

Гений ортопедии. 2022. Т. 28, № 1. С. 34–38.

Genij Ortopedii. 2022. Vol. 28, no. 1. P. 34–38.

### Научная статья

УДК 617.577-089.844

<https://doi.org/10.18019/1028-4427-2022-28-1-34-38>

## Результаты аутотрансплантации второго пальца стопы в позицию утраченного первого пальца кисти

Б.Ш. Минасов, И.З. Гарапов, Э.М. Бикташева, М.М. Валеев<sup>✉</sup>, Р.Р. Якупов, Т.Б. Минасов, Т.Р. Мавлютов

Башкирский государственный медицинский университет, Уфа, Россия

**Автор, ответственный за переписку:** Марат Мазгарович Валеев, [valeevmm@rambler.ru](mailto:valeevmm@rambler.ru)

### Аннотация

Помимо физического увечья, дефекты первого пальца кисти негативно влияют на психологическое состояние пострадавших, приводят к депрессивным настроениям пациентов, ощущению личной неполноценности и бесперспективности в будущем. **Цель.** Изучение отдаленных результатов реконструкции утраченного первого пальца кисти путем аутотрансплантации второго пальца стопы с применением микрососудистых анастомозов. **Материалы и методы.** Пересадку второго пальца стопы в позицию первого пальца кисти выполнили у 54 пациентов. Из общего количество оперированных больных мужчин было 48 человек, женщин – 6, в возрасте от 12 до 55 лет. При анализе отдаленных результатов учитывали анатомическое состояние пальца и степень восстановления функции травмированной кисти: объем движений в суставах пальца; мышечную силу кисти; наличие основных видов захвата кистью. **Результаты.** Полное приживление аутотрансплантата с восстановлением оппозиции вновь сформированного пальца к остальным пальцам кисти наступило у 51 пациента. Аутотрансплантат не прижился в трех случаях. У этих пациентов первый палец сформирован другими, менее функциональными методами. **Заключение.** Микрохирургические технологии при реконструкции утраченного большого пальца кисти позволяют в быстрые сроки восстановить первый палец и значительно улучшить функции травмированной кисти как органа. Свободная пересадка второго пальца стопы на микрососудистых анастомозах в позицию отсутствующего первого пальца кисти позволяет восстановить все основные функции захвата кисти и улучшить эстетическую привлекательность травмированной кисти.

**Ключевые слова:** микрохирургия, пластическая хирургия, реконструкция, пересадка пальца, первый палец, дефект

**Для цитирования:** Результаты аутотрансплантации второго пальца стопы в позицию утраченного первого пальца кисти / Б.Ш. Минасов, И.З. Гарапов, Э.М. Бикташева, М.М. Валеев, Р.Р. Якупов, Т.Б. Минасов, Т.Р. Мавлютов // Гений ортопедии. 2022. Т. 28, № 1. С. 34–38. <https://doi.org/10.18019/1028-4427-2022-28-1-34-38>

### Original article

## Results of the second toe autotransplantation for thumb reconstruction

B.Sh. Minasov, I.Z. Garapov, E.M. Biktasheva, M.M. Valeev<sup>✉</sup>, R.R. Iakupov, T.B. Minasov, T.R. Mavliutov

Bashkir State Medical University, Ufa, Russia

**Corresponding author:** Marat M. Valeev, [valeevmm@rambler.ru](mailto:valeevmm@rambler.ru)

### Abstract

Defects of the thumb negatively impact physical and mental health, lead to depression, inferiority complex and hopelessness in the future. The **aim** of the study was to explore long-term results of thumb reconstruction using autologous transplantation of the second toe with microvascular anastomoses. **Material and methods** Second toe transplantation for thumb reconstruction was performed for 54 patients. There were 48 male and 6 female patients aged from 12 to 55 years. When analyzing the long-term results of surgical treatment of patients. The anatomy and functionality of the repaired finger was evaluated at a long term measuring the range of motion in the joints, muscle strength of the hand and major types of hand grips. **Results** The autograft completely healed with opposition of the reconstructed thumb and the rest fingers restored in 51 patients. The autograft failed in three cases treated with less functional methods. **Conclusion** Microsurgical reconstruction technologies used for a lost thumb facilitated rapid recovery of the finger and significantly improved functions of the injured hand as an entity. Free second toe transplantation using microvascular anastomoses for the thumb reconstruction allowed the patient regain basic gripping functions and improve cosmesis of the injured hand.

**Keywords:** microsurgery, plastic surgery, reconstruction, toe transplantation, thumb, defect

**For citation:** Minasov B.Sh., Garapov I.Z., Biktasheva E.M., Valeev M.M., Iakupov R.R., Minasov T.B., Mavliutov T.R. Results of the second toe autotransplantation for thumb reconstruction. *Genij Ortopedii*, 2022, vol. 28, no 1, pp. 34–38. <https://doi.org/10.18019/1028-4427-2022-28-1-34-38>

### ВВЕДЕНИЕ

Травматические отчленения и ампутации пальцев кисти в результате некроза мягких тканей приводят в 70–80 % к стойкому нарушению функции кисти. Отсутствие большого пальца кисти является причиной снижения трудоспособности на 50 %, в связи с чем актуальность реконструкции этого пальца обостряет данную проблему в травматологии и ортопедии [1–12].

Реконструированный палец должен быть эстетически приемлемым; иметь достаточную длину и полноценную чувствительность; обеспечивать кистевые схваты. Для большого пальца основным считается способность противопоставляться к остальным четырем для выполнения

тонких кинематических движений. Выбор метода реконструкции первого пальца и, соответственно, максимальное восстановление эстетической привлекательности и функциональной способности травмированной кисти зависит от длины культи и состояния мышц тенара [2, 3, 7, 9, 13–23].

Учитывая, что травматическому отчленению первого пальца кисти подвергаются пациенты молодого, трудоспособного возраста, утрачивающие способность к выполнению профессиональных, бытовых и социальных обязанностей, актуальность реконструкции утраченного первого пальца кисти подталкивает хирургов к поиску оптимальных путей решения этой проблемы [24–39].

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Пересадку второго пальца стопы в позицию первого пальца кисти выполнили у 54 пациентов. У всех оперированных, наряду с высокой степенью нарушения функции захвата травмированной кисти, имелись отклонения и в психоэмоциональной сфере жизнедеятельности вследствие утраты стереотипных двигательных актов кистью: от немотивированной раздражительности до нелюбимости в целом, особенно у женщин.

Наличие у пациентов в возрасте от 12 до 55 лет ампутационной культи первого пальца кисти в подостром и отдаленном периодах после травмы являлось критерием включения в исследование. Критериями исключения были декомпенсированная соматическая патология; инфекционные процессы в травмированной кисти; психические, неврологические и сосудистые заболевания в стадии декомпенсации; холодовые травмы, приведшие к некрозу пальцев кисти и стопы.

Причинами утраты первого пальца кисти были травматические отчленения, обширное разрушение мягких тканей на производстве или в быту. Из общего количество оперированных больных мужчин было 48 человек, женщин – 6.

Перед оперативным вмешательством выполняли общеклиническое обследование, включая рентгено-

графию травмированной кисти и УЗДГ магистральных артерий проблемной конечности и донорской нижней конечности; учитывали возраст (не более 55 лет), давность травмы и доминантную кисть, профессию и наличие сопутствующих заболеваний. При клиническом осмотре оценивали состояние кожных покровов, рубцов и подвижность суставов, пульсацию магистральных артерий конечностей, степень функционирования апокриновых желез донорской стопы.

Перед оперативным вмешательством проводилась оценка функционального состояния верхней конечности и кисти, а также активности пациента по опроснику шкалы DASH (Disability of the arm, shoulder and hand outcome measure), включающему 30 вопросов. Расчет производился по формуле: (сумма по ответам / n-1) × 25, при этом n – количество заполненных ответов. У всех пациентов до операции показатели составляли от 75 до 100 баллов. Для оценки объема движений первого пальца кисти использовалась шкала Капанджи А.И. (1986). Функциональное состояние верхней конечности по шкалам DASH и Капанджи до операции было оценено в  $53,9 \pm 8,22$  балла и  $54,72 \pm 8,04$  балла после операции и в  $2,3 \pm 0,34$  балла до операции и  $2,35 \pm 0,36$  после операции соответственно.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Положительный результат в отдаленном послеоперационном периоде получен у 51 пациента. Неприживление аутоотрансплантата отмечалось у трех пациентов, у которых улучшение функциональных возможностей проблемной кисти осуществлялось другими, менее функциональными методами. При анализе отдаленных результатов хирургического лечения учитывали анатомичность реконструкции пальца и степень восстановления функциональных способностей травмированной кисти, амплитуду движений в суставах пальца, мышечную силу кисти, наличие основных видов захвата кистью (шкала DASH, шкала А.И. Капанджи, оценка качества жизни по шкале SF-36). Проведенный статистический анализ полученных исходов позволил определить достоверность результатов проведенного исследования. По результатам анализа работы выявлено статистически значимое восстановление показателей травмированной кисти после операции по сравнению с ее дооперационным состоянием: достоверно увеличилась амплитуда движений, повысилась эффективность основных типов захвата и показатели силовых тестовых нагрузок.

Оценка восстановления анатомии, амплитуды движений в первом пальце (сгибание и разгибание) и улучшение основных видов захвата кисти выявила значимое улучшение данных показателей в послеоперационном периоде ( $p < 0,01$ ) (табл. 1).

Показатели динамометрии статистически значимо улучшились в послеоперационном периоде ( $p < 0,01$ ). Функциональное состояние верхней конечности в отдаленном периоде после операции – показатели по шкале Капанджи достоверно улучшились ( $p < 0,01$ ), объем движений составил  $7,17 \pm 1,42$ . Сравнительная оценка исходов реконструкции первого пальца кисти по шкале DASH также выявила статистически значи-

мую разницу между значениями «до операции» и «после операции» ( $p = 0,019$ ) –  $2,3 \pm 0,34$ .

Таблица 1

Показатели захвата кисти до и после операции

| До операции                                                                                        | После операции  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Сферический захват<br>( $\chi^2$ Макнамара (A/D) 0,1, $p = 0,75$ ; (B/C) 24,04, $p < 0,001$ )      |                 |
| отсутствие захвата                                                                                 | наличие захвата |
| Крючкообразный захват<br>( $\chi^2$ Макнамара (A/D) 4,08, $p = 0,043$ ; (B/C) 22,04, $p < 0,001$ ) |                 |
| ограничение захвата                                                                                | наличие захвата |
| Плоскостной захват<br>( $\chi^2$ Макнамара (A/D) 1,45, $p = 0,23$ ; (B/C) 23,04, $p < 0,001$ )     |                 |
| отсутствие захвата                                                                                 | наличие захвата |
| Цилиндрический захват<br>( $\chi^2$ Макнамара (A/D) 0,8, $p = 0,37$ ; (B/C) 29,03, $p < 0,001$ )   |                 |
| отсутствие захвата                                                                                 | наличие захвата |
| Противопоставление<br>( $\chi^2$ Макнамара (A/D) 0,25, $p = 0,62$ ; (B/C) 30,03, $p < 0,001$ )     |                 |
| отсутствие захвата                                                                                 | наличие захвата |
| Щипковый захват ( $\chi^2$ Макнамара (A/D) 1,50, $p = 0,220$ ; (B/C) 29,03, $p < 0,001$ )          |                 |
| отсутствие захвата                                                                                 | наличие захвата |

Оценка качества жизни по шкале SF-36 выявила достоверное преимущество после операции: физическое функционирование, ролевое функционирование, обусловленное физическим состоянием, психическое здоровье, жизненная активность и ролевое функционирование, обусловленное эмоциональным состоянием ( $p < 0,05$ ). До операции по тесту Спилбергера-Ханина отмечались высокие уровни личностной (46,6 балла) и реактивной тревожности (34,5 баллов). После операции уровень личностной тревожности составил 18 баллов, личностной – 37,8 балла. После операции повысились показатели общего здоровья и физического функционирования. По

шкалам ролевого, социального, эмоционального функционирования, шкале жизнеспособности, психического здоровья и боли наблюдалось незначительное увеличение показателей, что говорит об улучшении качества жизни у всех пациентов после лечения.

**Клинический пример.** Пациент В., 45 лет, госпитализирован через 3 недели после получения производственной травмы с жалобами на отсутствие первого пальца правой кисти (рис. 1).

Пациенту произведена операция – свободная пересадка второго пальца левой стопы на место отсутствующего большого пальца кисти на микрососудистых анастомозах (рис. 2).

В послеоперационном периоде осложнений не наблюдалось, аутотрансплантат полностью прижился. Через 10 лет после операции при осмотре с участием первого пальца выполняются все основные виды захвата кистью. Чувствительность вновь сформированного пальца полностью восстановлена (рис. 3).

Все пациенты отмечают значительную привлекательность оперированной кисти – «кисть стала похожа на кисть».



Рис. 1. Внешний вид (а) и рентгенограмма правой кисти (б) пациента В., 45 лет, диагноз: ампутационная культя 1 пальца правой кисти

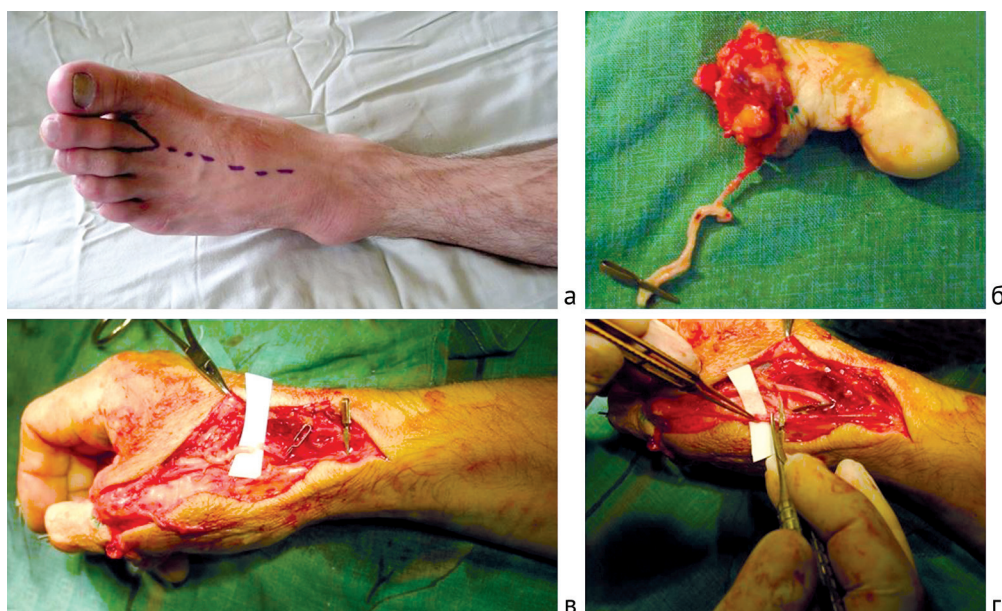


Рис. 2. Этапы операции: а – планирование хирургического доступа на донорской стопе; б – аутотрансплантат на питающих сосудах; в – этап наложения артериального анастомоза; г – этап наложения венозного анастомоза

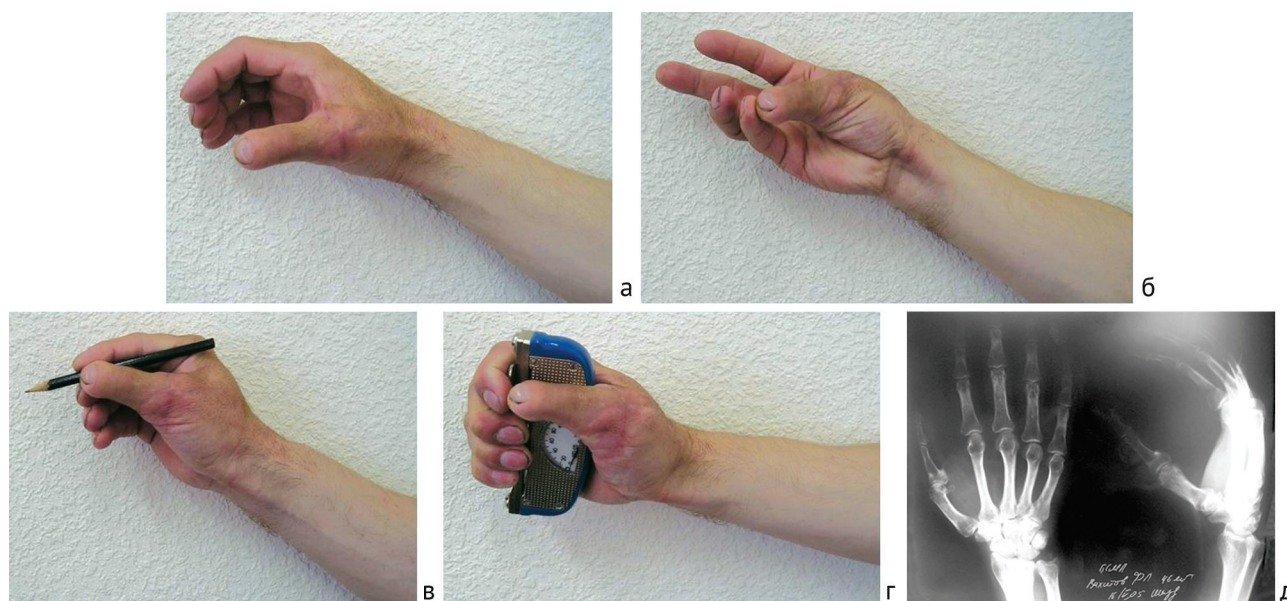


Рис. 3. Внешний вид (а–г) и рентгенограмма правой кисти (д) в отдаленном периоде после операции

## ОБСУЖДЕНИЕ

Планирование лечебных мероприятий у пациентов с посттравматическими дефектами первого пальца кисти должно основываться на раннем проведении реконструктивных вмешательств на поврежденных структурах, реализующих оптимизацию адаптации пациента в социальной среде, восстановление профессиональных навыков и функциональных возможностей в рамках бытовой адаптации [5, 6, 7, 9, 15, 16, 21, 23].

При реконструкции первого пальца кисти многими авторами предпочтение отдается методикам пластики кожно-костными лоскутами, причем восстановление мягкотканного компонента вновь сформированного пальца производится путем выкраивания стебля Филатова, двоянного лоскута Конверса-Блохина, не-свободного пахового лоскута на трубчатой ножке. Костный остов пальца формируют фрагментом гребня подвздошной кости или лучевой кости. Подобные методики отличаются многоэтапностью лечения, что доставляет пациентам много неудобств в виде длительного порочного положения конечности и влечет за собой развитие тугоподвижности суставов, образования участков мацерации и частичного некроза кожных покровов. Эстетическая привлекательность травмированной кисти при реконструкции первого пальца вышеперечисленными лоскутами отстает от желаемого. Самым главным недостатком использования подобных лоскутов, по нашему мнению, является отсутствие у вновь образованных пальцев суставов, необходимых для выполнения различных захватов кисти. Также существенным недостатком реконструкции первого пальца кисти методом кожно-костной пластики является невозможность восстановления чувствительности лоскута [2, 8, 11, 12, 14, 22, 24].

Вышеперечисленных недостатков можно избежать при использовании для реконструкции первого пальца кисти метода свободной пересадки второго пальца стопы на микрохирургических анастомозах. Данная мето-

дика позволяет в один этап выполнить реконструкцию первого пальца кисти с полным восстановлением всех анатомических структур, необходимых для полноценного функционирования, и значительно улучшить внешний вид травмированной кисти. Существенным недостатком реконструкции первого пальца кисти на основе использования свободной пересадки второго пальца стопы с наложением микрохирургических анастомозов является некроз аутоотрансплантата. По сути, используется принцип «или все, или ничего». Данная проблема решается наличием опытной хирургической бригады [1, 4, 5, 6, 7, 9, 16, 17, 21, 33, 37].

При интерпретации отдаленных исходов лечения на основе доказательной медицины на современном этапе развития реконструктивной хирургии пальцев кисти главенствующим является восстановление функции вновь сформированного пальца и внешнего вида травмированной кисти [1, 3, 5, 6, 9, 10, 16, 17, 20, 21, 23, 27, 32, 36].

Таким образом, сложность выполнения реконструктивных операций на первом пальце кисти зачастую подталкивает специалистов к принятию более простого решения и использованию методов кожно-костной реконструкции, не предполагающих восстановление суставов вновь образованного пальца и, соответственно, исключающих реконструкцию захватов травмированной кисти, что негативно сказывается на функциональных перспективах кисти данного пациента. При оказании хирургической помощи пациентам с утратой первого пальца кисти следует придерживаться следующей доктрины – анатомическая реконструкция первого пальца и восстановление кинематики движений травмированной кисти с профессиональной, бытовой и социальной реинтеграцией пациентов. Оптимизация лечения пациентов с посттравматическими дефектами большого пальца кисти на основе использования пересадки второго пальца стопы, как органа, имеет важное научное и прикладное значение и является перспективным направлением.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ доступной современной литературы демонстрирует, что выбор вида и сроков хирургического лечения пациентов с утраченным первым пальцем кисти на сегодняшний день является не совсем решенной проблемой и предметом обсуждения в травматологии и ортопедии. При изучении отдаленных результатов реконструкции первого пальца кисти необходимо учитывать несколько факторов: воссоз-

дание анатомии и эстетической привлекательности; восстановление необходимой амплитуды движений в суставах вновь образованного пальца и основных видов захвата; достижения необходимой силы травмированной кисти. Пересадка второго пальца стопы в позицию отсутствующего первого пальца кисти позволяет в быстрые сроки восстановить первый палец травмированной кисти.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Адани Р., Морандини Э. Микрохирургическая реконструкция травмированного большого пальца кисти // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. 2013. Т. 16, № 1 (44). С. 6-19.
2. Способ полицизации кисти с травматическим дефектом первого луча : заявка 2001100634 Рос. Федерация : МПК А61В 17/56 / Валеев М.М., Большаков Р.Е. ; заявитель Башкирский государственный медицинский университет. № 2001100634/14 ; заявл. 09.01.2001 ; опубл. 20.11.2002.
3. Способ восстановления утраченного первого пальца кисти : пат. Рос. Федерация : МПК А61В 17/00 / Губочкин Н.Г., Гайдуков В.М., Микитюк С.И., Лукичева Н.П. ; патентообладатель Федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего профессионального образования Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова Министерства обороны Российской Федерации. № 2013156907/14 ; заявл. 20.12.2013 ; опубл. 20.05.2015, Бюл. № 14.
4. Versatility of Free Cutaneous Flaps for Upper Extremity Soft Tissue Reconstruction / H.D. Wang, J.C. Alonso-Escalante, B.H. Cho, R. DeJesus // J. Hand Microsurg. 2017. Vol. 9, No 2. P. 58-66. DOI: 10.1055/s-0037-1603918.
5. Миначов Б.Ш., Валеев М.М. Восстановление и формирование структурно-функциональных стереотипов у больных с дефектом I пальца кисти // Травматология и ортопедия России. 2005. № 3 (36). С. 21-25.
6. Реплантация и трансплантация как методы восстановления отчлененной конечности или ее сегментов / Ю.В. Новиков, В.В. Ключевский, К.П. Пшениснов, З.С. Ходжабаган // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. 2016. № 2 (57). С. 63-73.
7. Хирургическое лечение пациентов с посттравматическими дефектами первого пальца кисти / Б.Ш. Миначов, И.З. Гаррапов, М.М. Валеев, Э.М. Бикташева, Р.Р. Якупов, Т.Б. Миначов, Т.Р. Мавлютов // Уральский медицинский журнал. 2020. № 4 (187). С. 150-155.
8. Roger de Oña I., Garcia Villanueva A., Studer de Oya A. An Alternative Thumb Reconstruction by Double Microsurgical Transfer from the Great and Second Toe for a Carpo-metacarpal Amputation // J. Hand Surg. Am. 2018. Vol. 43, No 10. P. 955.e1-955.e9. DOI: 10.1016/j.jhsa.2018.03.022.

9. Валеев М.М., Гарапов И.З., Бикташева Э.М. Микрохирургические технологии при травматическом дефекте первого пальца кисти // Креативная хирургия и онкология. 2019. Т. 9, № 1. С. 44-49.
10. Новые подходы к реконструкции пальцев кисти / В.В. Азолов, Н.М. Александров, С.В. Петров, Е.В. Ручкина // Медицинский альманах. 2010. № 2 (11). С. 194-198.
11. Александров Н.М., Киселев Д.В., Углев О.И. Восстановление пальцев с использованием кровоснабжаемых кожно-костных комплексов у больных с тяжелыми посттравматическими деформациями кисти // Acta Medica Eurasica. 2015. № 4. С. 1-9.
12. Александров Н.М., Петров С.В. Кожно-костная реконструкция пальцев кисти с использованием кровоснабжаемых трансплантатов // Современные технологии в медицине. 2011. № 4. С. 22-27.
13. Reconstruction of post-traumatic upper extremity soft tissue defects with pedicled flaps: An algorithmic approach to clinical decision making / R. Naalla, S. Chauhan, A. Dave, M. Singhal // Chin. J. Traumatol. 2018. Vol. 21, No 6. P. 338-351. DOI: 10.1016/j.cjtee.2018.04.005.
14. Александров Н.М., Петров С.В. Реконструкция пальцев кисти с использованием традиционных и микрохирургических методик // Травматология и ортопедия России. 2010. Т. 16, № 3 (57). С. 111-117.
15. Posterior interosseous flap versus reverse adipofascial radial forearm flap for soft tissue reconstruction of dorsal hand defects / O. Akdağ, G. Yildiran, M. Sütsü, M. Karameşe // Ulus. Trauma Acil. Cerrahi. Derg. 2018. Vol. 24, No 1. P. 43-48. DOI: 10.5505/tjes.2017.41196.
16. Валеев М.М., Бикташева Э.М. Формирование первого пальца кисти путем свободной пересадки второго пальца стопы : материалы конф. «Проблемные вопросы травматологии и ортопедии» // Здоровоохранение Башкортостана. 2006. № S2. С. 139-142.
17. Микрохирургическая аутоотрансплантация пальцев стопы на кисть у детей / С.И. Голяна, Н.В. Авдейчик, Д.Ю. Гранкин, А.В. Сафонов // Современные проблемы науки и образования. 2019. № 6. С. 150.
18. Шведовченко И.В. Врожденные пороки развития кисти. Общие положения микрохирургических реконструкций // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. 2017. Т. 20, № 1 (60). С. 28-35. DOI: 10.17223/1814147/60/03.
19. Стабильный функциональный остеосинтез переломов костей кисти : материалы 2 Всерос. съезда кистевых хирургов / М.М. Валеев, Д.В. Моисеев, С.А. Чистиченко, А.О. Фаизов, С.С. Прасад, Э.М. Валеева // Травматология и ортопедия России. 2008. № S2 (Приложение). С. 15-16.
20. Сравнительный анализ эстетических и функциональных результатов закрытия обширных дефектов покровных тканей первого пальца кисти / И.З. Гарапов, Б.Ш. Минасов, М.М. Валеев, Э.М. Бикташева // Медицинский вестник Башкортостана. 2017. Т. 12, № 1 (67). С. 36-42.
21. Шведовченко И.В., Кольцов А.А. Пересадка пальцев стопы на кисть у детей с врожденной и приобретенной патологией - основные проблемы и пути их решения // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. 2017. № 1. С. 163-164.
22. Реконструкция пальцев кисти с использованием кожно-костных трансплантатов на микрососудистых анастомозах / Н.М. Александров, С.В. Петров, Д.А. Купцов, M.S. Petrov // Современные технологии в медицине. 2020. Т. 12, № 1. С. 16-24.
23. Курбанов У.А., Давлатов А.А., Джанобилова С.М. Особенности реплантации и реконструкции большого пальца кисти // Вестник Авиценны. 2012. № 2 (51). С. 7-20.
24. Валеев М.М., Гарапов И.З., Бикташева Э.М. Способ поллизации кисти // Илизаровские чтения : науч.-практ. конф. с междунар. участием «Костная патология: от теории до практики», посвящ. 95-летию со дня рождения Г.А. Илизарова, 65-летию метода Илизарова, 45-летию Центра Илизарова : материалы. Курган, 2016. С. 87-88.
25. Segu S.S., Athavale S.N., Manjunath P. Osteoplastic Reconstruction for Post Traumatic Thumb Amputations around Metacarpophalangeal Joint // J. Clin. Diagn. Res. 2015. Vol. 9, No 8. P. PC11-13. DOI: 10.7860/JCDR/2015/14334.6404.
26. Устранение посттравматических дефектов покровных тканей верхних конечностей / М.Х. Маликов, К.П. Артыков, Г.Д. Карим-Заде, Д.Д. Джононов, Н.А. Махмадулова, М.А. Хасанов // Пластическая хирургия и эстетическая медицина. 2020. № 1. С. 54-62.
27. Кутянов Д.И., Родоманова Л.А. Современные принципы и тенденции использования осевых кровоснабжаемых лоскутов в реконструктивной хирургии конечностей // Травматология и ортопедия России. 2015. № 1 (75). С. 106-115.
28. Валеев М.М. Медицинская реабилитация больных с последствиями повреждений верхней конечности на основе хирургических технологий : автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Уфа, 2006. 41 с.
29. Коррекция мягкотканых дефектов и последствий повреждения сосудисто-нервных пучков верхних конечностей / Г.Д. Карим-Заде, М.Х. Маликов, Э.К. Ибрагимов, Х. Нарзилло, Х.Ф. Мирзобек, Н.А. Махмадулова // Вестник Авиценны. 2018. Т. 20, № 4. С. 395-401.
30. Способ двухэтапной пересадки пальца стопы на кисть : пат. 2345726 С1 Рос. Федерация : МПК А61В 17/56 / Родоманова Л.А., Кочиш А.Ю., Полькин А.Г., Наконечный Д.Г., Аксюк Е.Ф. ; патентообладатель ФГУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена Федерального агентства по высокотехнологичной медицинской помощи». № 2007126442/14 ; заявл. 11.07.2007 ; опубл. 10.02.2009, Бюл. № 4.
31. Березуцкий С.Н., Чечурин А.С., Воловик В.Е. Артериализованные венозные лоскуты в реконструктивной хирургии кисти и пальцев (обзор иностранной литературы) // Здоровоохранение Дальнего Востока. 2018. № 4 (78). С. 64-68.
32. Yoon W.Y., Lee B.I. Fingertip reconstruction using free toe tissue transfer without venous anastomosis // Arch. Plast. Surg. 2012. Vol. 39, No 5. P. 546-550. DOI: 10.5999/aps.2012.39.5.546.
33. Валеев М.М. Использование аутовитальных лоскутов у больных с дефектом мягких тканей конечностей // Здоровоохранение Башкортостана. 2004. № 6. С. 67-80.
34. Андрусон М.В. Кожная пластика при открытых повреждениях кисти и пальцев // Ортопедия, травматология и протезирование. 2015. № 4 (601). С. 85-90.
35. Голяна С.И., Гранкин Д.Ю. Ангиоархитектоника сосудов, питающих аутоотрансплантат второго пальца стопы, и варианты их «подключения» к реципиентным сосудам при пересадке на кисть у детей // Современные проблемы науки и образования. 2018. № 6. С. 107.
36. Тактика лечения посттравматических дефектов мягких тканей конечностей / Е.Ю. Шибаев, П.А. Иванов, А.В. Неверов, М.П. Лазарев, А.П. Власов, Л.Л. Цоглин, А.Л. Рыбинская // Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь. 2018. Т. 7, № 1. С. 37-43.
37. Александров Н.М., Купцов Д.А., Вешаев И.Д. Атипичное перемещение сегментов кисти при последствиях травмы // Современные проблемы науки и образования. 2020. № 5. С. 137.
38. Социальная, бытовая и профессиональная реабилитация больных с дефектами мягких тканей на основе функциональной и эстетической реабилитации / Б.Ш. Минасов, М.М. Валеев, И.Э. Нигамедзянов, А.Ю. Жуков. Уфа : Здоровоохранение Башкортостана, 2005. 188 с.
39. Toe Tissue Transfer for Reconstruction of Damaged Digits due to Electrical Burns / H. D. Kim, S.M. Hwang, K.R. Lim, Y.H. Jung, S.M. Ahn, J.K. Song // Arch. Plast. Surg. 2012. Vol. 39, No 2. P. 138-142. DOI: 10.5999/aps.2012.39.2.138.

Статья поступила в редакцию 12.05.2020; одобрена после рецензирования 25.02.2021; принята к публикации 23.12.2021.

The article was submitted 12.05.2020; approved after reviewing 25.02.2021; accepted for publication 23.12.2021.

#### Информация об авторах:

1. Булат Шамильевич Минасов – доктор медицинских наук, профессор, B.minasov@ya.ru;
2. Ильнур Зиннурович Гарапов – garap1@mail.ru;
3. Элина Маратовна Бикташева – кандидат медицинских наук, dr.elinabiktasheva@yandex.ru;
4. Марат Мазгарович Валеев – доктор медицинских наук, valeevmm@rambler.ru;
5. Расул Радикович Якупов – доктор медицинских наук, rasulr@mail.ru;
6. Тимур Булатович Минасов – доктор медицинских наук, m004@yandex.ru;
7. Тагир Рыфатович Мавлютов – доктор медицинских наук, mavlutovtagir@mail.ru.

#### Information about authors:

1. Bulat Sh. Minasov – Doctor of Medical Sciences, Professor, B.minasov@ya.ru;
2. Ilnur Z. Garapov – M.D., dr.elinabiktasheva@yandex.ru;
3. Elina M. Biktasheva – Candidate of Medical Sciences, dr.elinabiktasheva@yandex.ru;
4. Marat M. Valeev – Doctor of Medical Sciences, valeevmm@rambler.ru;
5. Rasul R. Iakupov – Doctor of Medical Sciences, rasulr@mail.ru;
6. Timur B. Minasov – Doctor of Medical Sciences, m004@yandex.ru;
7. Tagir R. Mavliutov – Doctor of Medicine, mavlutovtagir@mail.ru.