ДИСТРАКЦИОННОЕ УДЛИНЕНИЕ КУЛЬТЕЙ ПАЛЬЦЕВ И ПЯСТНЫХ КОСТЕЙ ПРИ ПОСЛЕДСТВИЯХ ТРАВМЫ

Александров Н.М.¹, Купцов Д.А.¹

¹ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, Нижний Новгород, e-mail: info@nniito.ru

В статье рассматриваются результаты реконструкции 45 пальцев кисти методом distraction lengthening посттравматических культей пальцев и пястных костей у 39 больных. Выполнена реконструкция первого (29), второго (9), третьего (4), четвертого (1), пятого (2) пальцев. Метод применялся при отсутствии только первого пальца (14), первого и одного трехфалангового пальца (2), первого и двух или трех трехфаланговых пальцев (4), всех пальцев (7), от одного до трех трехфаланговых пальцев (6), всех трехфаланговых пальцев при сохранении первого пальца (3), всех трехфаланговых пальцев на уровне пястных костей при сохранении первого пальца (1), а также при отсутствии всех пальцев на уровне пястных костей (2). Разработан новый подход к distraction lengthening культей пальцев и пястных костей, заключающийся в предварительной реваскуляризации их дистальных отделов за счет пластики кожно-жировыми лоскутами на питающих ножках и костной пластике distraction lengthening дефекта кортикальным аллотрансплантатом с сохранением регенерата. Применялась пластика стеблем Филатова (5), острым стеблем (8), двоянным лоскутом Конверса–Блохина (4). При удлинении культей пальцев формируется дополнительный источник кровоснабжения для их дистальных отделов, что обеспечивает реваскуляризацию тканей (патент РФ № 2594256). Оригинальный способ distraction lengthening культы обеспечивает максимальное сохранение регенерата и профилактику его искривления (патент РФ № 2260394). Разработанный подход позволяет выполнить реконструкцию первого пальца с пястной костью за счет distraction lengthening пересаженного трансплантата из второй плюсневой кости на микрососудистых анастомозах (патент РФ № 2534851). Проведена оценка эффективности предлагаемого подхода в двух группах больных. В первой группе удлинение проводилось по традиционной методике, во второй – по разработанной технологии. Улучшение кровообращения тканей и восстановление адекватных кожных покровов культы по разработанной методике позволили снизить частоту осложнений, связанных с недостаточным образованием регенерата, замедленной консолидацией костного трансплантата и ретракцией дистрагированных мягких тканей ($R_{\text{тмф}}=0,020$). Средняя величина удлинения основной фаланги составила $2,22 \pm 0,48$ см, пястной кости – $2,50 \pm 0,26$ см. Схват кисти восстановлен у 95% пострадавших, завершивших лечение.

Ключевые слова: ампутация, distraction lengthening культей пальцев и пястных костей, кожная лоскутная пластика, оперативная техника, реваскуляризация кости, профилактика осложнений.

DISTRACTION LENGTHENING OF FINGER STUMPS AND METACARPAL BONES AFTER INJURY

Alexandrov N.M.¹, Kuptsov D.A.¹

Federal State-Financed Educational Institution of Higher Education Research Medical University of Volga Region of the Ministry of Health of Russia, Nizhny Novgorod, e-mail: info@nniito.ru

This paper describes the results of the reconstruction of 45 fingers using the method of the distraction lengthening of post-traumatic finger stumps and metacarpal bones in 39 patients. The reconstruction of the first (29), second (9), third (4), fourth (1), fifth (2) fingers was performed. The said method has been used for failing only the first finger (14), the first and one three-phalanx fingers (2), the first and two or three three-phalanx fingers (4), all the fingers (7), one to three three-phalanx fingers (6), all the three phalanx fingers with retaining the first finger (3), all three-phalange fingers at the level of the metacarpal bones with retaining the first finger (1) and for all the fingers lacking at the level of the metacarpal bones (2). A new approach has been elaborated to the distraction lengthening of finger stumps and metacarpal bones. It consists in the preliminary revascularization of the distal sections applying pedicled-flap plasty and bone plasty of a distraction defect with a cortical allograft while retaining the regenerate. There has been applied the plasty with Filatov's flap (5), a sharp flap (8), a double Converse-Blokhina flap (4). When lengthening finger stumps an additional source of blood supply is formed for their distal sections, thus providing for revascularization of tissues (Patent RF №2594256). Such an original method of the stump distraction lengthening shall ensure the maximum preservation of the regenerate and the prevention of its curvature (Patent RF No. 2.260.394). The elaborated approach enables to perform the reconstruction of the first finger with metacarpal bone by the distraction lengthening of a transplant

from the second metatarsal bone on microvascular anastomoses (Patent RF №2534851). The effectiveness of the proposed approach has been assessed in two groups of patients. In the first group the lengthening has been carried out under the traditional method and in the second one it has been performed under the elaborated technique. Improved blood circulation of tissues and the restoration of adequate stump skin due to the use of the developed method has promoted the reducing incidence of complications associated with the insufficient regenerate formation, the delayed consolidation of bone graft and the retraction of distracted soft tissues ($P = 0.020$). The average lengthening of the main phalanx has been 2.22 ± 0.48 cm and 2.50 ± 0.26 cm of the metacarpal bone. The hand grasp is restored in 95% of the patients who have completed the treatment.

Keywords: amputation, distraction lengthening of finger stumps and metacarpal bones, skin flap plasty, operative technique, bone revascularization, prevention of complications.

Реконструкция пальцев кисти путем постепенной дистракции культей по праву зарекомендовала себя как один из основных методов лечения беспалых. Данный метод реконструкции пальцев характеризуется возможностью восстановления функции кисти без нанесения какого-либо ущерба самой кисти и отдаленным участкам и полностью соответствует концепции восстановления пальцев только за счет местных тканевых ресурсов. Метод дистракционного остеогенеза сегментов кисти достаточно широко применяется при лечении врожденного недоразвития пальцев и пястных костей [1, 2]. Дистракционное удлинение культей пальцев и пястных костей травматической этиологии применяется гораздо реже как у взрослых, так и у детей [3]. Причинами этого служат высокая частота осложнений, вызванных нарушением кровообращения в травмированных тканях, а также зависимость образования костного регенерата от многих факторов, в том числе и от возраста пострадавшего и характера травмы [4]. По данным различных авторов, частота осложнений в настоящее время достигает 30% [4–6]. Наиболее тяжелыми осложнениями, негативно влияющими на результат лечения, являются искривление, перелом регенерата и костного трансплантата, образование приводящей контрактуры первой пястной кости, а также гнойно-воспалительные осложнения [4, 5]. Наибольшее число осложнений отмечается при удлинении травмированного конечного сегмента, что связано с ухудшением кровообращения дистального костного фрагмента после остеотомии культи, наиболее выраженным при ее незначительной длине [4]. Технология дистракционного удлинения за последние десятилетия не претерпела принципиальных изменений и не предусматривает использования приемов улучшений кровообращения дистальных отделов культей [6, 7]. В то же время в литературе отмечается возможность улучшения кровообращения костей и костных трансплантатов при использовании кровоснабжаемых лоскутов [8]. Кроме того, имеет место косметический дефект, связанный с формированием дистрагированной культи конической формы, а также с искривлением восстановленного пальца. По этой причине возникает необходимость разработки и обоснования новых подходов, направленных на устранение данных пробелов.

Цель исследования: разработать и обосновать новые подходы к дистракционному удлинению культей пальцев и пястных костей, обеспечивающие снижение частоты осложнений.

Материалы и методы исследования. Дистракционное удлинение культей пальцев и пястных костей было выполнено у 39 больных, средний возраст которых составил $28,95 \pm 2,76$

года. Причинами образования дефектов пальцев и кисти явились механическая травма (26), огнестрельное ранение (1), отморожение (11) и ожог (1). Мужчин было 29 человек, женщин – 10. Средний срок от момента получения травмы до начала хирургического лечения составил $303,13 \pm 30,77$ года. Правая кисть была повреждена в 14 случаях, левая – в 18, двухсторонние дефекты пальцев имели место у 7 больных. Метод применен у 39 больных на 39 кистях для удлинения культей 45 пальцев. Критерии включения в исследование: 1) возраст больных от 18 до 60 лет; 2) отсутствие воспалительных изменений в мягких тканях и костях; 3) посттравматические культы основных фаланг пальцев и пястных костей; 4) отсутствие тяжелых контрактур пястно-фаланговых суставов. Критериями исключения были возраст пациентов моложе 18 и старше 60 лет, наличие культей пальцев на дистальных уровнях, воспалительных изменений тканей и тяжелых контрактур пястно-фаланговых суставов.

Реконструкция первого пальца выполнена в 29 случаях, второго – в 9, третьего – в 4, четвертого – в 1, пятого – в 2 случаях. Метод применялся при различных типах дефектов кисти: изолированном отсутствии первого пальца (14), отсутствии первого пальца и частичном или полном отсутствии одного из трехфаланговых пальцев (2), отсутствии первого пальца и частичном или полном отсутствии двух или трех других пальцев (4), отсутствии всех пальцев кисти (7), отсутствии от одного до трех трехфаланговых пальцев (6), отсутствии всех трехфаланговых пальцев при сохранении первого пальца (3), отсутствии всех трехфаланговых пальцев на уровне пястных костей при сохранении первого пальца (1); отсутствии всех пальцев на уровне пястных костей (2). В большинстве случаев выполнялось удлинение культы одного пальца: первого (25), одного из трехфаланговых (9). Кроме того, проводилось последовательное или одновременное удлинение культей первого и второго пальцев (2), первого и пятого пальцев (1), второго и третьего пальцев (1), а также первого, второго, третьего пальцев (1). Таким образом, в общей сложности удлинение культы первого пальца выполнено в 29 случаях, трехфалангового пальца – в 16.

Удлинялись культы на уровне дистальной (11), средней (1), проксимальной (17) трети основной фаланги, головки (8), дистальной (5), средней (2) трети пястной кости; основания ногтевой фаланги – 1. Культю основной фаланги удлиняли при ампутации на уровне средней и дистальной ее трети. При других уровнях ампутации основной и ногтевой фаланг длину пальца восстанавливали за счет удлинения одноименной пястной кости, то есть осуществляли опосредованное удлинение утраченного сегмента. Реконструкция первого пальца за счет удлинения культы основной фаланги выполнена в 7 случаях, культы пястной кости – в 8 случаях, пястной кости при наличии одноименной культы проксимальной трети основной фаланги – в 14 случаях. Реконструкция трехфалангового пальца за счет удлинения культы основной фаланги выполнена в 4 случаях, культы пястной кости – в 10 случаях, пястной кости при наличии одноименной культы проксимальной трети основной фаланги – в 2 случаях. При удлинении культы на уровне дистальной трети пястной кости во всех случаях операция сочеталась с фалангизацией, что может быть объяснено стремлением к улучшению функционального результата в связи с недостаточной величиной удлинения. Чаще всего

фалангизация выполнялась до дистракционного удлинения культи (5 больных), реже – после (4).

Наличие рубцовых изменений и атрофичных кожных покровов в области культи, свидетельствующих об ухудшении ее кровоснабжения, особенно дистальных отделов, подтвержденном морфологическими исследованиями, потребовало разработки новых подходов к дистракционному удлинению и восстановлению адекватного кожного покрова, а также реваскуляризации тканей культи. С этой целью применена предварительная пластика культи кожно-жировыми лоскутами на временных питающих ножках. При этом иссекали рубцы на дистрагируемой культе и кисти, замещали образовавшиеся дефекты мягких тканей несвободными кожно-жировыми лоскутами с созданием умеренного избытка тканей в области торца удлиняемой культи. Выполнялась пластика стеблем Филатова (5), острым стеблем (8), двоянным лоскутом Конверса–Блохина (4). При необходимости удлинения двух культей последовательно пересаживали ножки стебля на торцевые отделы культей с образованием петли. Через 2 месяца после приживания стебля и восстановления сосудистых связей мягких тканей культи и стебельчатого лоскута, реваскуляризации кости выполняется остеотомия одной из культей, накладывается аппарат внешней фиксации с последующей дистракцией кости (патент РФ № 2594256) [9]. После консолидации костных фрагментов выполняется дистракция второй культи. При этом дистальные отделы дистрагируемых культей получают постоянный дополнительный источник питания за счет поступления крови через вторую ножку стебля. Кроме того, имеющийся запас мягких тканей в области торца культи обеспечивает профилактику пролабирования ее дистального конца при дистракции. Петля из стебля разделяется только после наступления консолидации костных фрагментов обеих культей. Во время данной операции формируются кончики «пальцев» или выполняется коррекция стебельчатого лоскута в области замещения дефекта по необходимости.

Такой же подход использовался при дистракционном удлинении пересаженного фрагмента второй плюсовой кости (патент РФ № 2534851) [10]. Дистракция дистального фрагмента после остеотомии осуществлялась за счет интрамедуллярно проведенной спицы с упорной площадкой. Дистракционный регенерат замещался кортикально-губчатым аутоотрансплантатом с сохранением образовавшегося костного регенерата.

Преимущественно выполнялась поперечная поднадкостничная остеотомия (39), в то время как косая остеотомия осуществлена в 2 случаях, а дистракция сустава без остеотомии – в 4. Для дистракции костных фрагментов применяли аппараты Кобзева, Матева и «Универсал» конструкции института.

Дистракция осуществлялась по 1 мм в день. В случаях выполнения предварительной кожной лоскутной пластики темп дистракции составлял 1–2 мм в день.

Удлинение культи за счет образовавшегося костного регенерата достигнуто только у 7 больных (11 пальцев). В большинстве же случаев (23 больных) (25 пальцев) возникала необходимость в костной пластике из-за слабого образования костного регенерата или его

отсутствия, а у 9 больных (9 пальцев) лечение оказалось незавершенным из-за отсутствия образования регенерата, прорезывания или воспаления спиц, что привело к необходимости снятия аппарата внешней фиксации или отказу больных от лечения в связи с его длительностью. Для костной пластики дистракционного дефекта чаще других применялся костный аллотрансплантат в виде кортикального штифта (14), который располагался интрамедуллярно. Кроме того, применялись кортикально-губчатый аутоотрансплантат из крыла подвздошной кости (3), аутоотрансплантат из пястной кости (1), а также кортикально-губчатый аллотрансплантат (7). Остеосинтез проводили спицами.

Нами разработан «Способ дистракционного удлинения пястной кости при наличии ее культи или короткой культи основной фаланги» (патент РФ № 2260394) [11], который позволяет сохранить достигнутую величину удлинения культи, обеспечивает профилактику искривления регенерата, образования сгибательной контрактуры культи основной фаланги, а также уменьшение сроков дистракции костных фрагментов, а следовательно, и времени ношения аппарата внешней фиксации.

С целью профилактики искривления регенерата и формирования сгибательной контрактуры культи основной фаланги используется кортикальный аллотрансплантат в виде стержня, который вводится интрамедуллярно через проксимальный и дистальный фрагменты пястной кости, а также через культю проксимальной трети основной фаланги после завершения дистракции с сохранением дистракционного регенерата. При этом фрагменты фиксируются спицами к трансплантату в положении максимального разведения (патент РФ № 2260394) [11].

В работе применены клинические, рентгенологические, биомеханические, морфологические и статистические методы. Морфологическим исследованиям подвергались фрагменты дистального отдела культи, полученные во время реконструктивных операций по замещению рубцовых дефектов мягких тканей.

Результаты исследования и их обсуждение. Результаты морфологических исследований костных фрагментов дистальных отделов культей послужили основанием для разработки новых методов дистракции культей независимо от этиологии утраты пальцев. При этом выявлено, что на сочетанном фоне сохранившихся участков костных структур имеются разностепенные проявления атрофии, некробиоза или завершенной гибели костной ткани, а также с достаточным постоянством обнаруживаются свидетельства пролиферативных процессов репаративной природы как в эпиметафизарных, так и диафизарных отделах с разностепенными проявлениями восстанавливающегося кровотока в гаверсовых каналах. В подавляющем большинстве случаев культя оказывается тесно спаянной с рубцово-измененной соединительной тканью, которую можно отнести к фиброзным рубцам, реже – к

гиперпластическим с явлениями редукции клеточных элементов фибробластического ряда и неравномерной васкуляризацией рубцово-измененной ткани. В наиболее далеко зашедших случаях образуется гиалинизированный рубец с существенным оскудением кровеносного русла и появлением кровеносных сосудов типа замыкательных артерий (рис. 1).

*Рис. 1. Гистоморфология дистального отдела культи основной фаланги пальца
(ув. x52,5, окраска гематоксилин и эозин)*

Результаты лечения оценивали в ближайшие и отдаленные сроки после операции. Критериями оценки были анатомические, функциональные параметры и частота осложнений. Применение лоскутной пластики не привело к увеличению количества послеоперационных осложнений. Все пересаженные кожно-жировые лоскуты прижились, донорские и реципиентные раны зажили первичным натяжением. Для оценки эффективности предлагаемого подхода проведен анализ результатов лечения в двух группах больных. В первую группу (22 человека, 25 пальцев) включены пострадавшие, которым дистракционное удлинение культи пальца или пястной кости проведено по традиционной методике, без применения методов реваскуляризации дистального отдела культи. Во вторую группу (17 человек, 20 пальцев) включены пациенты, которым дистракционное удлинение выполнено после кожной лоскутной пластики дистальных отделов культей и замещения рубцовых дефектов мягких тканей. В первой группе отмечались следующие осложнения: прорезывание спицы (1), нагноение спицевого канала (3), остеомиелит пястной кости (1), нагноение трансплантата (1), краевой некроз кожной раны (1), искривление регенерата (2), перелом трансплантата (1), приводящая контрактура первой пястной кости (3). Во второй группе имело место одно осложнение: искривление регенерата. При этом в первой группе оказались все больные (9) с незавершенным лечением. Применение точного метода Фишера выявило достоверное снижение частоты развития осложнений во второй группе больных ($P_{\text{тмф}}$

=0,020). Для оценки анатомических результатов проведены рентгенометрические исследования. Длина культи удлиняемого пальца и пястной кости до операции равнялась $6,57 \pm 0,66$ см. Согласно полученным данным в ближайшие сроки после операции средняя величина удлинения основной фаланги составила $2,22 \pm 0,48$ см, пястной кости – $2,50 \pm 0,26$ см, а длина пальца равнялась $8,64 \pm 0,74$ см. В отдаленные сроки после операции достигнутое удлинение основной фаланги составило $1,82 \pm 0,39$ см, пястной кости – $2,04 \pm 0,17$ см, а длина пальца равнялась $8,18 \pm 0,67$ см. Отмечается незначительное (до 0,5 см) уменьшение величины достигнутого удлинения в отдаленные сроки после операции в первой группе. Во второй группе величина удлинения достоверно не отличалась от таковой в первой группе, но признаков резорбции не наблюдалось. Самыми длительными сроки лечения оказались при пластике лоскутом на временных питающих ножках с последующим дистракционным удлинением сегмента ($218,25 \pm 63,25$ дня). Они были достоверно выше, чем при традиционном удлинении культей ($P=0,03$). Отдаленные функциональные результаты изучены у 20 больных (24 пальца), завершивших лечение. Восстановление или улучшение функции схвата достигнуто у 19 (95%) из них. Оценка функциональности культи проводилась по методике В.И. Шевцова с соавт. (2009). При этом отличные результаты достигнуты у 7, хорошие – у 9, удовлетворительные – у 3 больных. Лишь в одном случае отмечена неудовлетворительная оценка. Согласно опроснику DASH функциональность конечности до операции равнялась $72,3 \pm 0,6$ балла, а после операции – $25,5 \pm 0,5$ балла.

Приводим клинический пример.

Мужчина, 58 лет, находился в микрохирургическом отделении ПИМУ с диагнозом: культи основных фаланг второго, третьего, четвертого пальцев на уровне средней трети, культя пятого пальца на уровне проксимальной трети основной фаланги правой кисти после механической травмы. Выполнено последовательное дистракционное удлинение культей второго и третьего пальцев по разработанной методике после предварительной пересадки стебля Филатова на культи с образованием петли (рис. 2, 3, 4, 5). Дистракция культи второго пальца продолжалась 39 дней, а третьего пальца – 42 дня. Дистракционные дефекты замещены кортикально-губчатыми аллотрансплантатами с использованием образовавшихся регенератов (рис. 3, 4).

<p><i>Рис. 2. Внешний вид кисти с петлей из стебля Филатова</i></p>	<p><i>Рис. 3. Интраоперационная рентгенограмма кисти после удлинения культи второго пальца, спицы фиксируют трансплантат</i></p>	<p><i>Рис. 4. Внешний вид кисти с аппаратом внешней фиксации после завершения дистракции культи третьего пальца</i></p>

После достижения консолидации костных фрагментов культей и трансплантатов петля из стебля разделена (рис. 6), сформированы дистальные отделы культей, выполнен артролиз пястно-фаланговых суставов. Больной осмотрен через 2 года после удлинения культей, величина которого составила 21 мм. Отмечаются стабильность костного остова и достаточный объем движений в пястно-фаланговых суставах.

<p><i>Рис. 5. Рентгенограмма кисти после удлинения культей второго и третьего</i></p>	<p><i>Рис. 6. Внешний вид кисти после разделения удлиненных культей второго и третьего</i></p>

<p><i>пальцев, красным знаком обозначен дистракционный регенерат</i></p>	<p><i>пальцев</i></p>

<p><i>Рис. 7. Функциональный результат через 2 года после операции</i></p>	<p><i>Рис. 8. Рентгенограмма кисти через 2 года после операции</i></p>

Таким образом, реализация разработанного подхода обеспечила реваскуляризацию небольшого дистального фрагмента короткой культи, о чем свидетельствуют его консолидация с кортикально-губчатым аллотрансплантатом и отсутствие резорбции.

Проведенные нами морфологические исследования дистальных отделов культей выявили атрофические изменения кости, существенное обеднение сосудистого русла и неравномерную васкуляризацию тканей, что говорит об ухудшении кровообращения культи, снижении ее регенераторного потенциала, особенно выраженного при наличии рубцов, и необходимости разработки методов реваскуляризации культи. Полученные результаты свидетельствуют о целесообразности разработанного нами подхода к дистракционному удлинению культей. Замещение слабо васкуляризированных атрофических, а также истонченных рубцов и кожных покровов в области дистальных отделов культей полноценным кожно-жировым лоскутом обеспечивает улучшение кровообращения подлежащих тканей, включая и кость [8]. Как показывают наши исследования, при выполнении лоскутной пластики торцевых отделов культей происходит реваскуляризация их дистальных фрагментов, окружающих мягких тканей, улучшаются условия консолидации, перестройки костного трансплантата и формирования дистракционного регенерата, что клинически проявляется снижением осложнений, связанных с ухудшением кровообращения кожи, кости и надкостницы (недостаточное образование, отсутствие регенерата и его искривление, перелом, формирование ложного сустава, деформация удлинённой кости,

некрозы кожи, рассасывание трансплантата). Кроме того, восстановление адекватных кожных покровов и создание избытка мягких тканей в области дистрагируемых культей обеспечивает профилактику пролабирования и некроза торца кости, возможность увеличения темпов дистракции и соответственно уменьшения сроков ношения аппарата. Наряду с этим снижается вероятность ретракции дистрагированных тканей, вызывающей формирование приводящей контрактуры первой пястной кости, а также деформации культи. При этом создаются условия для адекватного закрытия костного трансплантата с сохранением дистракционного регенерата, выполнения корригирующих операций на мягком, костном остове, формирования культи пальца цилиндрической формы и устранения приводящей контрактуры первой пястной кости. Лоскуты на временных питающих ножках обладают хорошими пластическими свойствами и наиболее подходят для этих целей. Наиболее анатомичным и функциональным является удлинение культи утраченного сегмента, что позволяет сохранить движения в смежном суставе. Однако такой подход применим только при достаточной длине культи (не менее 2 см) и, как правило, связан с определенными сложностями, вызванными нарушением кровоснабжения дистальных отделов культи. Особенно это относится к дистальному фрагменту, образовавшемуся после остеотомии культи и являющемуся концевым. Его кровоснабжение будет осуществляться только за счет окружающих мягких тканей и еще более нарушается при их рубцовых изменениях. По нашему мнению, лоскутная пластика перед дистракцией культей абсолютно показана, если имеются рубцы на торце культи, особенно спаянные с подлежащими тканями, истонченные кожные покровы, дефицит мягких тканей культи, проявляющийся в невозможности сформировать кожную складку. При использовании традиционного метода дистракции в подобных условиях кожа на культе истончается, а в области торца прорезывается, что часто приводит к обнажению и девитализации кости, необходимости выполнения кожной пластики образовавшейся раны. В результате формируется порочная культя сосулькообразной формы. В последующем эта область культи травмируется и часто изъязвляется. В условиях реализации предлагаемых подходов восстанавливаются полноценные кожные покровы на рабочей поверхности удлиненной культи, устойчивые к механическим нагрузкам, а также устраняется сгибательная контрактура короткой культи основной фаланги при дистракции одноименной пястной кости. Полученные нами функциональные результаты удлинения культей пальцев и пястных костей полностью совпадают с данными литературы, согласно которым удлинение фаланг составляет 18,7–20 мм, а пястной кости – 24–29,2 мм [7, 12, 13]. При этом авторы применяли метод в условиях интактных и малоизмененных тканей. В настоящее время среди специалистов нет единого мнения о целесообразности костной пластики дистракционного дефекта [7, 13]. Наш опыт

показывает, что при наличии рубцовых изменений тканей культи и/или их дефицита в области торца необходимость в костной пластике дефекта возникает всегда, что связано со слабым образованием регенерата в подобных условиях из-за нарушения кровообращения тканей. Вместе с тем при этом часто развиваются некрозы краев раны, что приводит к инфицированию и секвестрированию трансплантата. Разработанная парадигма к удлинению позволяет избежать подобных осложнений и получить адекватные результаты. Сроки лечения оказались сопоставимыми с верхним интервалом этого параметра, приведенным в литературе [14]. Это связано с применением лоскутной пластики и выполнением в некоторых случаях корригирующих вмешательств. Однако реализация нашего подхода позволяет достоверно снизить частоту осложнений и расширить показания к применению метода за счет лечения больных с наиболее тяжелыми рубцовыми деформациями и дефектами мягких тканей, закономерно сопровождающимися нарушением кровообращения тканей.

Заключение

Таким образом, разработанные нами подходы к дистракционному удлинению посттравматических культей пальцев и пястных костей позволяют снизить частоту развития осложнений и получить адекватные функциональные результаты, в том числе и у больных с тяжелыми рубцовыми изменениями тканей и нарушением их кровообращения.

Список литературы

1. Данилкин М.Ю. Удлинение трубчатых костей кисти аппаратом наружной фиксации ФГУ «РНИЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова» // Гений ортопедии. 2009. №2. С.22-27.
2. Verkis M., Lykissas M., Pakos E., Gelalis I., Korompilias A., Soucacos P., Beris A. Digital ray reconstruction through distraction osteogenesis: a retrospective study of 82 rays with long-term follow-up. Injury. 2015. Jul. vol.46. no.7. P. 1354-1358.
3. Hosny G.A., Kandel W.A. Distraction lengthening by callotaxis of traumatically shortened bones of the hand. J. Trauma Acute Care Surg. 2012. Jun. vol.72. no.6. P. 1676-1680. DOI:10.1097/TA.0b013e31824b177a.
4. Heo C.Y., Kwon S., Back G.H., Chung M.S. Complications of distraction lengthening in the hand. HandSurg.Eur. 2008. Oct. vol.33. no.18. P.609-615. DOI: 10.1177/1753193408090767.
5. Erdem M., Sen C., Eralp L., Kocaoğlu M., Ozden V. Lengthening of short bones by distraction osteogenesis-results and complications. Int. Orthop. 2009. Jun. vol.33. no.3. P. 807-813.
6. Baccari S., Charfi H., Daghfous M., Ennouri K., Tarhouni L., Bahri H. Digital lengthening by gradual distraction. Chir. Main. 2006. Feb. vol.25. no.1. P.33-39.

7. Cansü E., Ünal M.B., Parmaksizoglu F., Gürcan S. Distraction lengthening of the proximal phalanx in distal thumb amputations. *Acta Orthop.Traumatol.Turc.* 2015. vol.49. no.3. P.227-232. DOI: 10.3944,AOTT.2015.14.0292.
8. Кузанов А.И. Реваскуляризация костной ткани васкуляризированными надкостнично-кортикальными аутооттрансплантатами: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Москва, 2005. 24 с.
9. Александров Н.М., Углев О.И. Способ удлинения культей пальцев //Патент РФ №2594256.Патентообладатель Федеральное государственное бюджетное учреждение «Приволжский федеральный медицинский исследовательский центр» Министерства здравоохранения Российской Федерации. 2016.
10. Александров Н.М., Киселев Д.В., Углев О.И., Башкалина Е.В. Способ реконструкции первого пальца при тотальных дефектах лучевого края кисти // Патент РФ №2534851. Патентообладатель Федеральное государственное бюджетное учреждение «Нижегородский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии» Министерства здравоохранения Российской Федерации. 2014.
11. Александров Н.М. Способ дистракционного удлинения пястной кости при наличии ее культи или короткой культи основной фаланги // Патент РФ№2260394. Патентообладатель Государственное учреждение «Нижегородский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии» Министерства здравоохранения Российской Федерации. 2005. Бюл.№26.
12. Das S.P., Mohanty R.N., Das S.K. Metacarpal lengthening by distraction histiogenesis in adults. *Indian J. Orthop.* 2009. vol.43. P.379-382. DOI: 10.4103/0019-5413.
13. Zhenyu Ding, Xiaozhong Zhu, Kai Fu, Xianyou Zheng. Digital lengthening to treat finger deficiency: an experience of 201 digits in 104 patients. *Biomed Research International.* 2017. 4934280. DOI:10.1155/2017/4934280.
14. Mann M., Hülsemann W., Winkler F., Habenicht R. Distraction osteogenesis is an effective method to lengthen digits in congenital malformations. *Handchir. Mikrochir. Plast. Chir.* 2016. Feb. vol.48, no.1. P. 48-52.