

DOI: <https://doi.org/10.17816/vto321379>

# Современные аспекты в лечении внутрисуставных переломов и переломовывихов проксимальных межфаланговых суставов трёхфаланговых пальцев кисти, а также их последствий

И.О. Голубев, М.В. Меркулов, В.Д. Кузнецов, О.М. Бушуев, И.А. Кутепов, Г.Г. Балюра

Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова, Москва, Российская Федерация

## АННОТАЦИЯ

**Обоснование.** Внутрисуставные переломы в проксимальном межфаланговом суставе — достаточно распространённая проблема в травматологии и ортопедии. Наиболее часто повреждение происходит в основании средней фаланги в результате соударения с головкой проксимальной фаланги. Вследствие этого критично страдает подвижность пальца, что, естественно, сказывается на функции всей кисти. Лечение пациентов с данной патологией в остром периоде травмы более благоприятно для восстановления функции конечности по сравнению с застарелыми повреждениями. При недооценке или пропуске внутрисуставного перелома на ранних сроках с течением времени врач сталкивается с постоянным болевым синдромом, контрактурой сустава и/или тугоподвижностью, а также с более трудоёмкими методами лечения. Существует множество методов лечения как при острой травме, так и при застарелых повреждениях, каждый из которых имеет свои преимущества и недостатки.

**Цель.** Описать наиболее подходящие, на наш взгляд, методы лечения пациентов с данными повреждениями на ранних сроках (до 4 недель с момента травмы) и в отдалённом периоде (более 4 недель).

**Материалы и методы.** При лечении 26 пациентов с переломовывихами основания средней фаланги трёхфаланговых пальцев кисти в остром периоде травмы применялся метод чрескостного остеосинтеза с применением спицевого аппарата наружной фиксации Suzuki. В лечении 23 пациентов с неправильно сросшимися внутрисуставными переломами основания средней фаланги трёхфаланговых пальцев кисти использовалась артропластика основания средней фаланги трансплантатом крючковидной кости (гемиартропластика) с её модификациями. Для диагностики и подтверждения/уточнения характера повреждения всем пациентам проводились физикальное обследование, рентгенологическое и/или компьютерно-томографическое исследование. В послеоперационном периоде все пациенты проводили раннюю разработку пассивных/активных движений в оперированном сегменте.

**Результаты.** По визуально-аналоговой шкале ВАШ болевой синдром оценивался пациентом в 4–6 баллов, через 6–8 недель этот показатель составлял 0–1 балл. Амплитуда движений в проксимальном межфаланговом суставе пальцев в среднем составляла 30–50°, через 6–8 недель достигая в среднем 15–95°. В двух случаях оставалась сгибательная контрактура в 15–20°.

**Заключение.** Лечение пациентов с внутрисуставными переломами и переломовывихами в проксимальном межфаланговом суставе трёхфаланговых пальцев кисти, а также их последствиями является сложной и актуальной проблемой в травматологии и ортопедии, не имеющей однозначного универсального решения. Для выбора тактики лечения необходимы проведение многофакторного обследования пациента, правильное верифицирование и трактование существующего повреждения, возможное при глубоком понимании анатомии пальцев и кисти в целом.

**Ключевые слова:** гемиартропластика; переломовывихи; проксимальный межфаланговый сустав; дистракционный аппарат.

## Как цитировать:

Голубев И.О., Меркулов М.В., Кузнецов В.Д., Бушуев О.М., Кутепов И.А., Балюра Г.Г. Современные аспекты в лечении внутрисуставных переломов и переломовывихов проксимальных межфаланговых суставов трёхфаланговых пальцев кисти, а также их последствий // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2023. Т. 30, № 3. С. 287–300. DOI: <https://doi.org/10.17816/vto321379>

DOI: <https://doi.org/10.17816/vto321379>

# Modern aspects in the treatment of intra-articular fractures and fractures of the proximal interphalangeal joints of the three-phalangeal fingers of the hand, as well as their consequences

Igor O. Golubev, Maksim V. Merkulov, Vasily D. Kusnetsov, Oleg M. Bushuev, Ilya A. Kutepov, Grigoriy G. Baliura

Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics, Moscow, Russian Federation

## ABSTRACT

**BACKGROUND:** Proximal interphalangeal joint intra-articular fractures are a prevalent problem in traumatology and orthopedics. Damage typically develops at the base of the middle phalanx due to a collision with the head of the proximal phalanx. As a result, the finger's function declines significantly, which inevitably impacts the function of the entire brush. Compared with long-standing injuries, treating patients with this pathology in the acute period of injury is more likely to result in limb function restoration. Suppose an intra-articular fracture is underestimated or missed in the early stages. In that case, the doctor may eventually encounter chronic pain syndrome, joint and/or stiffness, and more time-consuming treatment procedures. There are many methods of treatment for both "acute" and long-standing injuries, each with advantages and disadvantages.

**OBJECTIVE:** To describe, in our opinion, the most effective modalities of therapy for patients with these injuries in the early stages (up to 4 weeks from the time of injury) and long-term periods (more than 4 weeks).

**MATERIALS AND METHODS:** The Suzuki external fixation spoke device (pins and rubber traction system [PRTS]) was used to treat 26 patients with fractures and dislocations of the base of the middle phalanx of the three-phalangeal fingers of the hand in the acute period of injury. Arthroplasty of the base of the middle phalanx with a hook bone graft (hemihamate) with its modifications was used in the treatment of 23 patients with inadequately fused intra-articular fractures of the base of the middle phalanx of the three-phalangeal fingers of the hand. All patients underwent physical examinations, X-rays, and/or CT scans to diagnose and confirm or clarify the nature of the damage. All patients developed passive/active movements early in the operated section during the postoperative period.

**RESULTS:** The patient estimated the VAS pain syndrome at 4–6 points on the scale; however, after 6–8 weeks, this indicator was 0–1 points. After 6–8 weeks, the amplitude of movements in the proximal interphalangeal joint of the fingers from the average of 30–50° after 6–8 weeks, was reached the average of 15–95°. There was a 15–20° extensor contracture in two patients.

**CONCLUSION:** The treatment of patients with intra-articular fractures and fracture-dislocations in the proximal interphalangeal joint of the three-phalangeal fingers of the hand, as well as their consequences, is a complex current problem in traumatology and orthopedics with no one-word universal solution. To select treatment strategies, a comprehensive evaluation of the patient, correct verification and interpretation of the existing damage, and a thorough understanding of the anatomy of the fingers and the hand are required.

**Keywords:** hemihamate; proximal interphalangeal joint; fracture dislocation; Suzuki; pins and rubber traction system; intra-articular fractures.

## To cite this article:

Golubev IO, Merkulov MV, Kuznetsov VD, Bushuev OM, Kutepov IA, Baliura GG. Modern aspects in the treatment of intra-articular fractures and fractures of the proximal interphalangeal joints of the three-phalangeal fingers of the hand, as well as their consequences. *N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics*. 2023;30(3):287–300. DOI: <https://doi.org/10.17816/vto321379>

Received: 15.03.2023

Accepted: 17.07.2023

Published: 28.09.2023

## ОБОСНОВАНИЕ

Кисть человека является органом, отличающимся особой сложностью дифференцированных движений. Любая травма с нарушением анатомического строения кисти приводит к изменениям её биомеханики и тем самым ограничивает трудоспособность больного [1]. Повреждения кисти составляют 30% от всех травм опорно-двигательного аппарата [2]. Лечение переломов фаланг и пястных костей остаётся сложным разделом хирургии кисти [3]. Проксимальный межфаланговый сустав (ПМФС) наиболее часто подвержен травматизации в суставах кисти. Повреждения ПМФС трудно поддаются лечению из-за склонности сустава к формированию ранней тугоподвижности и позднего выявления повреждений, так как они часто игнорируются или недооцениваются при первичном обращении пациента. Ошибки в диагностике и лечении этих повреждений наблюдаются в 28–70% случаев, а частота неудовлетворительных исходов достигает 16–30% [3]. Главной задачей лечения пациентов с переломовывихами межфаланговых суставов пальцев кисти являются стабилизация и ранняя разработка активных движений [4]. При лечении лиц со сложными переломовывихами часто наблюдаются отдалённые последствия, такие как болевой синдром, тугоподвижность и ограничение движений. Наиболее часто в категоризации подвидов данного типа повреждений, равно как и в выборе метода лечения [5], применяется классификация Eaton, предложенная Eaton и Malerich в 1980 г. [6]. Существует множество методов лечения, однако ни один из них не гарантирует стабильно хорошего результата [7]. Выбор метода лечения зависит от степени стабильности анатомических структур в повреждённом суставе, размера костного фрагмента и направления его смещения, а также от наличия сопутствующих повреждений мягких тканей, преимущественно стабилизаторов сустава [4].

**Цель исследования** — описание методов лечения внутрисуставных переломов и переломовывихов проксимальных межфаланговых суставов трёхфаланговых пальцев кисти, а также их последствий.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

### Дизайн исследования

Данное исследование является наблюдательным, одноцентровым, проспективным, сплошным, контролируемым, рандомизированным, простым слепым. Пациенты получали лечение исходя из клинических показаний необходимым хирургическим методом для достижения наилучшего результата лечения.

### Критерии соответствия

В исследование включены пациенты с внутрисуставными переломами, переломовывихами ладонного и тыльного краёв основания средней фаланги, а также

с последствиями вышеуказанных повреждений в застарелом периоде травмы.

### Условия проведения

В исследовании участвовали пациенты, прошедшие лечение в 3-м травматолого-ортопедическом отделении микрохирургии и травм кисти ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова» МЗ РФ, г. Москва.

Специфических факторов включения не было.

### Продолжительность исследования

Промежуток времени от момента травмы до обращения за медицинской помощью до 4 недель считается острым периодом травмы, при промежутке более 4 недель отмечались застарелые повреждения (последствия острой травмы). Предоперационный период составлял в среднем 1 сутки. Ранний послеоперационный период стационарного наблюдения за пациентом обычно составлял 4–5 дней. Контрольные осмотры осуществлялись в амбулаторном режиме на сроках 4, 6, 8 недель и 4, 6, 8, 12, 18 месяцев.

### Описание медицинского вмешательства

В предоперационном периоде все пациенты были комплексно обследованы: собран анамнез травмы, проведены клинический осмотр с определением амплитуд пассивных/активных движений в суставах конечности при помощи гониометра, пальпация, определение степени выраженности болевого синдрома по визуально-аналоговой шкале ВАШ. Применялись лучевые методы обследования, такие как рентгенография и/или компьютерная томография. При наличии сопутствующей соматической патологии проводились консультации анестезиолога и врачей-специалистов.

Объём анестезиологического пособия устанавливался на основании возраста пациента, наличия и количества предшествующих операций, наличия сопутствующей патологии, аллергического анамнеза и других соматических заболеваний, если таковые были отмечены. Предпочтение отдавалось комбинации проводниковой анестезии и седации. Под контролем ультразвуковой навигации выполнялся аксиллярный блок на стороне оперируемой конечности раствором ропивакаина 0,375–0,5% в разовой дозировке, не превышающей 2 мг/кг. Седация осуществлялась в результате применения препарата пропофол внутривенно: индукция 1–2 мг/кг (болюс) и поддержание постоянной инфузии 2–5 мг/кг/час.

В послеоперационном периоде все пациенты получали комплексную антибактериальную, анальгезивную и симптоматическую терапию по показаниям. В период пребывания в стационаре проводились ежедневные перевязки послеоперационных ран с растворами антисептиков.

Ход операций и тактика послеоперационной реабилитации подробно описаны в тексте применительно к каждой конкретной методике.

### Метод гемиартропластики из крючковидной кости кисти при повреждении ладонного края основания средней фаланги

В положении пациента на спине кисть уложена на приставной стол, наложена пневматическая манжета. Операционное поле трёхкратно обработано растворами антисептиков. Выполнен трапециевидный разрез по ладонной поверхности в проекции ПМФС повреждённого пальца с отведением кожного лоскута. Осуществлён доступ к каналу сухожилий сгибателей, последний П-образно рассечён в промежутке между кольцевыми связками А2 и А4, отогнут лоскут канала. Сухожилия поверхностного и глубокого сгибателей выделены, отведены. Ладонная пластинка отсечена дистально от рубцовой ткани и фрагмента неправильно сросшегося ладонного края основания средней фаланги, а коллатеральные связки отсечены проксимально от головки проксимальной фаланги. Выполнено вывихивание ПМФС к тылу, иссечены рубцовые ткани. Обнаружена зона повреждения суставной поверхности ладонного края основания средней фаланги, выполнена экономная резекция повреждённой части фаланги. Произведены измерения дефекта средней фаланги. Выполнен отдельный линейный кожный разрез по тыльной поверхности кисти в области IV–V запястно-пястного сустава (ЗПС). Капсула сустава рассечена продольно. Выделено сочленение крючковидной кости с основаниями IV–V пястных костей. Выполнена тангенциальная остеотомия тыльной поверхности оснований пястных костей при помощи долота. По размерам дефекта средней фаланги размечен и выделен трансплантат из крючковидной кости. Трансплантат фиксирован к фаланге костодержателем, поочерёдно просверлен в тыльном направлении, проведены два 1,5-мм винта для фиксации трансплантата с тыльным

краем средней фаланги. Выполнены вправление вывиха фаланги, контроль с применением электронно-оптического преобразователя (ЭОП), положение фаланг и винтов правильное. Капсула в области ЗПС ушита с оставлением пассивного дренажа. Дистальный край ладонной пластинки и проксимальные концы коллатеральных связок сшиваются между собой, укрывая винты. Лоскут капсулы сухожилий сгибателей проводится под сухожилиями и ушивается от места отсечения. Шов кожного лоскута выполняется узловыми швами. Наложена асептическая повязка. Фиксация в задней гипсовой лонгете в положении сгибания в ПМФС под 30° (рис. 1–8).

### Модификация метода гемиартропластики при лечении пациентов с повреждением ладонного края основания средней фаланги трёхфаланговых пальцев кисти

В предоперационном периоде методом многослойной спиральной компьютерной томографии определяются пространственная визуализация поражённых костных анатомических структур пальцев кисти и особенности неправильно сросшихся переломовывихов ладонного края основания средней фаланги трёхфаланговых пальцев кисти пациента. Результаты многослойной спиральной компьютерной томографии сохраняются в формате DICOM и переносятся в Dolphin Imaging с образованием файлов DICOM. Выполняется формирование твердотельной 3D-модели STL фаланги повреждённого пальца пациента и необходимого костного ауто трансплантата с отображением поражённых костных анатомических структур и аномалий повреждённой фаланги из биологически совместимого и нетоксичного полимерного материала. При этом в качестве биологически совместимого и нетоксичного

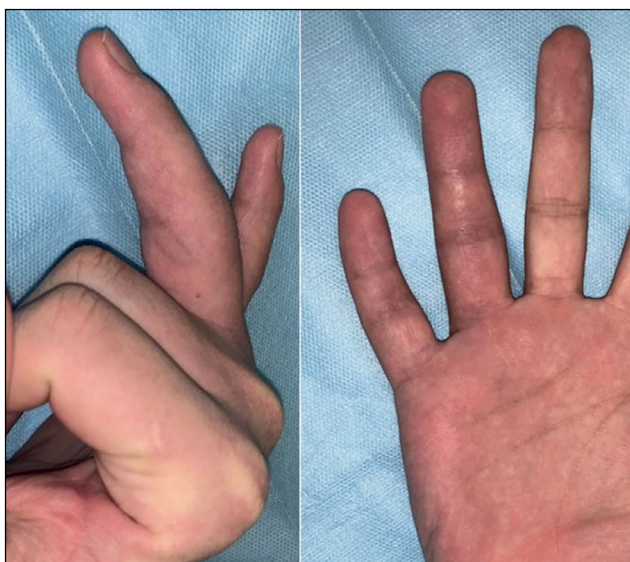
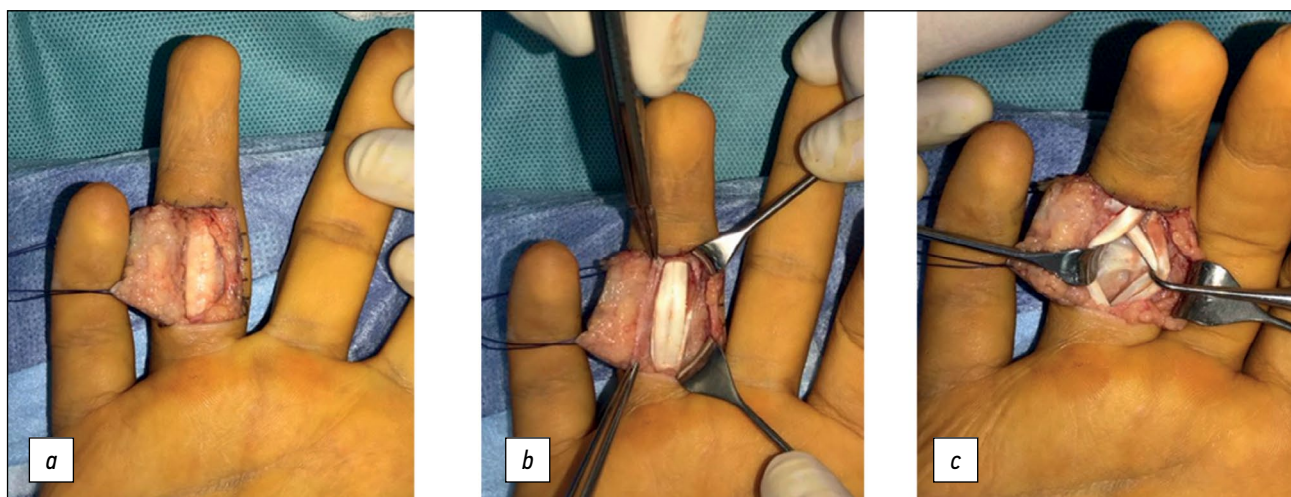


Рис. 1. Внешний вид конечности.  
Fig. 1. The appearance of the limb.

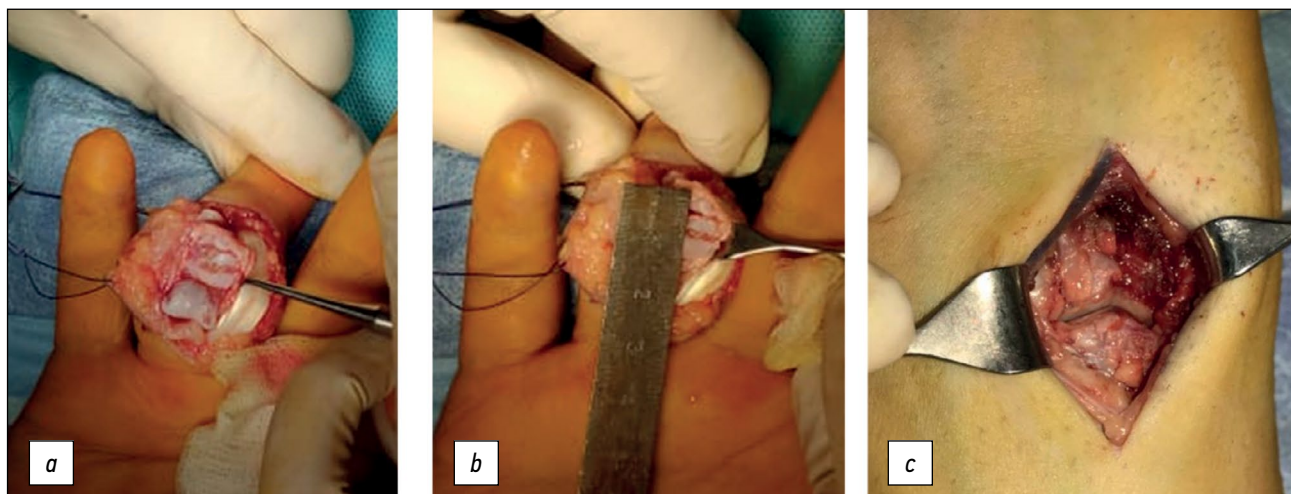


Рис. 2. Рентгенологическая картина.  
Fig. 2. X-ray picture.



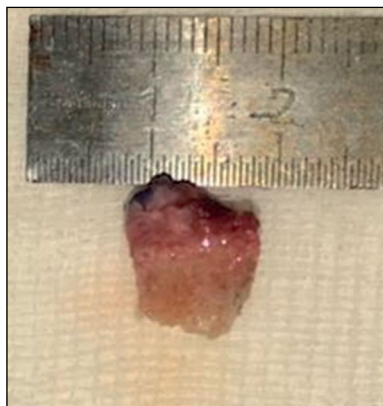
**Рис. 3.** *a* — кожный разрез с формированием лоскута, *b* — рассечена капсула сухожилий сгибателей, *c* — сухожилия сгибателей отведены, визуализирована ладонная пластинка.

**Fig. 3.** *a* — skin incision with flap formation, *b* — the flexor tendons sheath is dissected, *c* — flexor tendons are withdrawn, the palmar plate is visualized.



**Рис. 4.** *a* — вывихивание проксимального межфалангового сустава после отсечения ладонной пластинки и коллатеральных связок, *b* — разметка зоны резекции, *c* — доступ к IV–V запястно-пястному суставу.

**Fig. 4.** *a* — dislocation of the proximal interphalangeal joint after cutting off the palmar plate and collateral ligaments (“shotgunning”), *b* — marking of the resection zone, *c* — approach to the IV–V carpometacarpal joints.



**Рис. 5.** Выделенный костный аутографт крючковидной кости.

**Fig. 5.** Isolated bone autograft of the hamate.



**Рис. 6.** Контроль с применением электронно-оптического преобразователя после остеосинтеза трансплантата винтами.

**Fig. 6.** X-ray control after fixation of the graft with screws.

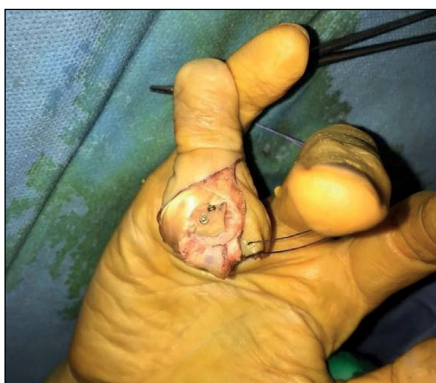


Рис. 7. Интраоперационная картина после остеосинтеза трансплантата винтами.

Fig. 7. Intraoperative picture after fixation of the graft with screws.

полимерного материала используется акрилонитрилбутадиенстирол ABS, или полиэтилентерефталат с гликолем PET-G, или полилактид PLA.

С использованием изготовленной 3D-модели фаланги повреждённого пальца и модели костного ауто-трансплантата выполняется виртуальное планирование этапов хирургического лечения. Интраоперационно проводятся те же этапы гемиартропластики, только с применением индивидуального примерочного шаблона, который позволяет наиболее точно произвести резекцию повреждённой части фаланги и выделить костный ауто-трансплантат крючковидной кости, что даёт возможность в разы улучшить результат лечения, ускорить саму операцию и сделать её более комфортной для оперирующего хирурга.

Имеется патент на изобретение № 2785748 «Способ хирургического лечения неправильно сросшихся переломовывихов ладонного края основания средней фаланги трёхфаланговых пальцев» от 12.12.2022 г. (рис. 9–13).

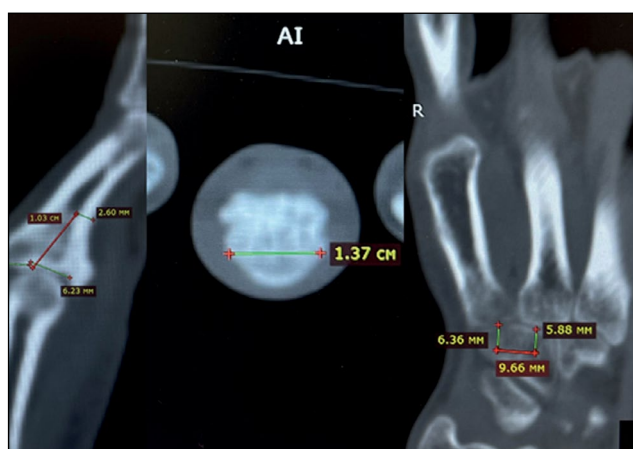


Рис. 9. Анализ и разметка компьютерных томограмм.

Fig. 9. Analysis and marking of computed tomography.

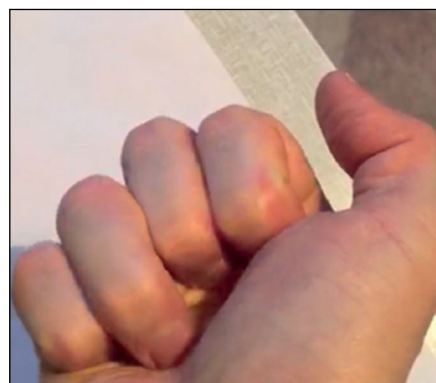


Рис. 8. Результат через 2 месяца после операции.

Fig. 8. The result in 2 months after the operation.

### Метод лечения пациентов с повреждением тыльного края основания средней фаланги, сопровождающимся несостоятельностью центрального пучка сухожилия общего разгибателя трёхфаланговых пальцев кисти

В предоперационном периоде производится компьютерно-томографическое исследование повреждённой кисти и контралатеральной стопы пациента. Выполняется пространственная визуализация повреждённой средней фаланги и средней фаланги II пальца стопы. Создаётся твердотельный шаблон из полиакрилата, соответствующий размерам будущей резекции зоны повреждённого основания средней фаланги, сопоставимый с размерами будущего костного ауто-трансплантата из тыльного края основания средней фаланги II пальца стопы.

В положении пациента на спине кисть уложена на приставной стол, наложена пневматическая манжета. Выполнен дугообразный разрез по тыльной поверхности в проекции ПМФС повреждённого пальца кисти с отведением кожного лоскута. Тупо и остро осуществлён доступ

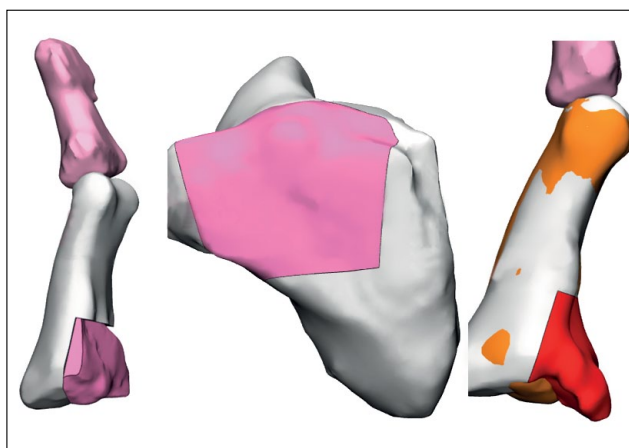


Рис. 10. Цифровая визуализация зоны резекции и будущего ауто-трансплантата крючковидной кости.

Fig. 10. Digital visualization of the resection zone and the future autograft of the hamate.

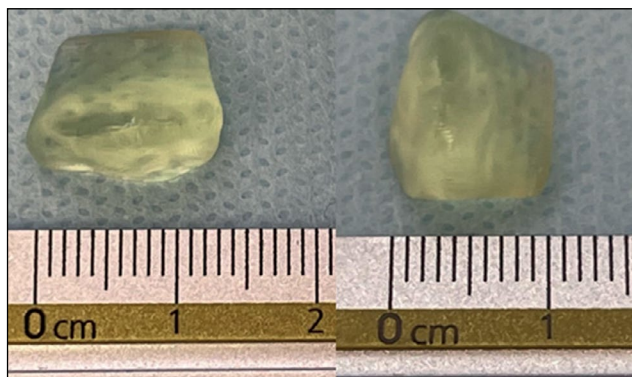


Рис. 11. Созданный твердотельный индивидуальный примерочный шаблон из полиакрилата.

Fig. 11. Created solid-state individual fitting template made of polyacrylate.

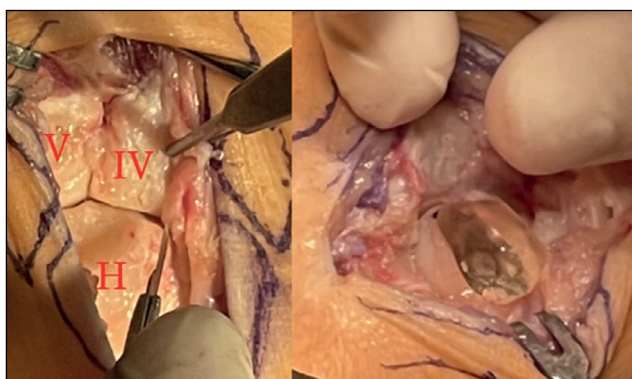


Рис. 12. Примерка шаблона во время операции. IV — 4-я пястная кость, V — 5-я пястная кость, H — крючковидная кость.

Fig. 12. Fitting the template during the operation. IV — 4<sup>th</sup> metacarpal bone, V — 5<sup>th</sup> metacarpal bone, H — hamate bone.



Рис. 13. Сравнение шаблона с выделенным костным аутографтом.

Fig. 13. Comparison of the template with the selected bone autograft.

к сухожилию разгибателя и капсуле сустава. Выделены боковые ножки сухожилия разгибателя, отведены. Капсула сустава рассечена поперечно. Выполнено вывихивание ПМФС к тылу, иссечены рубцовые ткани. Обнаружена зона повреждения суставной поверхности тыльного края основания средней фаланги, выполнена экономная резекция повреждённой части фаланги с использованием

заранее созданного 3D-шаблона. Приложен заранее созданный индивидуальный шаблон из полиакрилата для визуализации необходимых параметров будущего трансплантата из средней фаланги II пальца левой стопы. Выполнен отдельный линейный кожный разрез по тыльной поверхности области ПМФС II пальца контралатеральной стопы. Выполнено выделение центрального пучка сухожилия длинного разгибателя пальца. Размечена фаланга по размерам дефекта средней фаланги с применением 3D-шаблона. Выполнена остеотомия очерченного участка средней фаланги II пальца осцилляторной пилой, и при помощи долота выделен фрагмент из раны с отсечением центрального пучка сухожилия длинного разгибателя на протяжении 4 см от места прикрепления. Трансплантат фиксирован к фаланге костодержателем, поочерёдно просверлен в ладонном направлении, проведены два 1,5-мм винта для фиксации трансплантата с ладонным краем средней фаланги. Выполнены вправление вывиха фаланги, ЭОП-контроль, положение фаланг и винтов правильное. Осуществлён артродез спицами ПМФС II пальца стопы. Выполнен послойный шов раны II пальца левой стопы, резиновый дренаж. Шов сухожильного конца трансплантата с центральным пучком общего разгибателя пальца кисти осуществлён П-образными швами с адаптационными швами краёв сухожилий. Шов кожного лоскута выполнен узловыми швами. Наложена асептическая повязка. Фиксация в ладонной гипсовой лонгете в положении сгибания в ПМФС под 30°.

Имеется патентная заявка на изобретение № 2022133417 «Способ хирургического лечения неправильно сросшихся переломовывихов тыльного края основания средней фаланги трёхфаланговых пальцев кисти с использованием аутоаутографта из средней фаланги II пальца контралатеральной стопы пациента» от 20.12.2022 г. (рис. 14–23).

Благодаря данным шаблонам удалось интраоперационно с точностью оценить дефект основания средней фаланги, произвести резекцию зоны неправильного сращения, разметить и выделить костный аутоаутографт.

В течение 2 недель с момента операции производится полная иммобилизация в условиях лонгеты. На 2-е–3-и сутки с момента операции выполняется рентгенологический и/или томографический контроль прооперированного сегмента конечности. На 3-й и 4-й неделе пациентам рекомендовано разрабатывать пассивные/активные движения от 3 до 5 раз в день.

На контрольных осмотрах оценивается увеличение амплитуды пассивных/активных движений в суставе.

## Методы регистрации исходов

Для регистрации исходов лечения применялись клинические методы обследования: опрос, пальпация, определение амплитуды движений в суставах при помощи гониометра и оценка выраженности болевого синдрома по ВАШ; лучевые методы обследования: рентгенография и/или компьютерная томография.

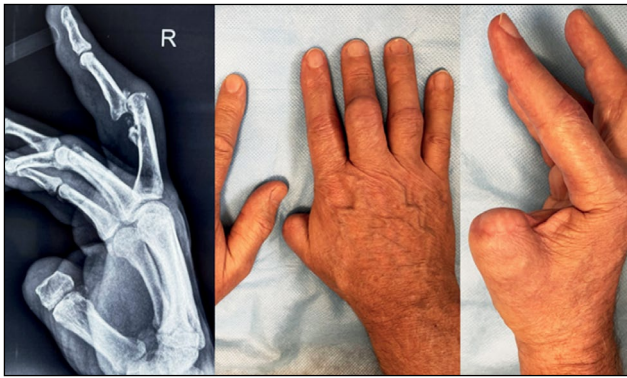


Рис. 14. Внешний вид и рентген-картина.  
Fig. 14. Appearance and X-ray picture.

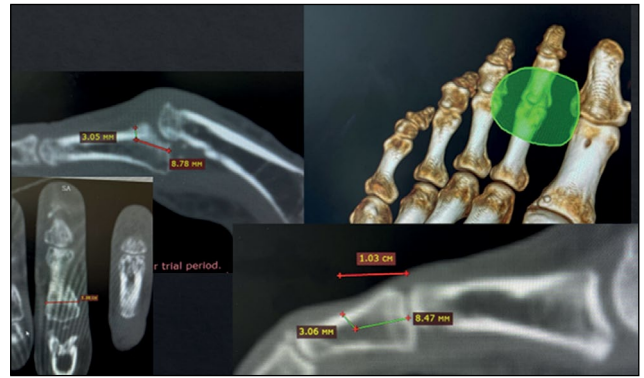


Рис. 15. Разметка компьютерных томограмм.  
Fig. 15. Marking of computed tomography.

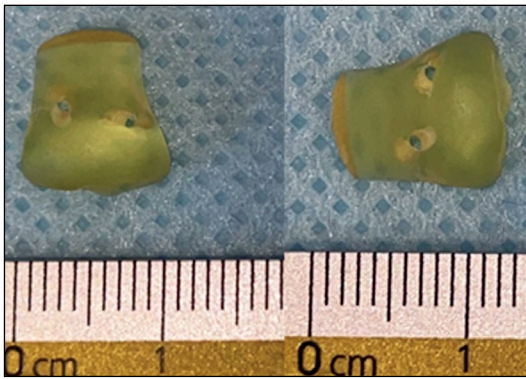


Рис. 16. Созданный твердотельный шаблон из полиакрилата.  
Fig. 16. Created solid-state template made of polyacrylate.

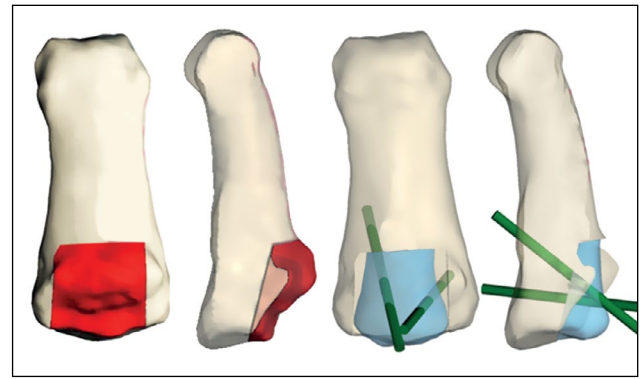


Рис. 17. Цифровое моделирование.  
Fig. 17. Digital modeling.

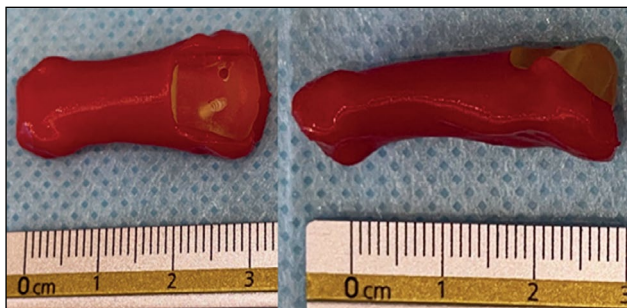


Рис. 18. Сопоставление шаблона трансплантата с моделью фаланги.  
Fig. 18. Comparison of the graft template with the phalanx model.



Рис. 19. Выделение аутографта пальца стопы с сухожилием разгибателя.  
Fig. 19. Isolation of autograft of the toe with extensor tendon.

### Этическая экспертиза

Не проводилась.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

### Лечение пациентов с переломывывихом основания средней фаланги трёхфаланговых пальцев кисти в остром периоде травмы

За период 2021–2022 гг. с переломывывихом основания средней фаланги трёхфаланговых пальцев кисти в остром периоде травмы за помощью обратились

26 пациентов: 23 мужчины и 3 женщины, средний возраст — 31 год (от 16 до 46 лет). Механизм травмы — осевое направление силы (удара) с тыльным отклонением. Всем пациентам была проведена предоперационная диагностика: рентгенография, клиническая оценка амплитуды движения в суставе. По рентгенологическим признакам определялись авульсивные (отрывные) переломы ладонного края основания средней фаланги с её тыльным подвывихом. По классификации Eaton они отнесены к группе IIIa. Амплитуда движений в ПМФС во всех случаях резко ограничена болевым синдромом. Болевой синдром в момент попытки сгибания в суставе



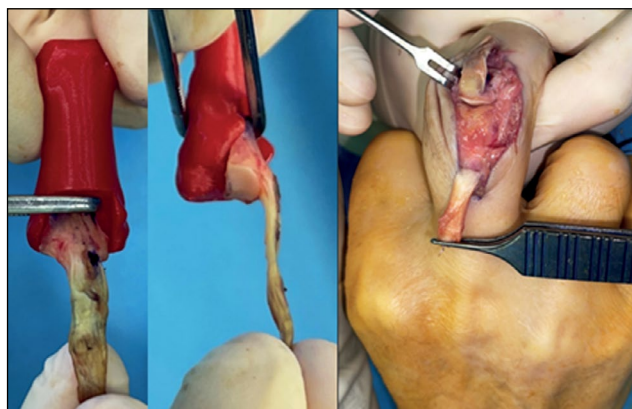


Рис. 20. Взаимоотношения трансплантата и модели фаланги.  
Fig. 20. The relationship of the graft and the phalanx model.



Рис. 21. Контроль с применением электронно-оптического преобразователя после остеосинтеза трансплантата и артродеза проксимального межфалангового сустава пальца стопы.

Fig. 21. X-ray control after osteosynthesis of the graft and arthrodesis of the proximal interphalangeal joint of the toe.



Рис. 22. Рентген-контроль через 2 месяца с момента операции.

Fig. 22. X-ray control 2 months after the operation.



Рис. 23. Внешний вид и функция через 2 месяца с момента операции.

Fig. 23. Appearance and function 2 months after the operation.

оценивался пациентами в диапазоне от 6 до 8 баллов по ВАШ. Было принято решение провести всем указанным пациентам лечение в виде фиксации повреждённого пальца кисти в спицевом аппарате наружной фиксации дистракционно-репозиционной компоновки Suzuki (рис. 24–29). Данный аппарат описан Y. Suzuki в 1994 г. и представляет собой систему интраоперационно

моделируемых 3 спиц Киршнера, связанных между собой резиновыми стяжками [8].

Интраоперационно: проведена 1,2-мм спица Киршнера через головку проксимальной фаланги по оси вращения в ПМФС (осевая), концы спицы согнуты под 90°. Следующая подобная спица проведена через головку средней фаланги по оси вращения в дистальном



Рис. 24. Внешний вид до операции.

Fig. 24. Appearance before surgery.



Рис. 25. Рентгенологическая картина до операции.

Fig. 25. X-ray picture before surgery.



Рис. 26. Рентген-контроль после операции. Спицевой distractionный аппарат Suzuki.

Fig. 26. X-ray control after surgery. Suzuki pins and rubber traction system.

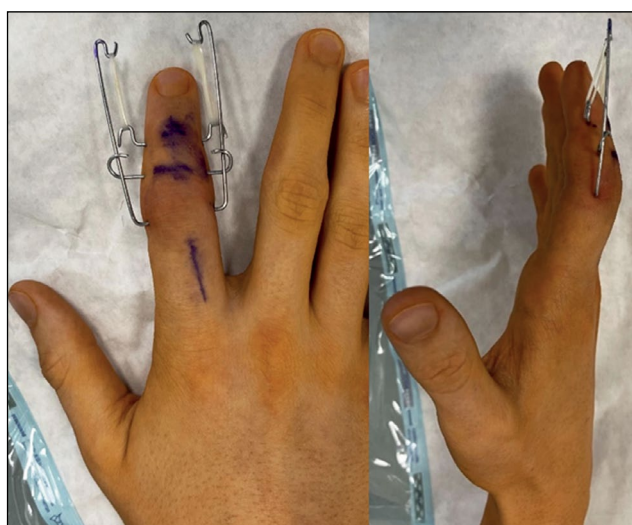


Рис. 27. Внешний вид после операции. Спицевой distractionный аппарат Suzuki.

Fig. 27. Appearance after surgery. Suzuki pins and rubber traction system.



Рис. 28. Разработка активных движений в условиях спицевого distractionного аппарата Suzuki.

Fig. 28. Development of active movements in Suzuki pins and rubber traction system.



анатомические ориентиры и размеры нормального участка повреждённого края основания средней фаланги пальца, воссозданного по той же фаланге контралатеральной кисти и, в случае повреждения тыльного края, — из средней фаланги II пальца контралатеральной стопы.

У всех отмеченных пациентов на сроках 6–8 недель с момента операции наблюдалось увеличение амплитуды движений в ПМФС до 80–95°. Болевой синдром по ВАШ снижен до 0–1 балла. Болевой синдром в донорской зоне кисти на сроках 6 недель пациенты отрицали. На контрольных рентгенограммах отмечается консолидация фрагмента ладонного края основания средней фаланги.

### Основной исход исследования

Основными критериями исхода лечения являлись оценка суммарной амплитуды движений в оперированном суставе и степень выраженности болевого синдрома, оцениваемая по ВАШ.

### Анализ в подгруппах

Пациенты разделены на группы исходя из давности травмы до момента оперативного лечения. Первая группа — пациенты в остром периоде травмы, давностью до 4 недель. Вторая группа — пациенты с застарелыми внутрисуставными повреждениями (последствиями острой травмы), превышающими 4-недельный срок.

### Нежелательные явления

У 4 пациентов, получавших лечение в остром периоде травмы с применением дистракционно-репозиционного аппарата Suzuki, отмечался поверхностный воспалительный процесс в местах прохождения спиц аппарата; у 1 пациента получена чрезмерная дистракция в ПМФС в условиях аппарата.

## ОБСУЖДЕНИЕ

В остром периоде травмы при применении метода фиксации пальца в спицевом дистракционно-репозиционном аппарате Suzuki получены хорошие результаты лечения. Отмечены снижение показателей интенсивности болевого синдрома по ВАШ в 5 раз и увеличение в 3,7 раза суммарной амплитуды движений в проксимальном межфаланговом суставе к 4–6 месяцам после лечения с применением аппарата Suzuki в сравнении с консервативными методами терапии ( $p < 0,01$ ).

При лечении пациентов с застарелой травмой методом гемиартропластики достигнуты снижение показателей интенсивности болевого синдрома по ВАШ в 6 раз и увеличение в 3 раза суммарной амплитуды движений в проксимальном межфаланговом суставе к 12 месяцам после гемиартропластики ( $p < 0,01$ ).

Предложенная тактика, усовершенствованная метод гемиартропластики, позволяет наиболее точно спланировать и интраоперационно выделить костно-хрящевой

аутотрансплантат крючковидной кости, обеспечивает точное его сопоставление в реципиентной зоне, тем самым улучшая показатели суммарной амплитуды движений ПМФС в отдалённом послеоперационном периоде, а также сокращает время операционной сессии.

Разработанный метод лечения пациентов с повреждением или дефектом тыльного края основания средней фаланги, сопровождающимся повреждением центрального пучка сухожилия общего разгибателя, позволяет провести реконструкцию основания средней фаланги и выполнить пластику сухожилия разгибателя одновременно единым блоком.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Лечение пациентов с внутрисуставными переломами и переломовывихами в проксимальном межфаланговом суставе трёхфаланговых пальцев кисти, а также их последствиями является сложной и актуальной проблемой в травматологии и ортопедии, не имеющей однозначного универсального решения. Для выбора тактики лечения необходимо проведение многофакторного обследования пациента, правильное верифицирование и трактование существующего повреждения, возможное при глубоком понимании анатомии пальцев и кисти в целом. При лечении пациентов с внутрисуставными переломами и переломовывихами основания средней фаланги в остром периоде травмы получены отличные и хорошие результаты при использовании спицевого дистракционно-репозиционного аппарата Suzuki. При лечении пациентов с последствиями внутрисуставных повреждений хорошие результаты получены при применении метода гемиартропластики костно-хрящевым аутотрансплантатом крючковидной кости. Представлен метод лечения пациентов с дефектом тыльного края основания средней фаланги, сопровождающимся повреждением центрального пучка сухожилия общего разгибателя пальцев кисти.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНО

**Вклад авторов.** Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией). Наибольший вклад распределён следующим образом: В.Д. Кузнецов — курация, хирургическое лечение пациента, обзор литературы, сбор и анализ литературных источников, подготовка и написание текста статьи; И.О. Голубев, М.В. Меркулов, О.М. Бушуев, И.А. Кутепов, Г.Г. Балюра — курация, хирургическое лечение пациента, обзор литературы, сбор и анализ литературных источников.

**Источник финансирования.** Не указан.

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

**Информированное согласие на публикацию.** Авторы получили письменное согласие пациентов на публикацию медицинских данных и фотографий.

## ADDITIONAL INFO

**Author's contribution.** Thereby, all authors made a substantial contribution to the conception of the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work. V.D. Kuznetsov — curation, surgical treatment of the patient, literature review, collection

and analysis of literary sources, designed the study, wrote the manuscript with input from all authors; I.O. Golubev, M.V. Merkulov, O.M. Bushuev, I.A. Kutepov, G.G. Baliura — curation, surgical treatment of the patient, literature review, collection and analysis of literary sources.

**Funding source.** Not specified.

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

**Consent for publication.** Written consent was obtained from the patient for publication of relevant medical information and all of accompanying images within the manuscript.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Коршунов В.Ф., Магдиев Д.А., Барсук В.И. Удлинение культей пальцев кисти и устранение укорочений фаланг и пястных костей // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2004. № 1. С. 66–70.
2. Гильмутдинова Л.Т., Кутлиахметов Н.С., Сахабутдинова А.Р. Медицинская реабилитация больных с травмами верхних конечностей // Фундаментальные исследования. 2014. Т. 10, № 4. С. 647–650.
3. Коршунов В.Ф., Магдиев Д.А., Барсук В.И. Стабильный интрамедуллярный остеосинтез при переломах пястных костей и фаланг пальцев кисти // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н.Приорова. 2000. № 2. С. 22–26. doi: 10.17816/vto101596
4. Caggiano N.M., Harper C.M., Rozental T.D. Management of Proximal Interphalangeal Joint Fracture Dislocations // *Hand Clinics*. 2018. Vol. 34, № 2. P. 149–165. doi: 10.1016/j.hcl.2017.12.005
5. Jha P., Bell D., Hacking C. Keifhaber–Stern classification of volar plate avulsion injuries of hand // *Radiopaedia.org*. Дата

обращения: 26.09.2023. Доступ по ссылке: <https://radiopaedia.org/articles/47255>

6. Jha P., Weerakkody Y., Hacking C., et al. Eaton classification of volar plate avulsion injury // *Radiopaedia.org*. Дата обращения: 26.09.2023. Доступ по ссылке: doi: 10.53347/rID-47254

7. Lo C.H., Nothdurft S.H., Park H.-S., Paul E., Leong J. Distraction ligamentotaxis for complex proximal interphalangeal joint fracture dislocations: a clinical study and the modified pins rubber band traction system revisited // *Burns Trauma*. 2018. Vol. 6. P. 23. doi: 10.1186/s41038-018-0124-1

8. Suzuki Y., Matsunaga T., Sato S., Yokoi T. The pins and rubbers traction system for treatment of comminuted intraarticular fractures and fracture-dislocations in the hand // *Journal of Hand Surgery (British and European Volume)*. 1994. Vol. 19, № 1. P. 98–107. doi: 10.1016/0266-7681(94)90059-0

## REFERENCES

1. Korshunov VF, Magdiev DA, Barsuk VI. Udlinienie kul'tej pal'cev kisti i ustranenie ukorochenij falang i pyastnyh kostej. *Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova*. 2004;(1):66–70. (In Russ).
2. Gil'mutdinova LT, Kutliahmetov NS, Sahabutdinova AR. Medicinskaya reabilitaciya bol'nyh s travmami verhnih konechnostej. *Fundamental'nye issledovaniya*. 2014;10(4):647–650. (In Russ).
3. Korshunov VF, Magdiev DA, Barsuk VI. Stabil'nyj intramedullyarnyj osteosintez pri perelomah pyastnyh kostej i falang pal'cev kisti. *Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova*. 2000;(2):22–26. (In Russ). doi: 10.17816/vto101596
4. Caggiano NM, Harper CM, Rozental TD. Management of Proximal Interphalangeal Joint Fracture Dislocations. *Hand Clinics*. 2018;34(2):149–165. doi: 10.1016/j.hcl.2017.12.005

5. Jha P, Bell D, Hacking C. Keifhaber–Stern classification of volar plate avulsion injuries of hand. *Radiopaedia.org* [cited 2023 Sep 26]. Available from: <https://radiopaedia.org/articles/47255>

6. Jha P, Weerakkody Y, Hacking C, et al. Eaton classification of volar plate avulsion injury. *Radiopaedia.org* [cited 2023 Sep 26]. Available from: doi: 10.53347/rID-47254

7. Lo CH, Nothdurft SH, Park H-S, Paul E, Leong J. Distraction ligamentotaxis for complex proximal interphalangeal joint fracture dislocations: a clinical study and the modified pins rubber band traction system revisited. *Burns Trauma*. 2018;6:23. doi: 10.1186/s41038-018-0124-1

8. Suzuki Y, Matsunaga T, Sato S, Yokoi T. The pins and rubbers traction system for treatment of comminuted intraarticular fractures and fracture-dislocations in the hand. *Journal of Hand Surgery (British and European Volume)*. 1994;19(1):98–107. doi: 10.1016/0266-7681(94)90059-0

## ОБ АВТОРАХ

**Голубев Игорь Олегович**, д.м.н.,  
врач травматолог-ортопед;  
ORCID: 0000-0002-1291-5094;  
eLibrary SPIN: 2090-0471;  
e-mail: iog305@mail.ru

## AUTHORS' INFO

**Igor O. Golubev**, MD, Dr. Sci. (Med.),  
traumatologist-orthopedist;  
ORCID: 0000-0002-1291-5094;  
eLibrary SPIN: 2090-0471;  
e-mail: iog305@mail.ru

**Меркулов Максим Владимирович**, д.м.н.,

врач травматолог-ортопед;  
ORCID: 0009-0004-9362-3449;  
eLibrary SPIN: 4695-3570;  
e-mail: mailmerkulovmv@cito-priorov.ru

\* **Кузнецов Василий Дмитриевич**, аспирант,

врач травматолог-ортопед;  
ORCID: 0000-0003-1745-8010;  
eLibrary SPIN: 4093-7566;  
e-mail: Dr.kuznetsovvd@gmail.com

**Бушуев Олег Михайлович**, к.м.н.,

врач травматолог-ортопед;  
ORCID: 0009-0002-0051-2666;  
eLibrary SPIN: 9793-5486;  
e-mail: bushuevom@cito-priorov.ru

**Кутепов Илья Александрович**, к.м.н.,

врач травматолог-ортопед;  
ORCID: 0009-0001-3802-2577;  
eLibrary SPIN: 6598-7387;  
e-mail: kutepovia@cito-priorov.ru

**Балюра Григорий Григорьевич**, к.м.н.,

врач травматолог-ортопед;  
ORCID: 0000-0002-1656-1406;  
eLibrary SPIN: 6581-4371;  
e-mail: balyuragg@cito-priorov.ru

**Maksim V. Merkulov**, MD, Dr. Sci. (Med.),

traumatologist-orthopedist;  
ORCID: 0009-0004-9362-3449;  
eLibrary SPIN: 4695-3570;  
e-mail: mailmerkulovmv@cito-priorov.ru

\* **Vasily D. Kusnetsov**, post-graduate student,

traumatologist-orthopedist;  
ORCID: 0000-0003-1745-8010;  
eLibrary SPIN: 4093-7566;  
e-mail: Dr.kuznetsovvd@gmail.com

**Oleg M. Bushuev**, MD, Cand. Sci. (Med.),

traumatologist-orthopedist;  
ORCID: 0009-0002-0051-2666;  
eLibrary SPIN: 9793-5486;  
e-mail: bushuevom@cito-priorov.ru

**Ilya A. Kutepov**, MD, Cand. Sci. (Med.),

traumatologist-orthopedist;  
ORCID: 0009-0001-3802-2577;  
eLibrary SPIN: 6598-7387;  
e-mail: kutepovia@cito-priorov.ru

**Grigoriy G. Baliura**, MD, Cand. Sci. (Med.),

traumatologist-orthopedist;  
ORCID: 0000-0002-1656-1406;  
eLibrary SPIN: 6581-4371;  
e-mail: balyuragg@cito-priorov.ru

---

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author