в дистракции дефектного пальца полной длины возникает лишь в случае необходимости его перемещения на двух (тыльной и ладонной) питающих ножках вследствие нарушения кровообращения тяжелой степени и высокого риска ишемических осложнений в переносимом комплексе из-за выраженных патологических (рубцовых) изменений тканей и поврежденных магистральных сосудов. В случае перемещения комплекса тканей на ладонной питающей ножке сухожилия разгибателей его пересекаются и сшиваются с аналогичными структурами в области реципиентной культи после выполнения остеосинтеза. Применение оригинальной технологии обеспечивает перенос различных сегментов не только на смежную культю, но и на отдаленно-расположенную, обходя сохранившиеся пальцы и/или их остатки при разнообразных типах дефектов кисти и любом соотношении уровней ампутации донорской и реципиентной культей, а также различном удалении их друг от друга. Разработанная концепция послужила основой для новых способов реконструкции пальцев (а.с. № 1775883, патенты

№ 2093092, № 2072807, № 2069545, № 2120246, № 2152184, № 2145812, № 2260394).

Приводим клинический пример. Больной Л., 29 лет, поступил на лечение через 10 месяцев после получения травмы (рис. 1, а, в). Предварительно выполнена пластика лучевого края кисти сдвоенным кожно-жировым лоскутом Конверса-Блохина (рис. 1, б). При повторном поступлении осуществлена реконструкция первого пальца кисти путем перемещения наиболее утильного сегмента – культи четвертого пальца с большей частью соответствующей пястной кости на ладонной питающей ножке (с пястно-фаланговым суставом) по разработанной методике на культю первой пястной кости на уровне основания (рис. 1, г). Дефекты мягких тканей в области пястной кости замещены с использованием сдвоенного лоскута. Достигнуто восстановление двухстороннего схвата кисти несмотря на то, что у больного имелся субтотальный дефект первой пястной кости (рис. 1, д, е, ж, з, и, к).

Следует подчеркнуть, что питающая ножка сегмента формируется именно до дистракции. При этом достигается эффект хирургической тренировки, приводящий к осевой направленности кровотока тканевого комплекса, а последующая дистракция улучшает в нем кровоснабжение за счет продольно ориентированного неоангиогенеза (рис. 2). В результате достигается адекватное кровоснабжение сегмента и его надежное приживание даже в условиях патологических изменений мягких тканей, костного остова и снижения их регенераторных возможностей.

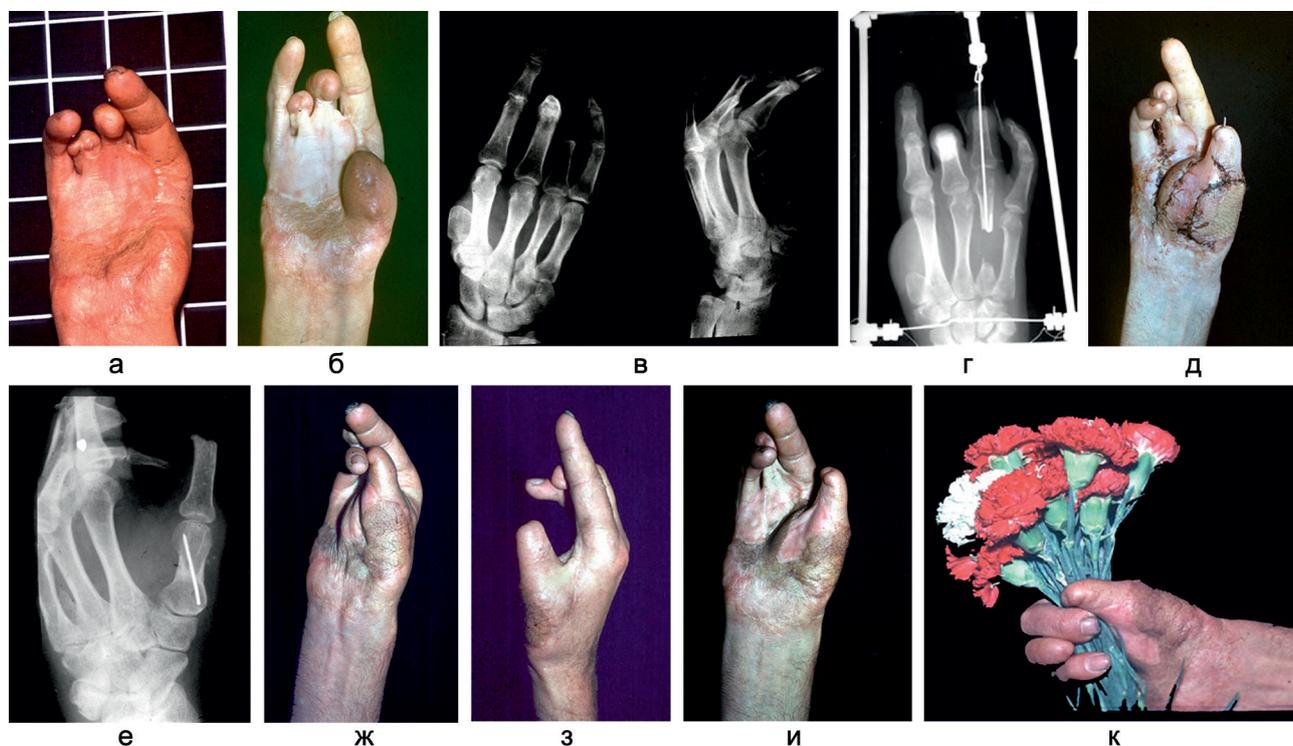


Рис. 1. Клинический пример лечения больного с последствиями механической травмы кисти. Рентгенограммы кисти в прямой и боковой проекциях и фото кисти больного Л.: а – перед операцией; б – после пластики лучевого края кисти сдвоенным кожно-жировым лоскутом; в – рентгенограммы кисти до операции; г – рентгенограмма кисти в процессе дистракции культи четвертого пальца с дистальным фрагментом соответствующей пястной кости; д – внешний вид кисти после перемещения культи четвертого пальца с пястной костью на культю первой пястной кости; е – рентгенограмма правой кисти через двенадцать месяцев после операции; ж – противопоставление первого пальца пятаму; з – ладонное отведение первого пальца; и – лучевое отведение первого пальца; к – функция двухстороннего схвата кисти

Применяемый способ distraction сегмента с использованием интрамедуллярной спицы с консольной фиксацией ее к винтовой тяге аппарата обеспечивает профилактику воспалительных осложнений, принципиально исключает прорезывание мягких тканей культи и гарантирует сохранение кровеносных сосудов питающей ножки, в том числе и вновь образовавшихся. Кроме того, данный способ проведения спицы позволяет дистрагировать короткие культы пальцев и пястных костей (длиной до 1,5-2 см) без опасности прорезывания костной ткани. С этой целью используется разгружающая пластина из кортикального аллотрансплантата или металла, располагающаяся между П-образным концом (упорной площадкой) интрамедуллярной спицы и проксимальным концом перемещаемого фрагмента. В результате постепенного разведения костных фрагментов отмечалось формирование distractionного регенерата различной степени плотности. При наличии плотного костного регенерата, связанного с перемещаемым сегментом, он сохраняется и используется для формирования твердой основы пальца, что также стимулирует консолидацию костей и сокращает сроки иммобилиза-

ции. Регенерат частично или полностью внедряется в костномозговой канал воспринимающей культи на втором этапе операции, осуществляется фиксация костных фрагментов спицами.

В работе применяли клинические, рентгенологические, биомеханические, биофизические и морфологические методы исследования. Проводили гистоморфологические исследования костных фрагментов из дистальных отделов реципиентной культи пальца или пястной кости, диафизарных отделов донорского сегмента, дистальных отделов восстановленного пальца, а также краевых срезов тканей питающей ножки и участков distractionного регенерата. Материал для анализа получен во время обработки донорских и реципиентных сегментов в ходе перемещения комплекса тканей, а также при выполнении корригирующих вмешательств на восстановленном пальце.

Статистическую обработку полученных клинических и лабораторных данных осуществляли с применением критериев Вилкоксона, Манна-Уитни и корреляционного анализа. Расчеты выполняли с использованием программы Statistica 6,0.

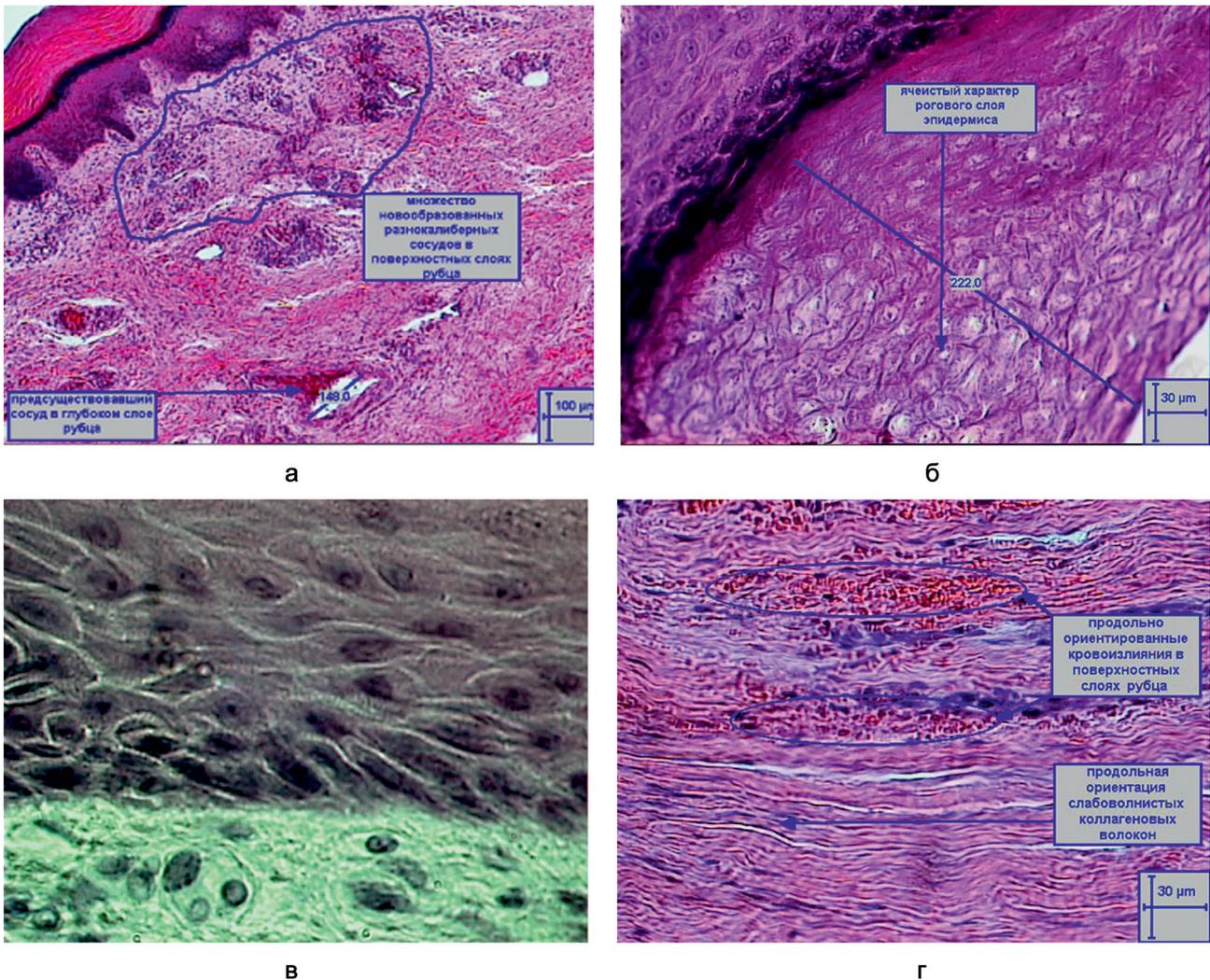


Рис. 2. Гистоморфология фрагментов питающей ножки после завершения distraction: а – утолщение эпидермиса за счет увеличения размеров рогового слоя и слоя зернистых клеток (ув. 100х, окраска гематоксилин и эозин); б – продольно ориентированные крововизлияния в поверхностных слоях рубца, продольная ориентация слабо волнистых коллагеновых волокон (ув. 400х, окраска гематоксилин и эозин); в – ячеистый характер рогового слоя эпидермиса (ув. 500х, окраска гематоксилин и эозин); г – множество новообразованных разнокалиберных сосудов в поверхностных слоях рубца (ув. 400х, окраска гематоксилин и эозин)

Результаты исследования показали, что приживление перемещенных сегментов достигнуто во всех случаях. Донорские и реципиентные раны зажили первичным натяжением, что может быть объяснено улучшением кровоснабжения в дистрагированных тканях. Отмечались единичные осложнения, не отразившиеся на конечных результатах: воспаление спицы на предплечье (1), прорезывание короткой культы дистрагируемой пястной кости (1), пролабирование дистального конца дистрагируемого костного фрагмента (3). В случае перемещения пальца срок фиксации в аппарате составил $40,5 \pm 5,02$ дня, культы пальца – $48,14 \pm 5,15$ дня, культы пястной кости – $54,07 \pm 5,02$ дня. Небольшие сроки дистракции объясняются тем, что аппарат использовали преимущественно только для разведения костных фрагментов и удлинения за счет этого питающих ножек, а не целенаправленного программируемого формирования регенерата. Отдаленные результаты лечения оценивали по методике А.Е. Белоусова (1984), усовершенствованной нами. Она основана на суммарной характеристике наиболее интегрального показателя функции кисти – возможности осуществления двустороннего схвата, важным составляющим которого является функция противопоставления первого пальца другим, в зависимости от типа дефекта кисти. При этой методике результат может оцениваться положительно только при наличии возможности достижения полного схвата кисти. Из 40 больных, у которых известны отдаленные исходы лечения, отличные результаты отмечены у 16 больных (40,0 %), хорошие – у 2 (5,0 %), удовлетворительные – у 19 (47,5 %), а неудовлетворительные – у 3 (7,5 %). Неудовлетворительные результаты получены в основном у больных с тотальными дефектами первого луча и запястно-пястного сустава. Улучшение функции кисти достигнуто у всех больных. Дискриминационная чувствительность на восстановленном пальце после перемещения культы пальца составила $6,28 \pm 0,77$ мм, пястной кости – $7,3 \pm 0,6$ мм. Перемещение сегмента не привело к донорскому изъяну: ограничение функции сохранившихся пальцев кисти и их культей не отмечалось. Биомеханические исследования также выявили достоверное улучшение функциональных показателей восстановленных пальцев ($P=0,05$ для различных параметров).

После перемещения дистрагированного пястного сегмента в двух случаях отмечено незначительное уменьшение его длины в отдаленные сроки после операции ($P=0,0009$) на фоне сохраненной структуры кости за счет резорбции дистального конца культы. Причем имела место большая резорбция костной основы при использовании для реконструкции пястного по сравнению с пястно-фаланговым сегментом ($P=0,002$). Достоверной динамики рентгенометрических показателей других сегментов не отмечено.

Полученные данные коррелируют с результатами морфологических исследований дистальных отделов культы. Структура костного остова сегмента после его перемещения не претерпела существенных трансфор-

маций. При этом на сочетанном фоне сохранившихся участков кости с незначительными проявлениями атрофии, некробиоза обнаруживаются свидетельства пролиферативных процессов репаративной природы. Их постоянство и явная выраженность подтверждает жизнеспособность дислоцированной кости (рис. 3). Метод обеспечивает восстановление скелета пальца за счет зрелой кровоснабжаемой костной ткани, что исключает длительные процессы ее перестройки и ограничения функции суставов кисти в результате больших сроков иммобилизации. Консолидация сегмента достигнута у всех больных в сроки 2-3 месяца, в том числе и с короткой культей основной фаланги независимо от степени и характера патологических изменений сегмента. В наших наблюдениях не было переломов, несращений, псевдоартрозов, резорбции, оседания костного остова восстановленного пальца, деформации его, что также свидетельствует об адекватности кровоснабжения и регенераторных процессов в перемещенных сегментах. Улучшение кровообращения в дистрагированных тканях подтверждается также данными реовазографии и ультразвукового исследования сосудов пальцев и кисти. Так, после перемещения дистрагированных сегментов кисти выявлено достоверное увеличение показателей артериального кровенаполнения ($P=0,03$), а также суммарного показателя артериального и венозного кровенаполнения ($P=0,05$), систолической скорости кровотока сосудов восстановленного пальца в ближайшем и отдаленном периодах после операции. На ангиограммах кисти отмечается возрастание количества осевых сосудов дистрагированного сегмента, отчетливо выраженная их продольная ориентация, а также развитие многочисленных коллатеральных сосудов различного калибра.

Как показали наши результаты, с использованием разработанного метода могут быть перемещены культы любого из трехфаланговых пальцев на уровне проксимальной половины основной фаланги, в том числе с соответствующими пястными костями, головки пястной кости, средней и проксимальной трети ее. Подобные сегменты могут быть перенесены на культю восстанавливаемого пальца в пределах основной фаланги, пястной кости и тотальном ее отсутствии. Включение в комплекс тканей пястно-фалангового сустава или перемещение пястного сегмента на сохранившийся фрагмент основной фаланги или пястной кости позволяет сформировать первый и/или трехфаланговый палец, обладающий подвижностью в межфаланговом, пястно-фаланговом и/или запястно-пястном суставах.

Технология перемещения дистрагированных сегментов может быть применена при наиболее тяжелой патологии – послеожоговых культях пальцев кисти, когда возможности других методов оказываются весьма ограниченными из-за тяжести заболевания вследствие обширных рубцовых изменений тканей, дефектов сосудов, нервов, кожных покровов, что обуславливает высокую вероятность развития ишемических осложнений, а также уменьшение регенерационных возможностей тканей.

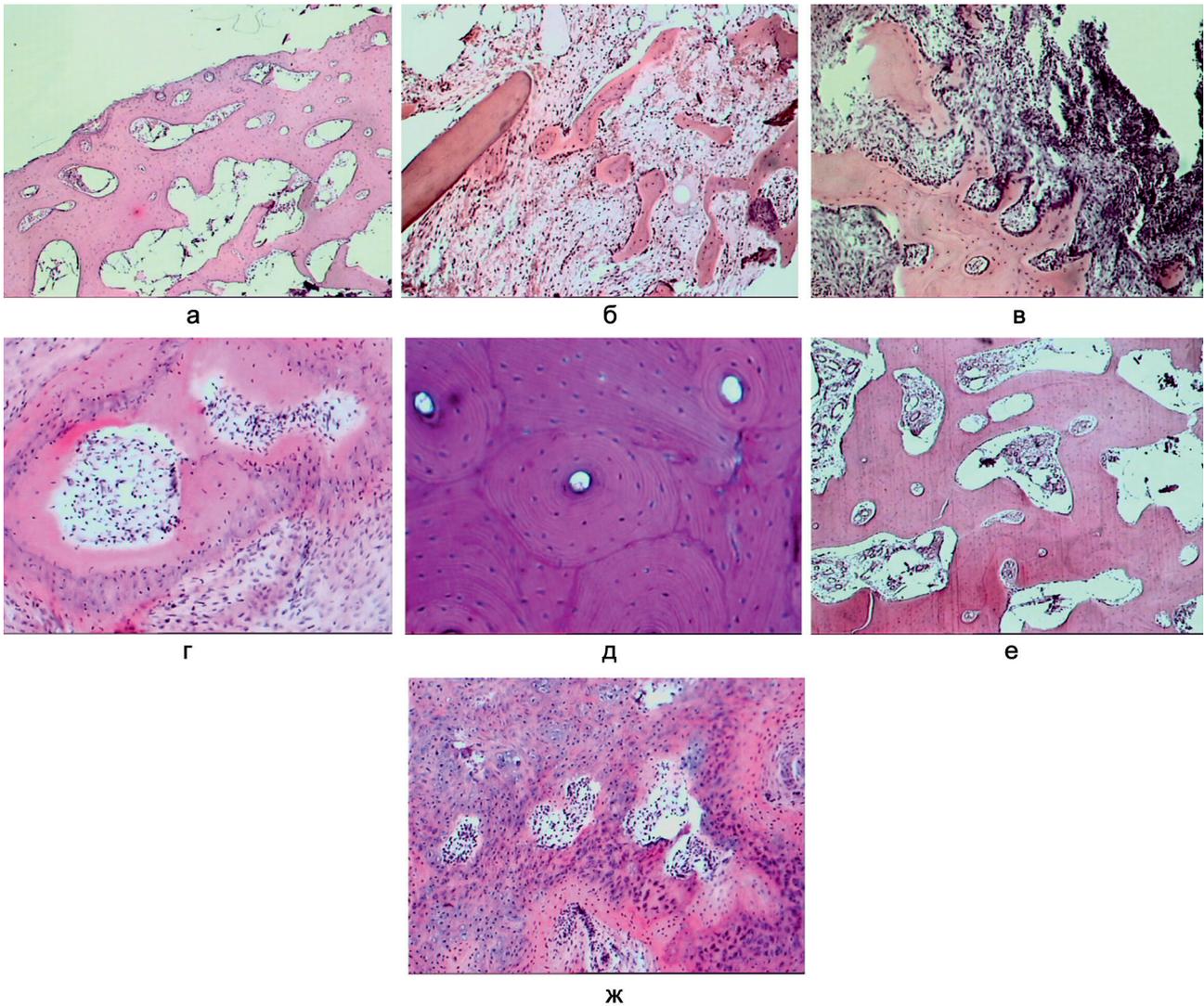


Рис. 3. Гистоморфология перемещаемого сегмента пястной кости: а – атрофия и рарефикация стенки диафиза второй пястной кости, липоидизированный костный мозг в просвете костномозгового канала и костно-мозговых пространствах (ув. 52,5х, окраска гематоксилин и эозин); б – параоссальный созревающий костный регенерат губчатого строения, хорошо интегрированные костные балки, крупные остециты, клеточная фиброретикулярная ткань в костномозговых пространствах (ув.135х, окраска гематоксилин и эозин); в – процессы остеогенеза в виде новообразованных костных структур губчатого строения (ув.135х, окраска гематоксилин и эозин). Гистоморфология перемещенного сегмента пястной кости: г – сохранная костная ткань компактного строения стенки пястной кости, видны отчетливо различимые остеонные структуры компактной кости (ув.135х, окраска гематоксилин и эозин); д – костный регенерат губчатого строения в эндостальной зоне пястной кости, богатоклеточная восстанавливающаяся костная балка (ув. 135х, окраска гематоксилин и эозин); е – процессы хондрогенеза и формирующаяся губчатая субстанция (ув. 135х, окраска гематоксилин и эозин)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании полученных результатов можно заключить, что разработанный подход позволяет значительно расширить возможности реконструкции пальцев за счет местных донорских ресурсов при последствиях

механической, огнестрельной и термической травмы. Метод позволяет получить качественно новый результат с минимальным донорским изъяном у больных с различными типами посттравматических дефектов кисти.

ЛИТЕРАТУРА

1. Водянов Н.М. Удлинение первой пястной кости в комплексе восстановительных операций при утрате пальцев кисти// Ортопедия, травматология и протезирование. 1972. № 10. С. 54-55.
Vodianov NM. Udlinienie pervoi piastnoi kosti v komplekse vosstanovitel'nykh operatsii pri utrate pal'tsev kisti [Lengthening of the first metacarpal bone in complex restorative surgeries for the hand finger loss]. Ortop. Travmatol. Protez. 1972;(10):54-55.
2. Николенко В.К., Брюсов П.Г., Дедушкин В.С. Огнестрельные ранения кисти. М.: Медицина, 1999. 231 с.
Nikolenko VK, Briusov PG, Dedushkin VS. Ognestrel'nye raneniia kisti [Gunshot injuries of the hand]. M: Meditsina, 1999. 231 s.
3. Оперативное удлинение посттравматической культи пальца кисти : пособие для врачей / сост.: В.И. Шевцов, А.В. Попков, М.Ю. Данилкин, Д.А. Шабалин. Курган, 2004. 27 с.
Operativnoe udlinienie posttravmaticheskoi kul'ti pal'tsa kisti: posobie dlia vrachei. Sost.: Shevtsov VI, Popkov AV, Danilkin Mlu, Shabalin DA. [Surgical lengthening of the hand finger posttraumatic stump: A manual for physicians. Compilers: Shevtsov VI, Popkov AV, Danilkin Mlu, Shabalin DA.]. Kurgan, 2004. 27 s.
4. Реконструктивно-восстановительные операции для улучшения функции первого пальца кисти / В.И. Шевцов, Г.Р. Исмаилов, Т.Е. Козьми-

на, М.Г. Знаменская, М.Ю. Данилкин // Гений ортопедии. 2002. № 1. С. 135-138.

Shevtsov VI, Ismailov GR, Kozmina TY, Znamenskaya MG, Danilkin MY. Rekonstruktivno-vosstanovitel'nye operatsii dlia uluchsheniia funktsii pervogo pal'tsa kisti [Reconstructive-and-restorative surgeries for functional improvement of I finger of the hand]. Genij Ortop. 2002;(1):135-138.

5. Улицкий Г.И., Малыгин Г.Д. Восстановление пальцев методом distraction пястных костей // Ортопедия, травматология и протезирование. 1971. № 11. С. 55-60.
Ulitskii GI, Malygin GD. Vosstanovlenie pal'tsev metodom distraktsii piastnykh kostei [Recovery of fingers by the method of metacarpal bone distraction]. Ortop. Travmatol. Protez. 1971;(11):55-60.
6. Шевцов В.И., Данилкин М.Ю. Применение аппарата наружной фиксации для лечения больных с деформациями костей кисти // Гений ортопедии. 2011. № 1. С. 54-60.
Shevtsov VI, Danilkin MYu. Primenenie apparata naruzhnoi fiksatsii dlia lecheniia bol'nykh s deformatsiami kostei kisti [External fixator use for treatment of patients with hand bone deformities]. Genij Ortop. 2011;(1):54-60.

Рукопись поступила 22.04.2013.

Сведения об авторах:

1. Александров Николай Михайлович – ФГБУ «ННИИТО» Минздрава России, старший научный сотрудник микрохирургического отделения, доктор медицинских наук; e-mail: info@nniito.ru.
2. Петров Сергей Викторович – ФГБУ «ННИИТО» Минздрава России, ведущий научный сотрудник микрохирургического отделения, кандидат медицинских наук.
3. Башкалина Елена Валерьевна – ФГБУ «ННИИТО» Минздрава России, врач травматолог-ортопед.
4. Углев Олег Иванович – ФГБУ «ННИИТО» Минздрава России, заочный аспирант.
5. Киселев Денис Васильевич – ФГБУ «ННИИТО» Минздрава России, аспирант микрохирургического отделения.