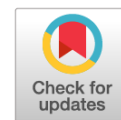


DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic701>

Комплексная реконструкция мягких тканей ногтевых фаланг пальцев кисти у детей

© А.В. Александров¹, П.В. Гончарук¹, Л.Я. Идрис², В.В. Рыбчёнок^{1,3}, А.А. Смирнов²¹ Детская городская клиническая больница имени Н.Ф. Филатова Департамента здравоохранения города Москвы;² Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова, Москва;³ Научно-исследовательский институт клинической хирургии Российского национального исследовательского медицинского университета им. Н.И. Пирогова, Москва

Введение. Повреждения дистальных фаланг пальцев кисти — самый часто встречающийся вид травмы кисти у детей. Проблема замещения дефектов мягких тканей ногтевых фаланг пальцев кисти представляется весьма актуальной. Разработано множество методов закрытия дефектов дистальных фаланг пальцев кисти. До сих пор нет единого общепринятого подхода, алгоритма действий при лечении взрослых и детей с данным типом травм.

Цель исследования: выявление наиболее универсального метода закрытия дефектов мягких тканей ногтевых фаланг пальцев кисти у детей на основании оценки результатов использования различных способов реконструкции, применяемых в отделении микрохирургии детской городской клинической больницы им. Н.Ф. Филатова.

Материалы и методы. За период с 2019 по 2020 г. в отделении микрохирургии проходило лечение 70 детей с дефектами мягких тканей ногтевых фаланг пальцев кисти. Закрытие дефектов тканей ногтевых фаланг выполнялось с помощью ладонных (23 ребенка), перекрестных (5 детей), скользящих треугольных (28 детей), реверсивных островковых гомодигитальных лоскутов (11 детей) и аутодермопластики (3 ребенка). Выполнена оценка результатов закрытия дефектов с помощью объективных (разница длины фаланги в сравнении с противоположной, дискриминационная чувствительность, наличие/отсутствие тугоподвижности в дистальном межфаланговом суставе) и субъективных (оценка холодовой непереносимости и анкетирование с помощью опросника DASH) критериев.

Результаты. Разница длин фаланг — максимальная при использовании лоскута V-Y. Двухточечная дискриминационная чувствительность — максимальная выявлена в результате применения лоскута V-Y, в меньшей степени — островкового лоскута. Холодовая непереносимость — наиболее часто встречается в исходе применения островкового гомодигитального лоскута. Наилучшие результаты анкетирования по опроснику DASH получены у пациентов в исходе применения островкового реверсивного лоскута и аутодермопластики.

Заключение. На основании анализа опыта операций по закрытию дефектов мягких тканей ногтевых фаланг, наилучшие результаты получены по применению реверсивного островкового гомодигитального лоскута как наиболее универсального и надежного.

Ключевые слова: хирургия кисти; травма кончика пальца; дистальная фаланга; реконструкция; дети.

Как цитировать:

Александров А.В., Гончарук П.В., Идрис Л.Я., Рыбчёнок В.В., Смирнов А.А. Комплексная реконструкция мягких тканей ногтевых фаланг пальцев кисти у детей // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2021. Т. 11, № 1. С. 27–38. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic701>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic701>

A complex soft tissue reconstruction of distal phalanges in children

© Alexandr V. Alexandrov¹, Pavel V. Goncharuk¹, Lamilya Ya. Idris²,
Vsevolod V. Rybchenok^{1,3}, Alexandr A. Smirnov²

¹ Filatov Moscow Children's Clinical Hospital, Moscow, Russia;

² N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia;

³ Research Institute of clinical surgery, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

BACKGROUND: Injuries of distal phalanges are the most common type of hand trauma in children. The problem of coverage of soft tissue defects of distal phalanges remains. Many methods of coverage of distal phalanges defects have been developed. There is no generally accepted approach or an algorithm in treatment of adults and children with such type of trauma.

AIM: This study aimed to reveal the most universal method of coverage of distal phalanges defects in children using various reconstruction methods that are used at the Department of Reconstructive Microsurgery of Filatov State Children Hospital.

MATERIALS AND METHODS: From 2019 to 2020, 70 children with defects of distal phalanges were treated. The coverage of defects was performed by using a flap ($n = 23$), cross-finger flap ($n = 5$), V-Y advancement flap ($n = 28$), reverse-flow homodigital island flap ($n = 11$), and full-thickness skin graft ($n = 3$). Results of the defect coverage were evaluated by objective (difference between the lengths of the operated and contralateral phalanges, two-point discrimination test, presence/absence of stiffness in the distal interphalangeal joint) and subjective (definition of cold intolerance, Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) questionnaire) criteria.

RESULTS: The largest difference between the lengths of the operated and contralateral phalanges was obtained in V-Y plasty. The two-point discrimination sensitivity was the highest in V-Y plasty and a little less with island flap. Cold intolerance was the most common complication of homodigital island flap. Results of the DASH survey was the best in the homodigital island flap and full-thickness skin graft.

CONCLUSION: Based on the analysis of the experience of surgeries to close soft tissue defects of the nail phalanges, the best results were obtained with reverse-flow homodigital island, which is considered as the most versatile and reliable approach.

Keywords: hand surgery; fingertip injury; distal phalanx; reconstruction; children.

To cite this article:

Alexandrov AV, Goncharuk PV, Idris LYa, Rybchenok VV, Smirnov AA. A complex soft tissue reconstruction of distal phalanges in children. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2021;11(1):27–38. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic701>

ВВЕДЕНИЕ

Кисть во все времена являлась высокоорганизованным инструментом человека в повседневной и профессиональной жизни. Дистальные фаланги пальцев кисти — «вторые глаза» или «глаза руки» человека, позволяющие осуществлять тонкое восприятие окружающей среды, взаимодействие с людьми, предметами [1]. В зарубежной литературе есть понятие «кончик пальца» — участок ногтевой фаланги дистальнее места прикрепления сухожилия глубокого сгибателя и разгибателя [2] или участок мягких тканей дистальнее средней точки ногтевой фаланги [3]. Травматическая ампутация «кончика пальца» — отчленение части ногтевой фаланги дистальнее дистального межфалангового сустава [2]. Утрата этого чрезвычайно важного фрагмента пальца или его части серьезно сказывается на качестве жизни человека.

Повреждения дистальных фаланг пальцев кисти — наиболее часто встречающийся вид травм кисти у детей. По данным различных авторов, повреждения кончиков пальцев составляют 21–46 % общего количества повреждений кисти [4–6].

Описаны методы консервативного лечения пациентов с дефектами мягких тканей ногтевых фаланг, принцип которых основан на заживлении путем вторичного натяжения. Среди них применение окклюзионных [7], полуокклюзионных [8] повязок, искусственной кожи [9], амниотической оболочки [10]. Преимущество данного вида лечения заключается в его простоте, недостатки — в длительности (от 4 до 8 нед.), посттравматических деформациях ногтевых фаланг.

С развитием пластической хирургии, микрохирургии, травматологии и ортопедии разработано множество методов замещения дефектов дистальных фаланг пальцев кисти. К ним относятся местные и регионарные лоскуты. Наиболее часто применяемые в стационарах экстренной медицинской помощи — скользящий треугольный, ладонный и перекрестный лоскуты — являются надежными методиками. Ладонный лоскут можно считать универсальным способом закрытия дефектов ногтевых фаланг. Однако ладонный и перекрестный лоскуты предполагают этапное лечение, что означает проведение двух оперативных вмешательств, а у детей раннего возраста и общих анестезий, а также временной промежуток между этапами реконструкции — не менее 3 нед., что нередко требует иммобилизации конечности и тем самым выключает ребенка из привычного образа жизни. Принцип выполнения скользящего треугольного лоскута представляет собой перераспределение имеющихся мягких тканей в рамках ногтевой фаланги без привнесения дополнительного объема. Среди регионарных также получил свое развитие в детской практике островковый гомодигитальный лоскут на реверсивном кровотоке. Выполнение данного метода технически

сложнее в сравнении с описанными выше, однако позволяет одновременно восполнить необходимый объем мягких тканей.

Существуют методы пересадки кровоснабжаемых трансплантатов с целью замещения дефектов ногтевых фаланг с выполнением микрососудистых анастомозов. В их числе трансплантация комплекса тканей 1-го пальца стопы. Данные методы эффективны, но технически сложны для выполнения и послеоперационного ведения.

Таким образом, все имеющиеся методы лечения детей с дефектами мягких тканей ногтевых фаланг пальцев кисти имеют свои преимущества и недостатки. До сих пор нет единого общепринятого подхода, алгоритма действий при лечении взрослых и детей с данным типом травм.

Учитывая вышеизложенные положения, проблема замещения дефектов мягких тканей ногтевых фаланг пальцев кисти является актуальной.

Цель данного исследования — выявление наиболее универсального метода закрытия дефектов мягких тканей ногтевых фаланг пальцев кисти у детей на основании оценки результатов использования различных способов реконструкции, применяемых в отделении микрохирургии детской городской клинической больницы им. Н.Ф. Филатова.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

За период с 2019 по 2020 г. в отделении микрохирургии проходило лечение 70 детей с дефектами мягких тканей ногтевых фаланг пальцев кисти. Из них 47 мальчиков (67 %), 23 девочки (33 %). Возраст детей от 3 до 17 лет. Основным механизмом травмы было сдавление в дверном проеме, механизме тренажера, реже — повреждение острыми режущими предметами, укусы животных (собаки, лошади).

Закрытие дефектов тканей ногтевых фаланг выполнялось с помощью ладонных (23 ребенка), перекрестных (5 детей), скользящих треугольных (28 детей), островковых лоскутов (11 детей) и аутодермопластики (3 ребенка). Сформированы группы пациентов в зависимости от метода закрытия дефектов.

Ниже представлено описание хирургических методов лечения.

Хирургическая техника

Скользящий треугольный лоскут (V-Y)

Для закрытия поперечных и тыльно-косых дефектов дистальных частей ногтевых фаланг эффективно применение скользящего треугольного лоскута [11, 12]. Треугольный лоскут выкраивается до дистальной межфаланговой складки в форме буквы «V». После рассечения кожи деликатно мобилизуется подкожно-жировая клетчатка, при этом важно не повредить сосуды подкожного

сплетения в составе лоскута. Подъем лоскута подразумевает обязательное пересечение соединительнотканых перегородок, мобилизацию лоскута супрапериостально до уровня прикрепления сухожилия глубокого сгибателя. При диссекции рекомендуется применение оптического увеличения. По достижении максимальной мобильности производится перемещение лоскута (выдвижение) на область дефекта и его осевая фиксация с помощью металлической спицы продольно через ногтевую фалангу. Донорский дефект закрывается первично, образуя вместе с контурами перемещенного лоскута букву «У».

Преимущества метода:

- дефект закрывается идентичной по строению и сенсорному потенциалу кожей;
- максимально быстрое и наиболее полное восстановление чувствительности;
- минимальный донорский дефект.

Известны модификации лоскута для боковых косых дефектов (лоскут Venkataswami, лоскут Kutler). Принцип их выкраивания и перемещения аналогичен таковому у лоскута V-Y.

Однако существуют значительные ограничения в применении скользящего треугольного лоскута. Среди них ладонные дефекты, обширные разможнения мягких тканей, скальпированные дефекты.

Недостатки метода при корректном выполнении отсутствуют. Описаны случаи некрозов лоскутов при больших их размерах и натяжении при перемещении. Могут отмечаться жалобы пациентов на болезненность при надавливании или перкуссии, непереносимость холода, умеренную гипестезию.

Ладонный лоскут

Одним из «универсальных» лоскутов, применяемых для закрытия дефектов ногтевых фаланг пальцев кисти, не требующих кропотливых диссекционных манипуляций при его подъеме, является ладонный лоскут [13].

Закрытие дефекта производится в 2 этапа. Первый — подъем и фиксация лоскута к реципиентной зоне (зоне дефекта). Как правило, лоскут выкраивается в области возвышения большого пальца (Thenar). Кожа в этой области имеет схожие характеристики строения и функции с кожей апикальной части ногтевой фаланги. В зависимости от локализации дефекта может быть использован дистальный (основанием, расположенным дистально, для закрытия ладонных дефектов), проксимальный (основанием, обращенным проксимально, для закрытия тыльных дефектов) или H-образный (для закрытия комбинированных дефектов) лоскут. Выкроенный лоскут моделируется по форме и размеру соответственно дефекту пальца и фиксируется к реципиентной зоне. При этом основание лоскута не отделяется от донорской области. После приживления (спустя не менее 3 нед. с момента первого этапа), на втором этапе, лоскут

отсекается, производится окончательное закрытие дефекта. Донорская рана ушивается первично.

Преимущество метода — его универсальность независимо от уровня и направления повреждения. Недостатки — двухэтапность операции, наличие донорского дефекта и сниженная чувствительность пульпы.

Перекрестный лоскут (Cross-finger flap)

При ладонном типе повреждения возможно использование перекрестного лоскута с тыльной поверхности средней фаланги соседнего пальца [13]. Лоскут выкраивается основанием, обращенным к поврежденному пальцу, и перемещается на область дефекта. Принцип метода, преимущества и недостатки аналогичны таковым при использовании ладонного лоскута. Донорский дефект требует закрытия с помощью полнослойного аутодермотрансплантата.

Аутодермопластика — простой и надежный метод закрытия дефектов кожи различной локализации [14]. Для замещения дефектов мягких тканей ногтевых фаланг пальцев кисти, без обнажения кости и сухожильно-связочного аппарата, мы рекомендуем использовать полнослойные аутодермотрансплантаты. Наиболее предпочтительные донорские зоны — область гипотенара и передняя поверхность нижней трети предплечья.

Островковый гомодигитальный лоскут

Островковыми являются осевые лоскуты на сосудистой ножке, за счет которой осуществляется их кровоснабжение и венозный отток [15–17]. Выделяют несколько разновидностей островковых лоскутов в зависимости от локализации (гомодигитальные и гетеродигитальные), направления притока крови (антеградный и ретроградный), включения в состав лоскута нерва (иннервированный и неиннервированный). Благодаря надежному кровоснабжению и большой дуге ротации, данный вид лоскутов можно считать универсальным для закрытия дефектов дистальных фаланг как тыльных и ладонных, так и комбинированных.

Преимущества метода:

- возможность выкраивания достаточных по площади лоскутов для закрытия больших дефектов;
 - одноэтапность;
 - возможность восстановления объема и контура пульпы, наиболее соответствующего анатомии интактного пальца;
 - большая мобильность лоскута для закрытия дефекта, что не требует длительной иммобилизации пальца в нефизиологическом положении, в отличие от двухэтапной пластики;
 - возможность включения в состав лоскута пальцевого нерва для повышения чувствительности кончика пальца.
- В своей практике мы все чаще используем островковый гомодигитальный лоскут пальцевой артерии на ретроградном кровотоке.

Принцип метода. Выкраивание лоскута по медиальной поверхности основной фаланги поврежденного пальца соответственно дефекту. Выполняется продольный разрез кожи вдоль оси пальца для выделения сосудистого пучка. Диссекция лоскута выполняется до фиброзно-синовиального канала сухожилий сгибателей. Выделяется сосудистый пучок с проксимальной стороны лоскута. Далее осуществляется диссекция сосудистого пучка с оставлением вокруг него «муфты» из жировой клетчатки для сохранения коммитантных вен. Критически важно сохранение соединительной ветви между пальцевыми артериями, за счет которой в дальнейшем будет осуществляться ретроградный кровоток в лоскуте. Одна поперечная соединительная ветвь локализуется на уровне шейки средней фаланги проксимальнее дистального межфалангового сустава. Прошивается-перевязывается и пересекается сосудистый пучок проксимальнее выкроенного лоскута. В состав лоскута возможно включение пальцевого нерва с дальнейшим сшиванием его после перемещения лоскута с дистальным концом нерва с противоположной стороны. Лоскут поднимается на пальцевом сосудистом пучке и перемещается на область дефекта. Донорский дефект может быть закрыт первично с помощью местных тканей. Однако мы рекомендуем его замещение с помощью полнослойного аутодермотрансплантата для профилактики образования «перетяжки» у основания пальца. Более тонкая кожа лоскута не вполне соответствует по характеристикам толстой глаброзной коже в реципиентной зоне.

Выполнена оценка результатов закрытия дефектов с помощью объективных и субъективных методов. Сроки проведения оценки — от 6 до 12 мес.

Объективные критерии: разница длины фаланги в сравнении с противоположной, двухточечная дискриминационная чувствительность (ДТДЧ), наличие/отсутствие тугоподвижности в дистальном межфаланговом суставе.

Субъективные критерии включали холодovou непереносимость, как одно из наиболее частых осложнений в исходе замещения дефектов ногтевых фаланг и опросник DASH (Disability of the Arm, Shoulder and Hand Outcome Measure) — анкета исходов и неспособности руки и кисти [18].

Материалы исследования были подвергнуты статистической обработке с использованием методов параметрического и непараметрического анализа. Накопление, корректировка, систематизация исходной информации и визуализация полученных результатов осуществлялись в электронных таблицах Microsoft Office Excel 2016. Статистический анализ проводился с использованием программы IBM SPSS Statistics v.25. Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению, для этого использовался критерий Шапиро–Уилка, а также показатели асимметрии и эксцесса. При сравнении средних величин в нормально распределенных совокупностях количественных данных выполнялся однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA). Выполнен апостериорный тест Шеффе для выявления различий между группами. Различия показателей считались статистически значимыми при уровне значимости $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

При однофакторном дисперсионном анализе (ANOVA) было выявлено, что различия показателей между сформированными группами при оценке разницы длин фаланг, ДТДЧ и холодовой непереносимости статистически значимые. Однако статистически значимых различий при оценке тугоподвижности в дистальном межфаланговом суставе среди различных методов оперативных вмешательств не выявлено. Были выделены средние значения среди групп пациентов по каждому из критериев (табл. 1).

Разница длины фаланг наименьшая при использовании аутодермопластики и составляет $0,7 \pm 0,3$ мм, когда наибольшая разница была получена при применении скользящего треугольного лоскута и составила $3,3 \pm 0,4$ мм, что являлось статистически значимым ($p < 0,05$). Отмечался также хороший результат при применении перекрестного лоскута, который составлял $1,2 \pm 1,0$ мм, ладонного — $1,4 \pm 0,3$ мм, и островкового лоскута — $1,7 \pm 0,5$ мм (рис. 1).

При оценке дискриминационной чувствительности отмечено, что в группе детей с V-Y-лоскутом достигнута максимальная чувствительность, которая составила

Таблица 1. Средние значения среди групп по каждому из критериев

Table 1. Average values of each criteria among groups of patients

Метод реконструкции	Разница в длине фаланг, мм	Двухточечная дискриминационная чувствительность, мм	Опросник DASH	Количество пациентов
Треугольный скользящий	3,3	3,6	13	28 (40 %)
Ладонный лоскут	1,4	7,5	15	23 (33 %)
Островковый лоскут	1,7	5,5	6,0	11 (16 %)
Перекрестный лоскут	1,2	7,2	12,8	5 (7 %)
Аутодермопластика	0,7	7,0	7,2	3 (4 %)

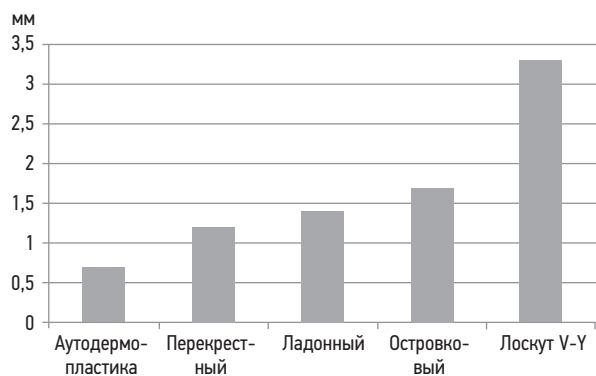


Рис. 1. Средняя разница длины фаланги среди групп пациентов
Fig. 1. Mean difference of the length of the distal phalanges among groups of patients

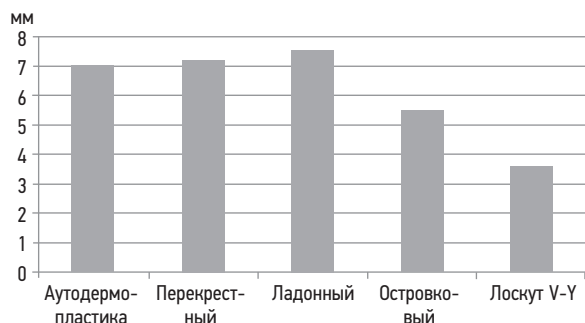


Рис. 2. Средние значения двухточечной дискриминационной чувствительности среди групп пациентов
Fig. 2. Mean values of the two-point discrimination test among groups of patients

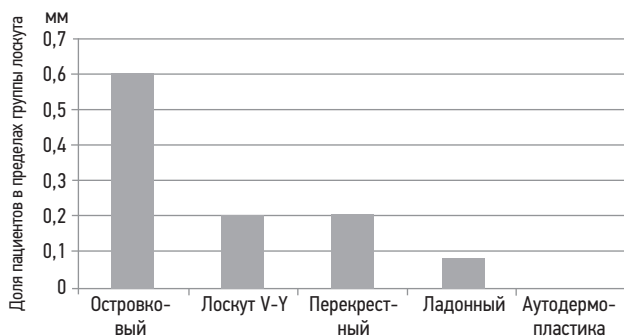


Рис. 3. Средние значения холодовой непереносимости среди групп пациентов
Fig. 3. Mean values of cold intolerance among groups of patients



Рис. 4. Средние значения результатов опросника DASH среди групп пациентов
Fig. 4. Mean values of the results of Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand questionnaire among groups of patients

$3,6 \pm 0,3$ мм, вторым по чувствительности был островковый лоскут ($5,5 \pm 0,7$ мм) по сравнению с перекрестным ($7,2 \pm 1,1$ мм), ладонным ($7,5 \pm 0,8$ мм) и аутодермопластикой ($7,0 \pm 2,5$ мм) ($p > 0,05$) (рис. 2).

При оценке тугоподвижности дистального межфалангового сустава в группе детей с островковым гомодигитальным лоскутом показатели составили $0,2 \pm 0,2$, в группе V-Y-лоскута — $0,3 \pm 0,2$, у детей с перекрестным лоскутом — $0,6 \pm 0,6$, ладонным — $0,5 \pm 0,2$ и в группе детей с аутодермопластикой — 0. Однако при сравнении этих показателей статистически значимых различий не выявлено ($p > 0,05$).

При оценке холодовой непереносимости выявлены статистически значимые различия между островковым лоскутом и остальными методами оперативных вмешательств ($p > 0,05$) (рис. 3).

Согласно анкетированию детей (родителей) по опроснику DASH наивысшая оценка была в группе с островковыми гомодигитальными лоскутами, показатели составили $6,0 \pm 3,0$, в группе аутодермопластики — $7,2 \pm 9,0$, эти показатели имели статистически значимые различия по сравнению с другими группами методов реконструкции (рис. 4).

ОСЛОЖНЕНИЯ

В ближайшем послеоперационном периоде отмечен частичный некроз лоскута у 2 детей после применения лоскута V-Y и у 1 ребенка в результате использования островкового реверсивного лоскута.

Деформация ногтевой пластинки при применении ладонного лоскута — в 2 случаях, при использовании скользящего треугольного лоскута — в 5 случаях. Холодовая непереносимость — при использовании островкового лоскута.

Все описанные осложнения не потребовали дополнительного оперативного вмешательства.

Таким образом, по критериям сравнения выявлена статистически значимая разница:

- 1) разница длин фаланг — максимальная при использовании лоскута V-Y. Следует отметить, наименьшая разница длины фаланг при аутодермопластике связана с ее таковым значением до реконструкции;
- 2) ДТДЧ — максимальная чувствительность выявлена в результате применения лоскута V-Y, в меньшей степени островкового лоскута;
- 3) холодовая непереносимость — наиболее выражена в исходе применения островкового гомодигитального лоскута;
- 4) наилучшие результаты анкетирования по опроснику DASH получены у пациентов в исходе применения островкового реверсивного лоскута и аутодермопластики. Иными словами, при использовании данных методов у детей, по субъективной оценке, наименее выражена неспособность верхних конечностей.

КЛИНИЧЕСКИЕ ПРИМЕРЫ

Клинический пример № 1

Девочка, 7 лет, получила травму — отрыв дистальной части ногтевой фаланги 4-го пальца левой кисти в результате сдавления его в механизме качелей. В области ногтевой фаланги 4-го пальца левой кисти определяется тыльно-косой дефект мягких тканей (рис. 5, *a*). Ребенку выполнено закрытие дефекта мягких тканей скользящим треугольным (V-Y) лоскутом (рис. 5, *b, c*).

Клинический пример № 2

Мальчик Р., 14 лет, получил травму — отрыв дистальной части ногтевой фаланги 4-го пальца левой кисти

в исходе сдавления его механизмом тренажера. Отмечается дефект мягких тканей ногтевой фаланги по тыльно-боковой (локтевой) стороне (рис. 6, *a*). Ребенку выполнено замещение дефекта ладонным лоскутом (рис. 6, *b, c*).

Клинический пример № 3

Мальчик М., 15 лет, получил травму — неполный отрыв фрагмента ногтевой фаланги 4-го пальца правой кисти в результате сдавления его дверью. Дистальный фрагмент размозжен, кровоснабжение его декомпенсировано. После отсечения дистального фрагмента образовался дефект ногтевой фаланги по тыльно-боковой (локтевой) стороне (рис. 7, *a*). Выполнено закрытие дефекта перекрестным лоскутом (рис. 7, *b, c*).

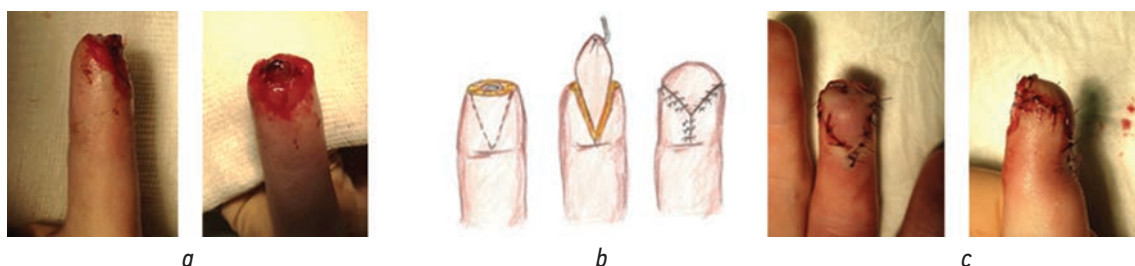


Рис. 5. Этапы операции по закрытию дефекта ногтевой фаланги пальца с помощью скользящего треугольного лоскута у ребенка 7 лет: *a* — дефект мягких тканей ногтевой фаланги 4-го пальца левой кисти; *b* — схема закрытия дефекта ногтевой фаланги лоскутом V-Y; *c* — внешний вид пальца после закрытия дефекта

Fig. 5. Stages of the surgical operation of the distal phalanx defect coverage in a 7-year-old child using a V-Y flap: *a* — soft tissue defect of the distal phalanx of the left ring finger; *b* — scheme of the distal phalanx defect coverage using a V-Y flap; *c* — appearance of the finger after coverage of defect

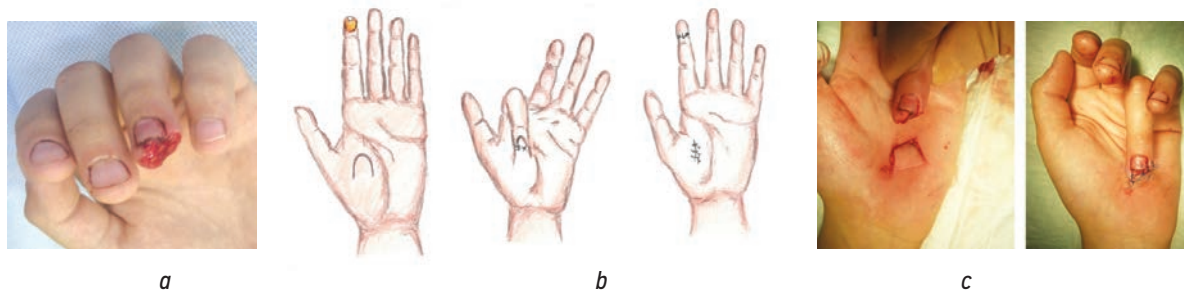


Рис. 6. Этапы операции по закрытию дефекта ногтевой фаланги пальца с помощью ладонного лоскута у ребенка 14 лет: *a* — дефект мягких тканей ногтевой фаланги 4-го пальца левой кисти; *b* — схема закрытия дефекта ногтевой фаланги пальца с помощью ладонного лоскута (оригинальный рисунок авторов); *c* — закрытие дефекта

Fig. 6. Stages of the surgical operation of the distal phalanx defect coverage in a 14-year-old child using a thenar flap: *a* — soft tissue defect of the distal phalanx of the left ring finger; *b* — scheme of the distal phalanx defect coverage using a thenar flap; *c* — coverage of defect

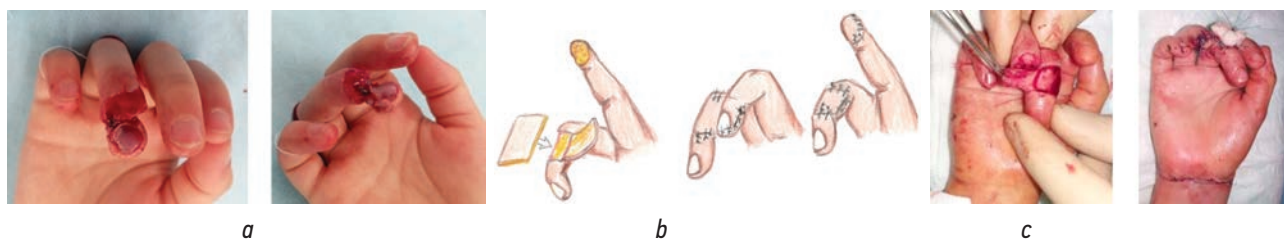


Рис. 7. Этапы операции по закрытию дефекта ногтевой фаланги пальца с помощью перекрестного лоскута у ребенка 15 лет: *a* — неполное отчленение фрагмента ногтевой фаланги 4-го пальца правой кисти; *b* — схематическое изображение закрытия дефекта ногтевой фаланги перекрестным лоскутом; *c* — закрытие дефекта

Fig. 7. Stages of the surgical operation of the distal phalanx defect coverage in a 15-year-old child using a cross-finger flap: *a* — incomplete distal phalanx amputation of the right ring finger; *b* — scheme of the distal phalanx defect coverage using a cross-finger flap; *c* — coverage of defect

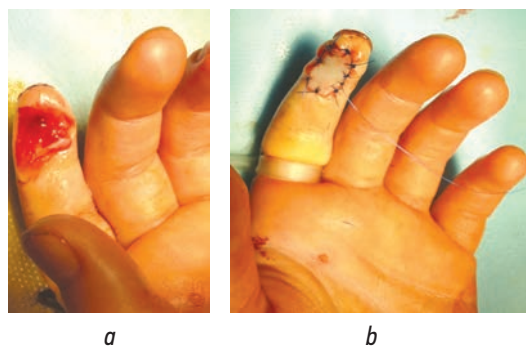


Рис. 8. Этапы операции по закрытию дефекта ногтевой фаланги пальца с помощью аутодермопластики у ребенка 13 лет: *a* — дефект мягких тканей ногтевой фаланги 2-го пальца левой кисти; *b* — закрытие дефекта с помощью полнослойного аутодермотрансплантата

Fig. 8. Stages of the surgical operation of the distal phalanx defect coverage in a 15-year-old child using a full-thickness skin graft: *a* — soft tissue defect of the distal phalanx of the left index finger; *b* — coverage of defect using a full-thickness skin graft

Клинический пример № 4

Мальчик К., 13 лет, получил травму — скальпированный дефект мягких тканей ногтевой фаланги 2-го пальца левой кисти лезвием конька. Дном дефекта является подкожно-жировая клетчатка (рис. 8, *a*). Ребенку выполнено замещение дефекта с помощью полнослойного аутодермотрансплантата, взятого с области гипотенара (рис. 8, *b*).

Клинический пример № 5

Девочка Т., 8 лет, получила травму — отрыв дистальной части ногтевой фаланги 2-го пальца правой кисти механизмом тренажера. В результате образовался дефект мягких тканей ногтевой фаланги 2-го пальца правой кисти с обнажением дистальной части кости ногтевой фаланги (рис. 9, *a*). Произведено закрытие дефекта островковым гомодигитальным лоскутом с локтевой стороны на реверсивном кровотоке (рис. 9, *b*, *c*).

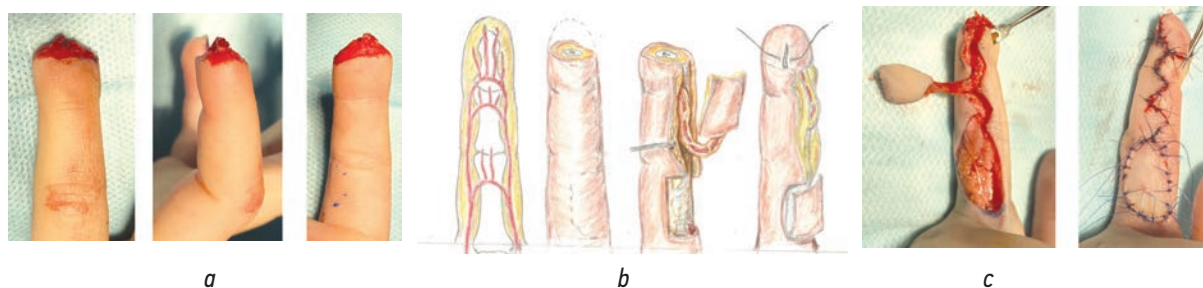


Рис. 9. Этапы операции по закрытию дефекта ногтевой фаланги пальца с помощью островкового гомодигитального лоскута на реверсивном кровотоке у ребенка 8 лет: *a* — дефект мягких тканей ногтевой фаланги 2-го пальца правой кисти; *b* — схематическое изображение закрытия дефекта ногтевой фаланги островковым гомодигитальным лоскутом на реверсивном кровотоке; *c* — закрытие дефекта

Fig. 9. Stages of the surgical operation of the distal phalanx defect coverage in a 8-year-old child using a reverse-flow homodigital island flap: *a* — soft tissue defect of the distal phalanx of the right index finger; *b* — scheme of the distal phalanx defect coverage using a reverse-flow homodigital island flap; *c* — coverage of defect

ОБСУЖДЕНИЕ

Среди пациентов, обращающихся в медицинские организации по оказанию экстренной медицинской помощи, значительную часть составляют дети с травмами ногтевых фаланг, среди которых наиболее распространены: ушибленные раны, неполные отрывы мягких тканей, открытые переломы ногтевых фаланг. Лечение пациентов с такими видами травм, как правило, не вызывает особых затруднений [19–22].

Наибольшие проблемы вызывают дефекты мягких тканей ногтевых фаланг, когда первичное закрытие местными тканями без укорочения ногтевой фаланги невозможно. Однако на протяжении многих лет одним из наиболее распространенных методов лечения пациентов с дефектами ногтевых фаланг было и порой остается формирование культи пальца [23]. В значительной степени это может быть обусловлено опытом хирурга и техническим оснащением медицинского учреждения [24]. З.С. Ходжабагян и соавт. в обширном обзоре отечественной и зарубежной литературы указали на необходимость в улучшении обучающих программ и создании общедоступных протоколов и алгоритмов ведения травм дистальных фаланг пальцев кисти [25].

Для сохранения максимальной длины пальца необходимо замещение дефекта. Описан ряд консервативных методов лечения, принцип которых заключается в заживлении вторичным натяжением. К ним относится использование окклюзионных [7], полуокклюзионных [8] повязок, искусственной кожи [9], амниотической оболочки [10]. В перечисленных работах авторы указывают, что данная методика применима у пациентов с дефектами, где дном становится подкожно-жировая клетчатка. А. Kawaiiah и соавт. [26] утверждают, что замещение дефекта путем заживления вторичным натяжением возможно и в случаях, когда дном дефекта является кость или сухожилие. У детей, особенно раннего возраста, высокий регенеративный потенциал, что создает возможность качественного заживления ран и дефектов

путем вторичного натяжения. Это подтверждает исследование E. Krauss и соавт. [27]. С нашей точки зрения, консервативное ведение детей с дефектами мягких тканей ногтевых фаланг пальцев кисти допустимо в случае повреждения на 1 уровне по классификации Allen [28]. При более проксимальном уровне отчленения заживление вторичным натяжением длительно и занимает от 4 до 8 нед., при этом нередки деформации ногтевых фаланг, неприемлемые с функциональной и косметической точек зрения.

Идеальным способом восстановления целостности пальца представляется реплантация отчлененного дистального фрагмента. У взрослых диаметр артерий и вен на уровне дистальных фаланг меньше или равен 1 мм, а у детей раннего возраста менее 0,7 мм. Учитывая особенности сосудистой анатомии данной области, реплантация фрагментов дистальных фаланг предполагает наложение супермикрохирургических анастомозов. Данная методика является технически сложной и до недавнего времени считалась невозможной для выполнения даже у взрослых. Поскольку у детей преобладают разрывы над резаными гильотинными повреждениями, идентификация пригодных для анастомозирования сосудов оказывается затруднительной и в большинстве случаев невозможной. Весь спектр перечисленных технических трудностей вкуче с особенностями психоэмоционального состояния ребенка, отсутствия мотивации к выздоровлению и кооперации с медицинским персоналом в послеоперационном периоде делает дистальную реплантацию у детей эксклюзивным методом лечения [29–32]. Детские лечебные учреждения экстренной медицинской помощи, за редким исключением, не имеют в штате микрохирургическую службу и не оснащены специализированным инструментарием, увеличительной техникой (операционный микроскоп, бинокулярные лупы), что исключает возможность выполнения реплантаций и других сложных реконструктивных вмешательств.

Таким образом, на первый план выходят методы выкраивания и перемещения лоскутов. Данные методы должны быть эффективными с точки зрения адекватного восполнения объема мягких тканей в реципиентной зоне, а также быть простыми и реальными в выполнении специалистами травматологического и общехирургического профиля. В связи с этим считаем целесообразным сравнение результатов закрытия дефектов ногтевых фаланг пальцев кисти у детей с помощью вышеперечисленных лоскутов — скользящего треугольного, ладонного, перекрестного, островкового гомодигитального, а также аутодермопластики.

В мировой реконструктивной и пластической хирургии существует термин «рабочая лошадка» (*working horse*), с помощью которого обозначается универсальный и надежный метод пластического замещения дефектов и реконструкции различных тканей и органов. Учитывая

множество имеющихся и постоянно развивающихся методов хирургической реконструкции, ведущее к проблеме выбора, данный термин особенно актуален.

Согласно проведенному нами исследованию, ряд методов реконструкции имеет ярко выраженные преимущества и недостатки. В отношении чувствительности наиболее предпочтителен скользящий треугольный лоскут, в отношении восстановления длины фаланги — ладонный, перекрестный и островковый лоскуты. Из статистического анализа следует, что островковый гомодигитальный реверсивный лоскут имеет близкие к наилучшим результаты среди сравниваемых групп. А значит, его можно считать «рабочей лошадкой» для замещения дефектов ногтевых фаланг пальцев кисти.

По данным мировой практики и литературы, применение островковых реверсивных гомодигитальных лоскутов приводит к хорошим и отличным результатам. Например, S.K. Nap и соавт. [16] описали результаты реконструкции ногтевых фаланг пальцев кисти у 120 пациентов с помощью островковых реверсивных лоскутов. Согласно их исследованию, доля приживления лоскутов составила 99 %, среднее значение статической двухточечной дискриминационной чувствительности 6,2 мм. S. Regmi и соавт. [33] в своей работе провели систематический обзор исследований отдаленных результатов реконструкции дистальной части ногтевых фаланг пальцев кисти с использованием реверсивных островковых лоскутов. Авторы указывают, что доля приживления реверсивных лоскутов (98 %) больше в сравнении с реплантированными сегментами дистальных фаланг (86 %), а чувствительность кончиков пальцев при этом среди этих групп сопоставима.

С нашей точки зрения, у данного метода наименьшее количество недостатков. Его применение ограничено для закрытия обширных скальпированных дефектов пальцев. Однако в рамках дефектов ногтевых фаланг подавляющее большинство из них имеют размеры, позволяющие выполнить закрытие с помощью островкового лоскута. Одним из них можно считать факт пересечения одного сосудистого пучка пальца, что не сказывается на его кровоснабжении. Наиболее частое осложнение в исходе применения островковых реверсивных лоскутов, по данным различных авторов, — холодовая непереносимость [15, 17, 34]. Данное положение справедливо и для нашего исследования. Однако, согласно опросу наших пациентов, данное осложнение не оказывает существенного влияния на качество жизни.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проблема закрытия дефектов ногтевых фаланг остается актуальной до настоящего времени. В литературе описано множество хирургических и консервативных методик лечения детей с данным видом травм, разрабатываются все новые, а существующие развиваются

и модифицируются. Подход к выбору операций индивидуален и зависит от ряда факторов, в том числе и от опыта врача. Представленные в настоящем исследовании методы не требуют владения микрохирургическими навыками, а также специального оборудования, и могут быть освоены и применены специалистами общехирургического и травматологического профиля. Среди представленных способов закрытия дефектов ногтевых фаланг, по совокупности сравниваемых критериев, считаем реверсивный островковый гомодигитальный лоскут наиболее универсальным и надежным.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ / DISCLAIMERS

Благодарности. Авторы выражают свою признательность: сотрудникам отделения микрохирургии — врачам, медицинским сестрам, младшему медицинскому персоналу — в лечении и уходе за детьми; анестезиологической бригаде — за обеспечение сбалансированного адекватного пособия по общему обезболиванию.

Acknowledgments. Authors express their gratitude to microsurgical department staff, including doctors, nurses for child care and to anaesthetic team for supplying balanced general anesthesia.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Этический комитет. Согласие пациентов (их представителей) на обработку и публикацию персональных данных получено.

Ethics approval. Patient's and their proxies's informed consent for data proceeding and publication has been obtained.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Байтингер В.Ф., Голубев И.О. Очерки клинической анатомии кисти. Томск: Дельтаплан, 2012. С. 104–105.
2. Borrelli M.R., Landin M.L., Agha R., Greig A. Composite grafts for fingertip amputations: A systematic review protocol // *Int J Surg Protoc.* 2019. No. 16. P. 1–4. DOI: 10.1016/j.isjp.2019.05.001
3. Yorlets RR, Busa K, Eberlin KR, et al. Fingertip Injuries in Children: Epidemiology, Financial Burden, and Implications for Prevention // *Hand (NY).* 2017. Vol. 12, No. 4. P. 342–347. DOI: 10.1177/1558944716670139
4. Doraiswamy N.V., Baig H. Isolated finger injuries in children — incidence and aetiology // *Injury.* 2000. Vol. 31, No. 8. P. 571–573. DOI: 10.1016/s0020-1383(00)00052-8
5. Fetter-Zarzeka A., Joseph M.M. Hand and fingertip injuries in children // *Pediatr Emerg Care.* 2002. Vol. 18, No. 5. P. 341–345. DOI: 10.1097/00006565-200210000-00003
6. Ljungberg E., Rosberg H.E., Dahlin L.B. Hand injuries in young children // *J Hand Surg Br.* 2003. Vol. 28, 4. P. 376–380. DOI: 10.1016/s0266-7681(03)00101-3
7. Boudard J., Loisel F., El Rifai S., et al. Fingertip amputations treated with occlusive dressings // *Hand Surg Rehabil.* 2019. Vol. 38, No. 4. P. 257–261. DOI: 10.1016/j.hansur.2019.06.002
8. Germann G., Rudolf K.D., Levin S.L., Hrabowski M. Fingertip and Thumb Tip Wounds: Changing Algorithms for Sensation, Aesthetics, and Function // *J Hand Surg Am.* 2017. Vol. 42, No. 4. P. 274–284. DOI: 10.1016/j.jhsa.2017.01.022
9. Lou X., Zhu H., Xue H., et al. One-stage wound healing of fingertip injuries induced by treatment of artificial dermis // *Handchir Mikrochir Plast Chir.* 2018. Vol. 50, No. 4. P. 269–275. DOI: 10.1055/s-0044-102304
10. Kawaiah A., Thakur M., Garg S., et al. Fingertip Injuries and Amputations: A Review of the Literature // *Cureus.* 2020. Vol. 12, No. 5. P. e8291. DOI: 10.7759/cureus.8291
11. Mahdi Abood H. A comparative study of the suprapariosteal and the subperiosteal dissection in the V-Y advancement (atasoy) flap for the management of fingertip injury // *Basrah J. Surg.* 2007. Vol. 13, No. 1. P. 1–11 DOI: 10.33762/bsurg.2007.56239
12. Jackson E.A. The V-Y plasty in the treatment of fingertip amputations // *Am Fam Physician.* 2001. Vol. 64, No. 3. P. 455–458.
13. Lim J.X., Chung K.C. VY Advancement, Thenar Flap, and Cross-finger Flaps // *Hand Clin.* 2020. Vol. 36, No. 1. P. 19–32. DOI: 10.1016/j.hcl.2019.08.003
14. Schenck R.R., Cheema T.A. Hypothenar skin grafts for fingertip reconstruction // *J Hand Surg Am.* 1984. Vol. 9, No. 5. P. 750–753. DOI: 10.1016/s0363-5023(84)80029-5
15. Acar M.A., Güzel Y., Güleç A., et al. Reconstruction of multiple fingertip injuries with reverse flow homodigital flap // *Injury.* 2014. Vol. 45, No. 10. P. 1569–1573. DOI: 10.1016/j.injury.2014.06.009
16. Han S.K., Lee B.I., Kim W.K. The reverse digital artery island flap: clinical experience in 120 fingers // *Plast Reconstr Surg.* 1998. Vol. 101, No. 4. P. 1006–1011. DOI: 10.1097/00006534-199804040-00018
17. Adani R., Busa R., Pancaldi G., Caroli A. Reverse neurovascular homodigital island flap // *Ann Plast Surg.* 1995. Vol. 35, No. 1. P. 77–82. DOI: 10.1097/00000637-199507000-00015
18. Hudak P., Amadio P.C., Bombardier C., et al. Development of an Upper Extremity Outcome Measure: The DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand) // *Am J Ind Med.* 1996. Vol. 29, No. 6. P. 602–608.
19. Weir Y. Fingertip injuries in children: a review of the literature // *Emerg Nurse.* 2018. Vol. 26, No. 3. P. 17–20. DOI: 10.7748/en.2018.e1795

20. Pannier S., Dana C., Journé A., et al. [Fingertip injuries in children] // *Chir Main*. 2013. Vol. 32, Suppl 1, P. S39–45. DOI: 10.1016/j.main.2013.02.020
21. Sullivan M.A., Cogan C.J., Adkinson J.M. Pediatric Hand Injuries // *Plast Surg Nurs*. 2016. Vol. 36, No. 3. P. 114–120. DOI: 10.1097/PSN.0000000000000145
22. Venkatesh A., Khajuria A., Greig A. Management of Pediatric Distal Fingertip Injuries: A Systematic Literature Review // *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2020. Vol. 8, No. 1. P. e2595. DOI: 10.1097/GOX.0000000000002595
23. Miller A.J., Rivlin M., Kirkpatrick W., et al. Fingertip Amputation Treatment: A Survey Study // *Am J Orthop (Belle Mead NJ)*. 2015. Vol. 44, No. 9. P. E331–339.
24. Петрушин А.Л. Травматические ампутации сегментов кисти, анализ лечебных мероприятий на различных этапах оказания медицинской помощи в сельском районе // *Казанский медицинский журнал*. 2013. Т. 94. № 3. С. 327–334.
25. Ходжабагян З.С., Пшениснов К.П., Абраамян Д.О. Хирургическая тактика при травмах дистальных фаланг кисти (обзор литературы) // *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии*. 2016. Т. 19, № 1(56). С. 74–92. DOI: 10.17223/1814147/56/11
26. Fijan A., Hashemi A., Namazi H. A novel use of amniotic membrane for fingertip injuries // *J Wound Care*. 2014. Vol. 23, No. 5. P. 255–258. DOI: 10.12968/jowc.2014.23.5.255
27. Krauss E.M., Lalonde D.H. Secondary healing of fingertip amputations: a review // *Hand (NY)*. 2014. Vol. 9, No. 3. P. 282–288. DOI: 10.1007/s11552-014-9663-5
28. Allen M.J. Conservative management of finger tip injuries in adults // *Hand*. 1980. Vol. 12, No. 3. P. 257–265. DOI: 10.1016/s0072-968x(80)80049-0
29. Ozer K., Kramer W., Gillani S., et al. Replantation versus revision of amputated fingers in patients air-transported to a level 1 trauma center // *J Hand Surg Am*. 2010. Vol. 35, No. 6. P. 936–940. DOI: 10.1016/j.jhssa.2010.02.031
30. Erken H.Y., Takka S., Akmaz I. Artery-only fingertip replantations using a controlled nailbed bleeding protocol // *J Hand Surg Am*. 2013. Vol. 38, No. 11. P. 2173–2179. DOI: 10.1016/j.jhssa.2013.08.110
31. Venkatramani H., Sabapathy S.R. Fingertip replantation: Technical considerations and outcome analysis of 24 consecutive fingertip replantations // *Indian J Plast Surg*. 2011. Vol. 44, No. 2. P. 237–245. DOI: 10.4103/0970-0358.85345
32. Atasoy E., Ioakimidis E., Kasdan M.L., et al. Reconstruction of the amputated finger tip with a triangular volar flap. A new surgical procedure // *J Bone Joint Surg Am*. 1970. Vol. 52, No. 5. P. 921–926.
33. Regmi S., Gu J.X., Zhang N.C., Liu H.J. A Systematic Review of Outcomes and Complications of Primary Fingertip Reconstruction Using Reverse-Flow Homodigital Island Flaps // *Aesthetic Plast Surg*. 2016. Vol. 40, No. 2. P. 277–283. DOI: 10.1007/s00266-016-0624-y
34. Acar M.A., Güzel Y., Güleç A., et al. Reconstruction of multiple fingertip injuries with reverse flow homodigital flap // *Injury*. 2014. Vol. 45, No. 10. P. 1569–1573. DOI: 10.1016/j.injury.2014.06.009

REFERENCES

1. Bajtinger VF, Golubev IO. *Essays of clinical anatomy of the hand 2012*. Tomsk: Deltaplant; 2012. P. 104–105. (In Russ.)
2. Borrelli MR, Landin ML, Agha R, Greig A. Composite grafts for fingertip amputations: A systematic review protocol. *Int J Surg Protoc*. 2019;(16):1–4. DOI: 10.1016/j.isjp.2019.05.001
3. Yorlets RR, Busa K, Eberlin KR, et al. Fingertip Injuries in Children: Epidemiology, Financial Burden, and Implications for Prevention. *Hand (NY)*. 2017;12(4):342–347. DOI: 10.1177/1558944716670139
4. Doraiswamy NV, Baig H. Isolated finger injuries in children — incidence and aetiology. *Injury*. 2000;31(8):571–573. DOI: 10.1016/s0020-1383(00)00052-8
5. Fetter-Zarzeka A, Joseph MM. Hand and fingertip injuries in children. *Pediatr Emerg Care*. 2002;18(5):341–345. DOI: 10.1097/00006565-200210000-00003
6. Ljungberg E, Rosberg HE, Dahlin LB. Hand injuries in young children. *J Hand Surg Br*. 2003;28(4):376–380. DOI: 10.1016/s0266-7681(03)00101-3
7. Boudard J, Loisel F, El Rifai S, et al. Fingertip amputations treated with occlusive dressings. *Hand Surg Rehabil*. 2019;38(4):257–261. DOI: 10.1016/j.hansur.2019.06.002
8. Germann G, Rudolf KD, Levin SL, Hrabowski M. Fingertip and Thumb Tip Wounds: Changing Algorithms for Sensation, Aesthetics, and Function. *J Hand Surg Am*. 2017;42(4):274–284. DOI: 10.1016/j.jhssa.2017.01.022
9. Lou X, Zhu H, Xue H, et al. One-stage wound healing of fingertip injuries induced by treatment of artificial dermis. *Handchir Mikrochir Plast Chir*. 2018;50(4):269–275. DOI: 10.1055/s-0044-102304
10. Kawaiha A, Thakur M, Garg S, et al. Fingertip Injuries and Amputations: A Review of the Literature. *Cureus*. 2020;12(5):e8291. DOI: 10.7759/cureus.8291
11. Mahdi Abood H. A comparative study of the suprapariosteal and the subperiosteal dissection in the V-Y advancement (atasoy) flap for the management of fingertip injury. *Basrah J. Surg*. 2007;13(1):1–11 DOI: 10.33762/bsurg.2007.56239
12. Jackson EA. The V-Y plasty in the treatment of fingertip amputations. *Am Fam Physician*. 2001;64(3):455–458.
13. Lim JX, Chung KC. VY Advancement, Thenar Flap, and Cross-finger Flaps. *Hand Clin*. 2020;36(1):19–32. DOI: 10.1016/j.hcl.2019.08.003
14. Schenck RR, Cheema TA. Hypothenar skin grafts for fingertip reconstruction. *J Hand Surg Am*. 1984;9(5):750–753. DOI: 10.1016/s0363-5023(84)80029-5
15. Acar MA, Güzel Y, Güleç A, et al. Reconstruction of multiple fingertip injuries with reverse flow homodigital flap. *Injury*. 2014;45(10):1569–1573. DOI: 10.1016/j.injury.2014.06.009.
16. Han SK, Lee BI, Kim WK. The reverse digital artery island flap: clinical experience in 120 fingers. *Plast Reconstr Surg*. 1998;101(4):1006–1011. DOI: 10.1097/00006534-199804040-00018
17. Adani R, Busa R, Pancaldi G, Caroli A. Reverse neurovascular homodigital island flap. *Ann Plast Surg*. 1995;35(1):77–82. DOI: 10.1097/0000637-199507000-00015

18. Hudak P, Amadio PC, Bombardier C, et al. Development of an Upper Extremity Outcome Measure: The DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand). *Am J Ind Med.* 1996;29(6):602–608.
19. Weir Y. Fingertip injuries in children: a review of the literature. *Emerg Nurse.* 2018;26(3):17–20. DOI: 10.7748/en.2018.e1795
20. Pannier S, Dana C, Journé A, et al. [Fingertip injuries in children]. *Chir Main.* 2013;32(1):S39–45. DOI: 10.1016/j.main.2013.02.020
21. Sullivan MA, Cogan CJ, Adkinson JM. Pediatric Hand Injuries. *Plast Surg Nurs.* 2016;36(3):114–120. DOI: 10.1097/PSN.0000000000000145
22. Venkatesh A, Khajuria A, Greig A. Management of Pediatric Distal Fingertip Injuries: A Systematic Literature Review. *Plast Reconstr Surg Glob Open.* 2020;8(1):e2595. DOI: 10.1097/GOX.00000000000002595
23. Miller AJ, Rivlin M, Kirkpatrick W, et al. Fingertip Amputation Treatment: A Survey Study. *Am J Orthop (Belle Mead NJ).* 2015;44(9):E331–339.
24. Petrushin AL. Traumatic amputations of hand segments, analysis of treatment on different stages in contryside. *Kazan Medical Journal.* 2013;94(3):327–334. (In Russ.)
25. Khodzhabaghyan ZS, Pshenisnov KP, Abraamyan DO. Surgical management of distal phalangeal injuries of fingers (review). *Issues of Reconstructive and Plastic Surgery.* 2016;19(1):74–92. DOI: 10.17223/1814147/56/11
26. Fijan A, Hashemi A, Namazi H. A novel use of amniotic membrane for fingertip injuries. *J Wound Care.* 2014;23(5):255–258. DOI: 10.12968/jowc.2014.23.5.255
27. Krauss EM, Lalonde DH. Secondary healing of fingertip amputations: a review. *Hand (NY).* 2014;9(3):282–288. DOI: 10.1007/s11552-014-9663-5
28. Allen MJ. Conservative management of finger tip injuries in adults. *Hand.* 1980;12(3):257–265. DOI: 10.1016/s0072-968x(80)80049-0
29. Ozer K, Kramer W, Gillani S, et al. Replantation versus revision of amputated fingers in patients air-transported to a level 1 trauma center. *J Hand Surg Am.* 2010;35(6):936–940. DOI: 10.1016/j.jhsa.2010.02.031
30. Erken HY, Takka S, Akmaz I. Artery-only fingertip replantations using a controlled nailbed bleeding protocol. *J Hand Surg Am.* 2013;38(11):2173–2179. DOI: 10.1016/j.jhsa.2013.08.110
31. Venkatramani H, Sabapathy SR. Fingertip replantation: Technical considerations and outcome analysis of 24 consecutive fingertip replantations. *Indian J Plast Surg.* 2011;44(2):237–245. DOI: 10.4103/0970-0358.85345
32. Atasoy E, Ioakimidis E, Kasdan ML, et al. Reconstruction of the amputated finger tip with a triangular volar flap. A new surgical procedure. *J Bone Joint Surg Am.* 1970;52(5):921–926.
33. Regmi S, Gu JX, Zhang NC, Liu HJ. A Systematic Review of Outcomes and Complications of Primary Fingertip Reconstruction Using Reverse-Flow Homodigital Island Flaps. *Aesthetic Plast Surg.* 2016;40(2):277–283. DOI: 10.1007/s00266-016-0624-y
34. Acar MA, Güzel Y, Güleç A, et al. Reconstruction of multiple fingertip injuries with reverse flow homodigital flap. *Injury.* 2014;45(10):1569–1573. DOI: 10.1016/j.injury.2014.06.009

ОБ АВТОРАХ

***Павел Викторович Гончарук**, врач-хирург; адрес: Россия, 103001, Москва, ул. Садовая-Кудринская, д. 15;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9560-037X>;
e-mail: goncharukpavel@yandex.ru

Александр Владимирович Александров, заведующий отделением микрохирургии;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6110-2380>;
eLibrary SPIN: 5229-0038; e-mail: alexmicrosur@mail.ru

Ламия Яссер Идрис, ординатор детский хирург;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4902-7939>;
e-mail: idrislamiya@mail.ru

Всеволод Витальевич Рыбченок, д-р мед. наук;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9635-891X>;
eLibrary SPIN: 2545-8675; e-mail: sevasurgeon@gmail.com

Александр Андреевич Смирнов, аспирант;
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7274-8291>;
e-mail: smirnov_aan@bk.ru

AUTHORS INFO

***Pavel V. Goncharuk**, surgeon; address: 15 Sadovaya-Kudrinskaya str., Moscow, 103001, Russia;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9560-037X>;
e-mail: goncharukpavel@yandex.ru

Alexandr V. Alexandrov, Head of the Department of Microsurgery; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6110-2380>;
eLibrary SPIN: 5229-0038; e-mail: alexmicrosur@mail.ru

Lamilya Ya. Idris, resident pediatric surgeon;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4902-7939>;
e-mail: idrislamiya@mail.ru

Vsevolod V. Rybchenok, Dr. Sci. (Med.),
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9635-891X>;
eLibrary SPIN: 2545-8675; e-mail: sevasurgeon@gmail.com

Alexandr A. Smirnov, postgraduate student,
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7274-8291>;
e-mail: smirnov_aan@bk.ru