

Обзорная статья

УДК 616.727.9-009.12-089.15(048.8)

<https://doi.org/10.18019/1028-4427-2024-30-5-728-742>



## Хирургическая коррекция посттравматических сгибательных контрактур суставов трехфаланговых пальцев кисти (систематический обзор литературы)

Н.В. Абдиба<sup>✉</sup>, Л.А. Родоманова, А.О. Афанасьев, А.Е. Чижов, А.Р. Миронов, Д.В. Романов, Е.С. Цыбуль

Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Р.Р. Вредена, Санкт-Петербург, Россия

Автор, ответственный за переписку: Нино Важаевна Абдиба, [ninoabdiba@gmail.com](mailto:ninoabdiba@gmail.com)

### Аннотация

**Введение.** Сгибательная контрактура межфаланговых суставов трехфаланговых пальцев является одним из наиболее частых и трудно поддающихся лечению последствий повреждения кисти. Основная задача хирургического лечения — коррекция деформации пальца и увеличение амплитуды движения в межфаланговом суставе.

**Цель работы** — систематизация данных о причинах возникновения и методах хирургической коррекции посттравматических сгибательных контрактур суставов трехфаланговых пальцев кисти.

**Материалы и методы.** Поиск публикаций выполнен в базах данных eLIBRARY, PubMed, ScienceDirect, Google Scholar, Ovid согласно рекомендациям PRISMA. В исследования включены работы на английском и русском языках, с одним и более случаев посттравматических сгибательных контрактур суставов трехфаланговых пальцев кисти, при котором выполнена хирургическая коррекция деформации. Исключены случаи сгибательных контрактур не травматического генеза. Проанализированы этиологические факторы возникновения сгибательных контрактур, проблема разнородности определений и методов регистрации амплитуды движений в суставе, особенности анатомии и методы хирургической коррекции сгибательных контрактур, послеоперационные осложнения.

**Результаты.** Наиболее частыми причинами сгибательных контрактур стали ожог (32,3 %), вывихи и переломо-вывихи суставов пальцев кисти (23,5 %). Медиана послеоперационного срока наблюдения после хирургического лечения патологии составила 13,5 мес. Распределение методов хирургической коррекции: в 40 % случаев использовали аппарат внешней фиксации (АВФ), открытые методики применяли в 50 %, комбинированную методику — в одном случае (10 %). Исходя из расчетов относительных шансов послеоперационных осложнений, выявлена слабая положительная линейная зависимость между методом АВФ и болевым синдромом, тогда как между открытым методом и болевым синдромом наблюдается слабая отрицательная линейная зависимость.

**Обсуждение.** Прослеживается неоднородность подходов в отношении методов коррекции сгибательных контрактур, хирургического доступа, техники мобилизации суставов и релиза анатомических структур пальца при открытых методиках, шага дистракции при использовании АВФ, методов восполнения дефицита мягких тканей после устранения сгибательных контрактур суставов трехфаланговых пальцев кисти.

**Заключение.** Наблюдается тенденция превалирования открытых методик для прецизионного устранения всех компонентов сгибательной контрактуры сустава и возмещения дефицита мягких тканей пальца. Выявлена слабая положительная линейная зависимость между методом АВФ и болевым синдромом. Достоверной корреляции между открытыми методиками и осложнениями не выявлено. Не выявлено корреляционных связей способа лечения от вида контрактуры, отсутствуют схемы лечения пациентов с данной патологией.

**Ключевые слова:** межфаланговый сустав, контрактура, сгибательная контрактура суставов пальцев кисти, тугоподвижный палец, контрактура пальцев, посттравматическая контрактура пальцев

**Для цитирования:** Абдиба Н.В., Родоманова Л.А., Афанасьев А.О., Чижов А.Е., Миронов А.Р., Романов Д.В., Цыбуль Е.С. Хирургическая коррекция посттравматических сгибательных контрактур суставов трехфаланговых пальцев кисти (систематический обзор литературы). *Гений ортопедии*. 2024;30(5):728-742. doi: 10.18019/1028-4427-2024-30-5-728-742. EDN: XDVILP.

## Review article

<https://doi.org/10.18019/1028-4427-2024-30-5-728-742>



## Surgical correction of posttraumatic triphalangeal joint flexion contractures of the fingers (systematic literature review)

N.V. Abdiba<sup>✉</sup>, L.A. Rodomanova, A.O. Afanasyev, A.E. Chizhov, A.R. Mironov, D.V. Romanov, E.S. Tsybul

Vreden National Medical Research Center for Traumatology and Orthopedics, St. Petersburg, Russian Federation

**Corresponding author:** Nino V Abdiba, [ninoabdiba@gmail.com](mailto:ninoabdiba@gmail.com)

### Abstract

**Introduction** Triphalangeal joint flexion contracture of the fingers is a common and challenging posttraumatic hand condition. The goal of surgical treatment is to correct finger deformity and increase interphalangeal range of motion.

The **objective** was to systematize data on the causes of post-traumatic triphalangeal joint flexion contracture of the fingers and methods of surgical correction.

**Material and methods** The original literature search was conducted on key resources including Scientific Electronic Library ([www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)), the National Library of Medicine ([www.pubmed.org](http://www.pubmed.org)), ScienceDirect, Google Scholar, Ovid databases according to PRISMA recommendations. Literature searches included both Russian and English studies, with one or more cases of post-traumatic triphalangeal joint flexion contracture of the fingers with the deformity surgically corrected. Cases of non-traumatic flexion contractures were excluded. Etiological factors of flexion contractures, heterogeneity of definitions and methods for recording the range of motion in the joint, anatomical features, surgical correction of flexion contractures and postoperative complications were reviewed.

**Results** Common causes of flexion contractures included burns (32.3%), dislocations and fracture-dislocations of the finger joints (23.5%). The median postoperative follow-up period was 13.5 months after surgical treatment. Surgical correction was produced with external fixation device (EFD) in 40% of cases, open procedures performed in 50% and a combined technique employed in one case (10%). Based on calculations of the odds ratios of postoperative complications, a weak positive linear relationship was revealed between EFD and pain syndrome, and a weak negative linear relationship was observed between the open procedure and pain.

**Discussion** There is heterogeneity of approaches regarding methods for correcting flexion contractures, surgical approaches, techniques for mobilizing joints and releasing the anatomical structures of the finger with open procedures, the distraction rate with EFD, methods for repair of soft tissue defects following the treatment of flexion contractures of interphalangeal joint of a finger.

**Conclusion** Open procedures are commonly used for precise elimination of all components of flexion contracture of the joint and repair of soft tissue defects of the finger. A weak positive linear relationship was revealed between EF and pain syndrome. There was no significant correlation between open techniques and complications. There were no correlations between the treatment method and the contracture type; there are no treatment regimens for patients with this pathology.

**Keywords:** interphalangeal joint, contracture, flexion contracture of the joints of the fingers, stiff finger, contracture of the fingers, posttraumatic contracture of the fingers

**For citation:** Abdiba NV, Rodomanova LA, Afanasyev AO, Chizhov AE, Mironov AR, Romanov DV, Tsybul ES. Surgical correction of posttraumatic triphalangeal joint flexion contractures of the fingers (systematic literature review). *Genij Ortopedii*. 2024;30(5):728-742. doi: 10.18019/1028-4427-2024-30-5-728-742

## ВВЕДЕНИЕ

Совершенствование хирургической техники, металлоконструкций и шовного материала значительно улучшили оказание помощи при травмах кисти, но отдаленные последствия данных повреждений остаются актуальным разделом современной травматологии и ортопедии [1]. Тугоподвижность суставов пальцев, в частности сгибательные контрактуры межфаланговых суставов, являются трудно поддающимися лечению последствиями повреждений кисти. По данным различных авторов, контрактуры межфаланговых суставов встречаются в 20–38 % случаев после травм кисти различной степени тяжести [2–4]. Sterling Bunnell в 1956 г. первым отметил, что пальцы кисти имеют тенденцию становиться ригидными и, кроме того, принимают физиологически крайне невыгодное положение, непосредственно снижая функцию конечности в целом [5, 6].

Сгибательная контрактура имеет патофизиологическую основу, она становится исходом травмы кисти при неправильно выбранной тактике лечения и отсутствии адекватных реабилитационных мероприятий в послеоперационном и посттравматическом периоде [5].

Существует множество классификаций контрактур суставов пальцев кисти. G. Yang et al. классифицируют контрактуры в зависимости от вовлеченности тех или иных анатомических структур: патология кожи и фасции; повреждения мышц и сухожилий; травма капсульно-связочного аппарата суставов; повреждение костных структур кисти [7]. Учитывая анатомический субстрат и дефицит функции сустава, выделяют дерматогенные с дефицитом функции до 30 % от нормы; дермато-десмогенные с дефицитом функции до 60 %; дермато-десмо-артрогенные с дефицитом функции более 60 % [8]. В своей классификации J.B. Jupiter et al. выделили 8 типов контрактур суставов пальцев в зависимости от повреждения волярных или дорсальных структур пальцев и ограничения объема пассивных или активных движений в суставе [9].

Аналогичная неоднозначная ситуация характерна и для методов хирургического лечения сгибательных контрактур. В зависимости от тяжести контрактуры и вовлечения определенных структур кисти выполняют тенотомии сгибателей и реконструктивные операции на сгибательном и разгибательном аппарате кисти [10, 11]; реконструкцию, мобилизацию ладонной пластинки и удерживателей ладонной пластинки [7]; релиз коллатеральных связок суставов; устранение рубцовых контрактур кожных покровов, в том числе с применением несвободной и свободной кожной пластики [12–14]; корригирующие операции на костях кисти [15].

Обилие методов хирургической коррекции контрактур не является предиктором успешного лечения, вследствие этого в мировой литературе нет консенсуса и строгого алгоритма лечения сгибательных контрактур трехфаланговых пальцев кисти.

**Цель работы** — систематизация данных о причинах возникновения и методах хирургической коррекции посттравматических сгибательных контрактур суставов трехфаланговых пальцев кисти.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

*Поиск и отбор публикаций*

Данный систематический обзор выполнен в соответствии с международными требованиями PRISMA (англ.: Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). На первом этапе три автора (Абдиба Н.В., Афанасьев А.О., Чижов А.Е.) независимо друг от друга выполнили отбор публикаций с использованием следующих ключевых слов: interphalangeal joint, contracture, surgical treatment, flexion contractures, stiff finger, posttraumatic / post-traumatic, digital, finger joint, joint mobilization / arthrolysis; сгибательная контрактура суставов пальцев кисти, хирургическое лечение, мобилизация сустава / артролиз, тугоподвижный палец, контрактура пальцев, посттравматическая контрактура пальцев. Поиск литературных источников осуществлен в электронных базах данных eLIBRARY, PubMed (MEDLINE), ScienceDirect, Google Scholar, Ovid с использованием комбинаций операторов OR, AND, NOT и вышеперечисленных ключевых слов.

Запрос для поиска в базе данных PubMed (MEDLINE) включал следующую комбинацию ключевых слов: (posttraumatic OR post-traumatic) AND (flexion deformity finger) OR (stiff OR contracture) AND (finger OR proximal OR distal interphalangeal joint) AND (surgery OR surgical) NOT arthritis NOT Dupuytren NOT congenital NOT foot NOT elbow.

Ретроспективно поиск не был ограничен, дата последнего запроса — 01.10.2023. Поисковые слова в литературе включали термин MeSH (Flexion contracture of finger). Поисковые запросы в перечисленных базах данных использовали в различных комбинациях в качестве предварительной возможности.

На первом этапе были определены критерии включения и исключения статей в исследование.

## Критерии включения в работу:

- статьи на русском или английском языках;
- возраст пациентов на момент хирургического лечения более 9 лет;
- применение хирургических методик, направленных на коррекцию сгибательной деформации трехфаланговых пальцев кисти;
- этиологически посттравматический характер сгибательной контрактуры трехфаланговых пальцев кисти;
- серии случаев с анализом исходов лечения одного и более пациентов — в исследование включены статьи IV уровня (серия случаев) и выше в соответствии с иерархией доказательств Национального совета по здравоохранению и медицинским исследованиям (*англ*: National Health and Medical Research Council — NHMRC);
- сочетание посттравматической деформации межфалангового сустава и пястно-фалангового сустава было допустимо, при обязательном наличии первого.

## Исключены из исследования статьи, посвященные:

- нейрогенным контрактурам межфаланговых суставов пальцев кисти, заболеваниям и последствиям повреждений центральной нервной системы;
- множественным порокам развития верхних конечностей;
- тяжелым ожогам 3, 4 степени, обширным ожогам, охватывающим кисть и пальцы;
- ортопедическим последствиям аутоиммунных заболеваний (системная красная волчанка, склеродермия, ревматоидный артрит и пр.);
- сгибательным контрактурам суставов пальцев вследствие ладонного фасциального фиброматоза (болезни Дюпюитрена);
- исключительно несовершеннолетними объектами исследования (статьи с разнородными по возрастной характеристике группами пациентов включены в обзор).

В исследование включены оригинальные статьи с информацией о несовершеннолетних пациентах вследствие крайне малого количества работ, подходящих под заявленные критерии. Кроме того, проведен ручной поиск ссылок в обнаруженных статьях для выявления дополнительных исследований, которые могут представлять интерес.

На втором этапе провели анализ резюме публикаций на соответствие критериям включения и исключения, осуществили поиск дублирующих работ с целью их элиминации.

На третьем этапе изучили полнотекстовые статьи, подходящие по критериям данного систематического обзора.

При анализе представленной литературы в перечисленных библиотеках за последние 50 лет найдено крайне малое количество аналитических работ, посвящённых заявленной теме, выявлено отсутствие единообразия определений, интерпретации показателей гониометрии и расчета амплитуды движений в межфаланговом суставе (МФС) кисти, поэтому в работу включены статьи с неполными данными.

С целью исключения недопонимания, далее речь идет о сгибательных контрактурах межфаланговых суставов пальцев кисти, подразумевая палец в положении сгибания в межфаланговом суставе с ограничением как активного, так и пассивного разгибания, с сохранением или дефицитом сгибания в суставе [16]. Соответственно, чтобы сохранить однородность исследования, при анализе литературы исключены статьи, где авторы иначе интерпретируют данную патологию.

*Дизайн исследования*

Первоначальный поиск в заявленных базах данных выявил 267 источников. Далее после исключения статей, не подходящих по тематике, глав книг, комментариев к статьям, статей на других языках (кроме английского и русского) отобрано 136 статей для первичного скрининга. После изучения заголовков, резюме, а также полнотекстовых публикаций выявлено 10 статей (3,7 %), подходящих под критерии включения и соответствующих цели работы с учетом критерий исключения и разнородности интерпретации определений нозологии. Процесс отбора исследований представлен на рис. 1.

Дизайн статей представлял собой описание клинического случая [17], серий клинических случаев [14, 18–23], а также двух когортных исследований, представленных зарубежными коллегами S. Houshian et al. [24] и отечественной группой авторов [25]. Анализ включенных в обзор исследований представлен в таблице 1.

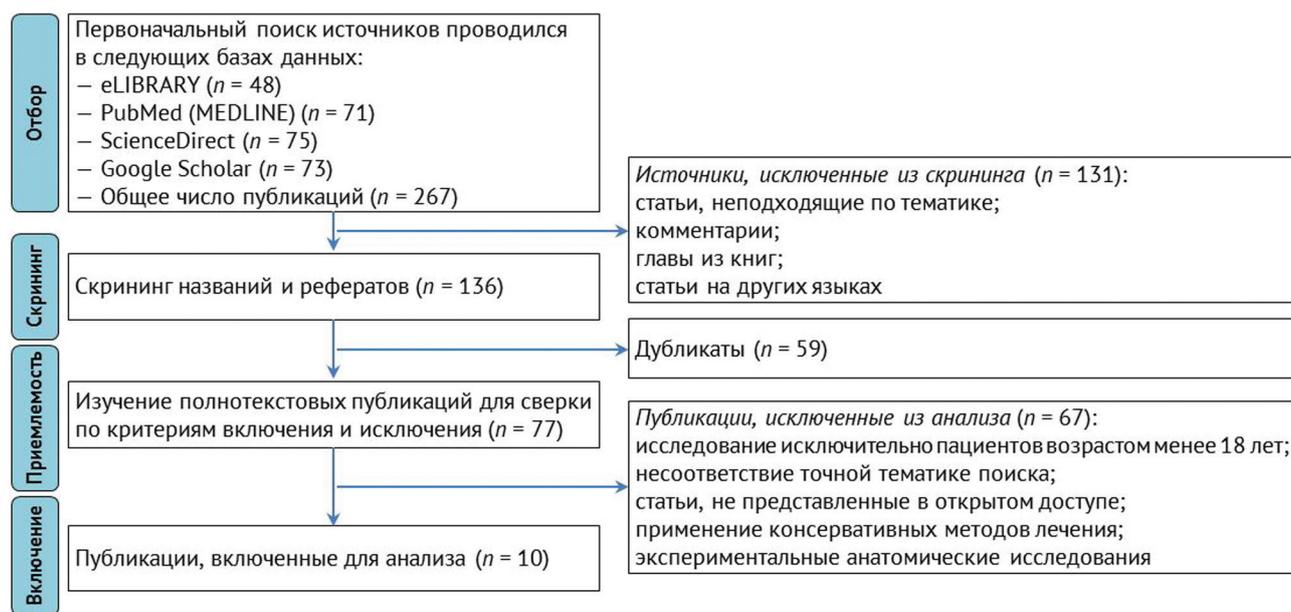


Рис. 1. Блок-схема включения в исследование с использованием предпочтительных элементов отчетности для систематических обзоров и рекомендаций по мета-анализу [26]

Таблица 1

Сводная таблица статей, включенных в систематический обзор литературы

Авторы	Кол-во пациентов, включенных в исследование (n)	Кол-во пролеч. пальцев (n)	Вид / механизм первичной травмы (n)	Средний срок от травмы до операции (мес.)	Задействованный в деформации сустав трехфалангового пальца (n)
R. Ravishanker et al., 2003 [18]	17	21	ожог (n = 15); посттравматический (б.у.) (n = 2)	-	ПМФС ДМФС
P. da Silva et al., 2004 [17]	1	2 (II - 1; III - 1)	повреждение сухожилий сгибателей 2, 3 пальцев	240	ПМФС ДМФС
S. Houshian et al., 2007 [24]	10	10 (II - 2; III - 1; IV - 2; V - 5)	вывихи, переломо-вывихи (б.у.)	15,5	ПМФС
S. Houshian et al., 2007 [19]	30	30 (II - 5; III - 2; IV - 7; V - 16)	тыльный переломо-вывих средней фаланги (n = 19); ладонный переломо вывих средней фаланги (n = 7); вывих средней фаланги (n = 4)	20	ПМФС
S.Hahn et al., 2010 [20]	9	9 (III - 1; IV - 5; V - 3)	ожог (n = 4); применение расщепленных кожных трансплантатов для устранения дефектов по ладонной поверхности пальцев (n = 3); удаление опухоли (n = 2)	249,6	ПМФС
M. Ahmad, 2014 [21]	56	-	ожог (n = 31); посттравматические (б.у.) (n = 21); постинфекционные (n = 4)	-	ПМФС
Т.С. Антонова, Д.В. Ивченко, 2016 [14]	13	14 (II - 6; III - 5; I - 3)	ожог (n = 5); электротравма (n = 2); рваная рана (n = 3); резаная рана (n = 2); минно-взрывная (n = 1)	5	ПМФС
J. Tseng et al., 2017 [22]	2	3 (III - 1; IV - 2)	операция по поводу стенозирующего лигаментита (n = 1); производственная сочетанная травма (б.у.) (n = 1)	-	ПМФС
А.А. Богов и др., 2022 [25]	30	37	посттравматический генез (б.у.)	-	ПМФС
P. Su et al., 2023 [23]	2	2 (III - 1; IV - 1)	удар мячом (n = 1) (б.у.); резаная рана с повреждением сухожилий сгибателей (n = 1)	1 пациент (240) 2 пациент (> 12)	ПМФС

Таблица 1 (продолжение)

Сводная таблица статей, включенных в систематический обзор литературы

Авторы	Метод хирургического лечения	Дополнительная консервативная терапия	Средний срок наблюдения (мес.)	Осложнения (n)
R. Ravishanker et al., 2003 [18]	АВФ	кистевая реабилитация (кистевая терапия); антибактериальная терапия	самое длинное наблюдение — 31 мес.	инфекция мест выходов спиц (n = 2); краевой некроз (n = 2)
P. da Silva et al., 2004 [17]	АВФ (патент) монологатеральный наружный фиксатор	кистевая реабилитация (кистевая терапия)	9	нет
S. Houshian et al., 2007 [24]	АВФ	кистевая реабилитация (кистевая терапия)	12	купируемый болевой синдром (n = 3)
S. Houshian et al., 2007 [19]	АВФ — монологатеральный наружный фиксатор	кистевая реабилитация (кистевая терапия); антибактериальная терапия; НПВС	34	инфекция мест выходов спиц (n = 5); купируемый болевой синдром (n = 9); временная сгибат. деформация ДМФС (n = 1)
S. Hahn et al., 2010 [20]	иссечение рубца, артролиз, трансартикулярная фиксация ПМФС спицей, замещение дефекта перекрестным лоскутом	кистевая реабилитация (кистевая терапия)	41,2	парестезии пальцев (n = 2); краевой некроз (n = 1)
M. Ahmad, 2014 [21]	Z-пластика (n = 4); мобилизация, кожный трансплантат (n = 38); мобилизация, лоскут (n = 11)	кистевая реабилитация (кистевая терапия)	15	парциальный некроз кожного трансплантата (n = 5); инфекция (n = 3); рецидив (n = 2)
Т.С. Антонова, Д.В. Ивченко, 2016 [14]	островковый лоскут на собственной пальцевой артерии с соседнего пальца (n = 14), из них (n = 9) в ножку лоскута включался собственный пальцевый нерв; капсулотомия ПМФС (n = 4)	кистевая реабилитация (кистевая терапия), НПВС, препараты, улучшающие реологические св-ва крови (не уточн.)	12	гипестезия лоскута (n = 5); краевой некроз (n = 1)
J. Tsenget et al., 2017 [22]	ладонный нейроваскулярный смещенный лоскут (n = 3); тенолиз сгибателей (n = 2) и мобилизация ладонных пластинок, коллатеральных связок (n = 3)	кистевая реабилитация (кистевая терапия)	—	нет
А.А. Богов и др., 2022 [25]	артролиз, динамический дистракционный аппарат (модифицированный)	кистевая реабилитация (кистевая терапия), введение препарата гиалуроновой кислоты и плазмы, обогащенной тромбоцитами	—	—
P. Su et al., 2023 [23]	артролиз, тенолиз, замещение дефекта смещенным кожно-жировым лоскутом	кистевая реабилитация (кистевая терапия)	3	—

Примечание: ПМФС — проксимальный межфаланговый сустав; ДМФС — дистальный межфаланговый сустава; НПВС — нестероидные противовоспалительные средства; n — количество наблюдений; «—» — данные в статье не представлены; б.у. — без уточнений.

### Риск систематической ошибки

Каждое исследование подверглось методологической оценке качества в соответствии с критериями СЕВМ (англ.: Oxford Center for Evidence-Based Medicine) для определения уровня доказательности исследования. Клинические случаи и серии клинических случаев проанализированы с использованием инструмента критической оценки исследований JBI (англ.: Joanna Briggs Institute Critical Appraisal tools), состоящей из восьми вопросов, для двух когортных исследований использовали аналогичный инструмент критической оценки JBI, ориентированный для данного типа исследований, который, в свою очередь, состоял из одиннадцати вопросов. Результаты исследования представлены на рис. 2.

### Статистический анализ

Статистическому анализу подвергли 10 статей, соответствующих целям работы, при суммировании объектов исследования выявлено 170 пациентов. В связи с тем, что 80 % включенных в нашу работу исследований [14, 17–23] представлены сериями случаев и отдельными клиническими наблюдениями, анализ с точки зрения эффективности лечения не корректен. Имеющиеся данные позволяют сделать выводы об основных тенденциях оперативного лечения, анатомического приложения хирургической коррекции, анализ тенденции исходов (первичное свидетельство эффективности), осложнений.

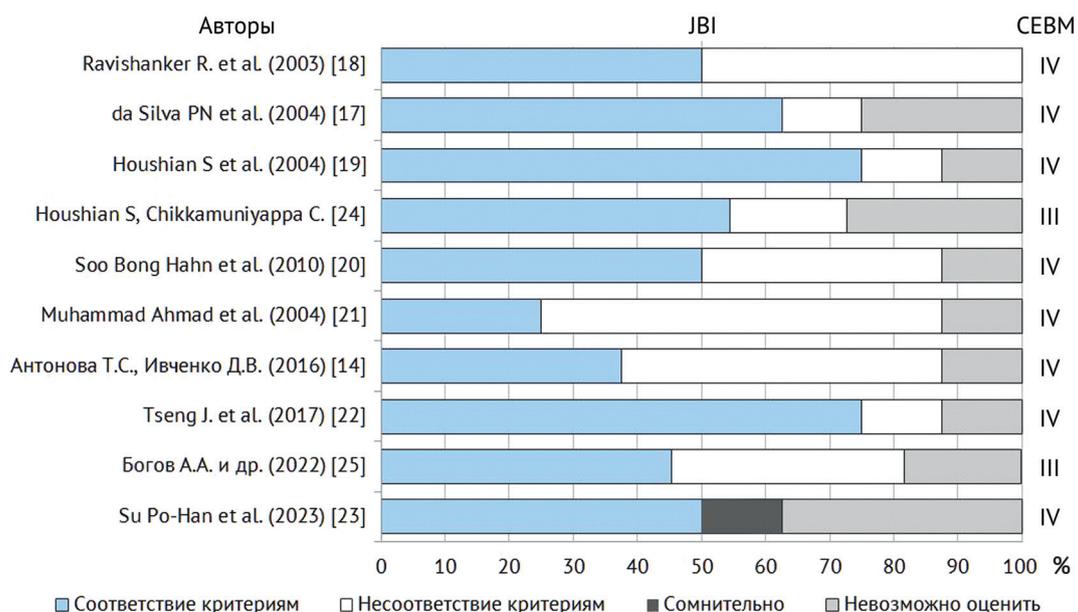


Рис. 2. Методологическая оценка качества статей, включенных в систематический обзор литературы

Применены методы описательной статистики: процентное соотношение этиологических причин возникновения сгибательных контрактур, медиана послеоперационного срока наблюдения после хирургического лечения патологии, процентное распределение методов хирургической коррекции. Послеоперационные осложнения проанализированы с использованием показателя отношения шансов (ОШ) с составлением многопольной таблицы сопряженности. Ни в одной из работ не было выявлено корреляционных связей выбора способа лечения от вида контрактуры, не использовалась ни одна из перечисленных ранее классификаций патологии. Рассмотрена линейная зависимость между двумя методами хирургического лечения (АВФ, открытый метод) и шестью видами осложнений (краевой некроз, инфекция, рецидив деформации, болевой синдром, другие неспецифические осложнения, неврологические нарушения).

Данные представлены в дихотомической шкале (табл. 2), где:

1 — наличие осложнения или применение соответствующего метода лечения;

0 — отсутствие осложнения или применение другого метода лечения.

Вычисление происходило с помощью таблицы сопряженности, которая отражает количество совместных появлений пар значений двух переменных (метод, осложнение):

Для определения линейной зависимости использовали коэффициент корреляции для дихотомических переменных — коэффициент  $\phi$ :

$$\phi = \frac{(AD - BC)}{\sqrt{(A + C)(B + D)(A + B)(C + D)}}$$

В таблице 3 представлена полученная корреляция между методами хирургического лечения и видами осложнений. Полученный коэффициент корреляции позволяет оценить силу связи между двумя переменными (табл. 4).

Таблица 2

Схема построения таблицы сопряженности

	Метод	
	0	1
Осложнение	A	B
	C	D

Примечание. А — количество случаев, когда переменные равны 0 одновременно; В — количество случаев, когда переменная "Метод" равна 1, переменная "Осложнение" равна 0; С — количество случаев, когда переменная "Метод" равна 0, переменная "Осложнение" равна 1; D — количество случаев, когда переменные равны 1 одновременно.

Таблица 3

Коэффициент корреляции двух методов по отношению к различного рода осложнениям

Осложнение	АВФ	Открытый метод
Краевой некроз	-0,06452903769908233	0,06452903769908233
Инфекция	0,17059725865786293	-0,17059725865786293
Рецидив деформации	-0,07839895392736086	0,07839895392736086
Болевой синдром	0,35317945776459336	-0,35317945776459336
Другие неспецифические осложнения	0,09884244757168141	-0,09884244757168141
Неврологические нарушения	-0,1487282099557987	0,1487282099557987

Таблица 4

Корреляция полученного коэффициента с силой связи между двумя переменными

Значение (по модулю)	Корреляция
до 0,2	очень слабая
до 0,5	слабая
до 0,7	средняя
до 0,9	высокая
свыше 0,9	очень высокая

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Исходя из данного количества пациентов рассчитано процентное соотношение этиологических причин возникновения сгибательных контрактур суставов пальцев кисти, которые представлены в таблице 5. Наиболее частыми причинами сгибательных контрактур стали ожоги (32,3 %) [14, 18, 20, 21], вывихи и переломо-вывихи суставов пальцев кисти (23,5 %) [19, 24], также в нескольких статьях встречался посттравматический генез патологии без точного описания механизма травмы и поврежденных структур (32,3 %) [18, 21, 23, 25].

Таблица 5

Этиология возникновения сгибательных контрактур суставов пальцев кисти

Этиология	Количество пациентов	
	абс.	%
Посттравматический генез (без уточнения)	55	32,3
Ожог	55	32,3
Вывихи, переломо-вывихи	40	23,5
Осложнение после операции по поводу стенозирующего лигаментита	1	0,6
Электротравма	2	1,2
Рваная рана	6	3,5
Резаная рана	4	2,4
Минно-взрывная	1	0,6
Удаление опухоли	2	1,2
Постинфекционный генез	4	2,4

Причинами сгибательных контрактур могут стать довольно предсказуемые и объяснимые этиологические факторы, такие как электротравмы, минно-взрывные ранения, инфекции. Также вполне логично, что при резаных и в особенности рваных ранах, когда направления повреждения кожных покровов спонтанны и часто не соответствуют хирургическим линиям разрезов, образуются патологические рубцы, которые могут стать причиной ограничения подвижности в суставе [27, 28].

В нашем исследовании всего в одном клиническом случае данная операция стала причиной возникновения сгибательной контрактуры [22], однако осложнения описаны и в ряде статей, не включенных в систематический обзор [29, 30]. Частота осложнений после открытой лигаментотомии в различных источниках колеблется в широких пределах, — от 1 до 43 %, в одном из последних исследований, включающих наблюдение исхода хирургического лечения 795 пальцев, в 12 % ( $n = 95$ ) случаев исследователи зарегистрировали различного рода осложнения (боль, отек, тугоподвижность, рецидив, поверхностная инфекция, глубокая инфекция, нейропраксия, деформация по типу «тетивы лука»), при этом в 2,5 % ( $n = 20$ ) случаев исходом данной операции стала сгибательная контрактура суставов пальцев кисти [29, 30].

Медиана послеоперационного срока наблюдения после хирургического лечения патологии составила 13,5 мес., при этом самое долгосрочное наблюдение выявлено в работе В. Nahn et al. — 41,2 мес. [20], самое краткосрочное наблюдение продлилось 3 мес. [23]. В нескольких работах не было четкого указания периода и длительности послеоперационного наблюдения пациентов [22, 25]. Распределение методов хирургической коррекции было следующим: в 40 % ( $n = 4$ ) случаев использовались АВФ, открытые методики применялись в 50 % случаев ( $n = 5$ ), в одном случае (10 %) использовали комбинированную методику с последовательной мобилизацией суставов задействованного пальца, далее авторы выполняли монтаж динамического дистракционного аппарата.

Послеоперационные осложнения проанализированы с использованием показателя отношения шансов (ОШ) с составлением многопольной таблицы сопряженности. Результаты вычислений показывают слабую положительную линейную зависимость между методом АВФ и болевым синдромом. Это означает, что использование метода АВФ может быть причиной с возникновения болевого синдрома в незначительной степени. Тогда как между открытым методом и болевым синдромом наблюдается слабая отрицательная линейная зависимость. В остальных случаях (краевой некроз, инфекция, рецидив деформации, другие неспецифические осложнения, неврологические нарушения) обнаружена очень слабая линейная корреляция. Однако следует учесть возможность наличия нелинейной зависимости, которая требует проведения более сложного исследования с использованием большего объема данных.

## ОБСУЖДЕНИЕ

*Проблема дефиниций, определений и стандартизации измерения объема движений в суставах пальцев кисти*

В отечественной литературе наиболее часто под термином «сгибательная контрактура сустава» подразумевают стойкое положение, в котором находится сустав, однако существует также интерпретация, при которой подразумевают дефицит функции в данном суставе, то есть сгибания, при фиксированном положении разгибания в суставе [31–33].

Вероятно, ошибочность в суждении относительно определения сгибательных контрактур основывается на одном из фундаментальных трудов, написанном В.О. Марксом в 1978 г., где дано следующее определение: «Под положением контрактуры понимают вынужденную установку, которую принимает сустав вследствие ограничения в нем движений». Данная фраза, которая может быть интерпретирована, с точки зрения того, что контрактура обуславливается именно тем или иным видом нарушения движений в суставе, вырвана из контекста, и далее автор уточняет: «Сгибательной контрактурой обозначается ограничение разгибательных движений в суставе, разгибательной, наоборот, — ограничение сгибания» [34].

Неточное определение встречается в руководстве по нейрореабилитации, где дается следующее определение: «В соответствии с положением, в котором находится конечность в результате ограничения движения, различают сгибательные (ограничение сгибания), разгибательные (ограничение разгибания), приводящие или отводящие (ограничение приведения или отведения), ротационные (ограничение ротации) контрактуры» [35]. Аналогичным образом дано определение сгибательным контрактурам в большой медицинской энциклопедии (<https://бмэ.орг/index.php/КОНТРАКТУРА>). Однако в большинстве фундаментальных трудов, например, учебнике М.В. Волкова и Г.М. Тер-Егизарова под сгибательной контрактурой подразумевается порочное положение сгибания в суставе [33]. В современных книгах по травматологии и ортопедии различают классификацию контрактур суставов: «По порочному положению сегмента конечности — сгибательные, разгибательные, ротационные и смешанные» [31, 32].

В зарубежной литературе с целью исключения разногласий в 2008 г. при поддержке инициативы Monarch (биоинформационный веб-ресурс для исследователей) создан динамически дополняемый, структурированный и контролируемый словарь фенотипических признаков, встречающихся при наследственных и других заболеваниях человека, — «Онтология фенотипа человека (НРО)» [36]. В данной библиотеке сгибательная контрактура сустава пальца интерпретируется следующим образом: «...согнутый сустав пальца руки или ноги, который невозможно выпрямить активно или пассивно» [16].

Кроме различных взглядов на определение сгибательной контрактуры существует достаточно разнообразный перечень имеющихся терминов, отражающих данную патологию: тугоподвижный палец (stiff finger), палец-крючок (hook finger), фиксированная сгибательная деформация (fixed flexion deformity) или фиксированная сгибательная контрактура (fixed flexion contracture), сгибательная деформация пальца [11, 37, 38].

Показателем исходов и результатов лечения в травматологии и ортопедии, в частности, в хирургии сгибательных контрактур суставов пальцев кисти наиболее надежным является измеренный в периоперационном и отдаленном послеоперационном периоде диапазон движений в суставе. В отечественной литературе популярны термины «амплитуда движений», «объем движений», в зарубежной литературе встречается стандартизированный термин ROM (*англ.*: Range of motion) [39, 40]. Также важным показателем в хирургии сгибательных контрактур является общая амплитуда активных движений пальца (*англ.*: Total active motion), описанная Американским обществом хирургии кисти (ASSH) как сумма активных движений ПФС, ПМФС и ДМФС отдельного пальца в градусах с вычетом дефицита разгибания в суставе [41]. Для измерения амплитуды движений используют гониометр, с помощью которого можно объективно регистрировать угол деформации, при этом важно точно определять исходное положение в суставе (точку отсчета) или «нулевые градусы». J. Witthaut et al. обозначали нейтральное положение угломера как ноль градусов [42], тогда как Н. Лее в своей работе описал полное разгибание как 180° [43]. Наиболее часто полное разгибание в суставе определяется как 0°, но если в клинической практике допустимы оба варианта, то наличие числовых расхождений исходных углов в научной литературе может послужить причиной неверной интерпретации данных гониометрии или невозможности сравнения двух и более работ.

Ни в одной из представленных в систематическом обзоре работ не было расчета ТАМ, кроме того, не во всех исследованиях приведены показатели ROM до и после хирургического лечения. Исходной точкой отсчета при измерении амплитуды движений в суставе во всех проанализированных работах считали 0°. Поскольку ранее гониометрия была признана наиболее частым методом измерения результатов [37, 44], следовательно, можно утверждать, что протокол ROM и ТАМ должен быть представлен в качестве стандарта в публикациях для повышения прозрачности исследований.

*Хирургическая анатомия*

Теоретическая и практическая сложность сгибательных контрактур межфаланговых суставов пальцев заключается не только в заведомо небольшой области хирургического маневрирования, но и совокупности большого количества анатомических структур в данной области. Межфаланговые суставы явля-

ются суставами простого шарнирного типа, которые окружены внешними стабилизаторами с дугой сгибания/разгибания приблизительно от 90 до 100° в ПМФС и от 80° до 100° в ДМФС [45].

При движении целостность сустава поддерживается балансом мягких тканей, в первую очередь, волярной пластинкой, а также собственными и дополнительными коллатеральными связками [7, 45]. Сухожилия сгибателей и разгибателей обеспечивают вторичный вклад в сохранении стабильности сустава. Ладонная пластинка является основным пассивным ограничителем гиперэкстензии МФС, в положении сгибания она гофрируется, в положении разгибания натягивается (рис. 3). Ладонная пластинка натягивается между смежными фалангами, при этом в области ПМФС находятся локтевая и лучевая удерживающие связки ладонной пластинки (checkrein ligaments) [7,15]. Стабильность во фронтальной плоскости сустава обеспечивается собственными и дополнительными коллатеральными связками [45]. Данные структуры имеют биомеханический интерес в формировании сгибательной контрактуры МФС. Так, собственная коллатеральная связка проксимально и дистально крепится к костям, при этом в каждый момент движения находится в положении натяжения, дополнительная коллатеральная связка дистально крепится к ладонной пластинке и в положении разгибания в МФС натянута, а сгибания в МФС — гофрируется (рис. 3), прогнозируемо повышается риск фиброза при иммобилизации в положении сгибания, поэтому наиболее часто дополнительные коллатеральные связки становятся точкой приложения при устранении сгибательной контрактуры пальцев [11]. Тыльные структуры МФС являются более уязвимыми к травме: капсула суставов тонкая, центральный пучок и терминальный отдел разгибательного аппарата подвержены разрыву при трансляции в суставе [45, 46].

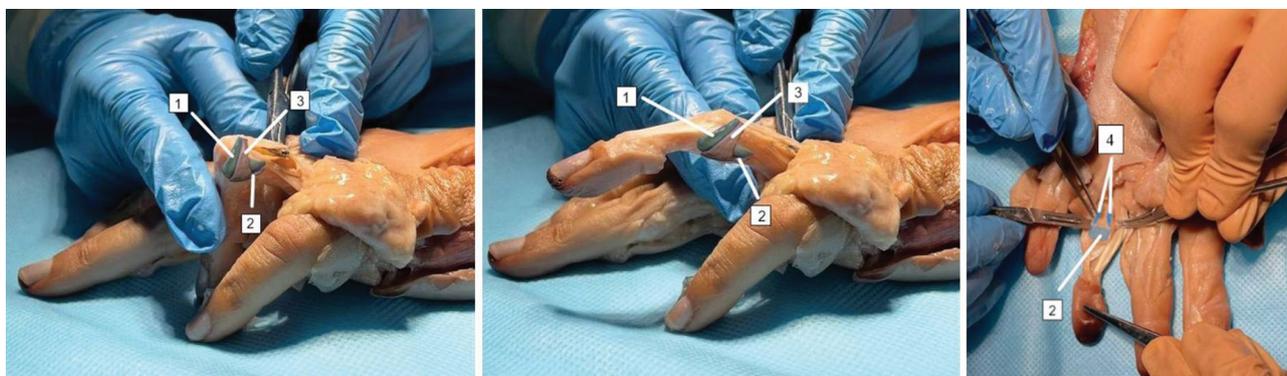


Рис. 3. Анатомия ПМФС: 1 — собственная коллатеральная связка; 2 — ладонная пластинка; 3 — добавочная коллатеральная связка; 4 — удерживающие связки ладонной пластинки (checkrein ligaments)

Таким образом, этиологической основой сгибательной контрактуры может быть любая из перечисленных структур: межфаланговый сустав, ладонная пластинка, связки, удерживающие ладонную пластинку (checkrein ligaments), сухожилия сгибателей пальца, костно-фиброзный канал сухожилий сгибателей, разгибательный аппарат, а также патологический рубец кожных покровов пальца [47, 48].

#### *Варианты хирургического вмешательства*

Предложенные методы хирургического лечения пациентов со сгибательными контрактурами межфаланговых суставов пальцев кисти можно разделить на две принципиально отличающиеся группы: закрытые методики (АВФ различных модификаций), открытые методики (артролиз, релиз задействованных анатомических структур, мобилизация/томия ладонной пластинки и пр.).

Стандартным методом устранения посттравматической сгибательной контрактуры суставов пальцев, резистентной к консервативному лечению, является открытая хирургическая коррекция всех компонентов деформации. По-видимому, одним из первых исследователей был R. Curtis [49], который описал последовательное высвобождение капсулы сустава и сообщил о малозначительном увеличении амплитуды движения в суставе (на 13°) с инволюцией движений до значений меньших, чем в дооперационном периоде, а далее появилась серия исследований [50] с сомнительными результатами открытых методик, что послужило причиной популяризации закрытых аппаратных способов устранения сгибательных контрактур суставов пальцев в конце XX века и в первом десятилетии XXI века.

Обосновываются аппаратные методики дистракционным гистогенезом — первым общебиологическим принципом, описанным Г.А. Илизаровым, основанным на фундаментальном открытии общебиологического свойства тканей отвечать на дозированное растяжение регенерацией и ростом [51].

В нашем исследовании в 50 % представленных работ в качестве метода выбора использовали АВФ, из них преимущественно (30 %) были представлены спицевые фиксаторы, со спицами диаметром от 1,0 до 1,2 мм, стержневые фиксаторы использовали в двух исследованиях (20 %), при этом применя-

ли стержни диаметром 2,0 мм. Почти все авторы использовали моноплоскостные аппараты, за исключением R. Ravishanker, который в серии случаев у совершеннолетних пациентов применял спицевой двухплоскостной аппарат [18].

Предложена различная скорость и частота дистракции, которая варьирует в диапазоне от 0,25 до 1 мм/сут. [18] длительностью от одной до четырех недель [17, 18, 24, 52].

Подробное проспективное исследование на небольшой группе пациентов провели S. Houshian et al. [24] для выявления оптимальных параметров дистракции. Сравнение двух групп пациентов с шагом дистракции 0,5 мм в сутки в течение 14 дней и 1 мм в сутки в течение 7 дней не выявило статистически значимых различий, поэтому авторы отдали свое предпочтение второму режиму дистракции, а также подчеркнули значимость дальнейших аналогичных исследований на большей группе пациентов [24].

Практически во всех анализируемых исследованиях аппарат представляет собой две спицы или стержня (дистальный проводится через основание средней фаланги, проксимальный через границу между средней и дистальной третью основной фаланги), два фиксирующих блока и штангу с резьбой для дозированного шага [17–19].

В когортном исследовании А.А. Богов с соавт. применяли модифицированный динамический дистракционный аппарат по типу фиксатора Suzuki, который описан в литературе преимущественно для внеочагового остеосинтеза при переломах фаланг пальцев кисти [25, 53].

Методика дистракционного гистогенеза не всегда применима и эффективна в отношении сгибательных контрактур пальцев, принимая во внимание неудобство, а иногда невозможность ранней реабилитации, отсутствие дифференцированного воздействия на все компоненты сгибательной контрактуры [24]. В ряде исследований описаны противопоказания к применению АВФ при сгибательных контрактурах: постожоговые деформации, врожденные деформации, контрактура Дюпюитрена, наличие хронического регионарного болевого синдрома, повреждения сухожилий, травмы от раздавливания, реплантация сегментов в анамнезе [24].

Открытые операции направлены на высвобождение анатомических структур от рубцов либо пересечение патологически измененных структур, мобилизация которых не эффективна. Пристальный интерес имеют как ладонные, так и тыльные анатомические образования.

Операции на мягких тканях не эффективны при патологических изменениях метаэпифизарных поверхностей, сочленяющих сустав, поэтому первоначально необходимо оценивать состояние и конгруэнтность сустава. Сращение фаланг пальцев с ротационной или угловой деформацией, наличие экзостозов в области сустава также могут стать причиной формирования контрактур [11]. Хирургическое лечение в таких случаях направлено на устранение деформации, резекцию экзостоза. В некоторых работах пациентов с повреждением суставной поверхности более 30 %, задействованного в сгибательной контрактуре пальца, исключали из исследований [24]. Это может быть связано с тем, что у пациентов с данным посттравматическим дефектом изначально были другие цели и ожидания от лечения, такие как устранение болевого синдрома, стабилизация пальца для повышения функциональных возможностей кисти. Данные цели могут реализоваться либо путем артродеза сустава в функционально выгодном положении, либо эндопротезированием, однако, очевидно, что в первом случае диапазон движений в суставе (ROM) не увеличится, при эндопротезировании, вероятно, будет достигнуто снижение болевого синдрома, сохранится определенный объем активных и пассивных движений, но многочисленные обзоры не продемонстрировали значительного улучшения диапазона движений в сравнении с исходным [54, 55].

В отношении волярных структур проксимального межфалангового сустава ряд авторов описывает мобилизацию ладонной пластинки, другие — ее пересечение без последующего восстановления либо пересечения связок, удерживающих ладонную пластинку (checkrein ligaments) [11, 56]. Кроме того, мобилизация сустава включает пересечение добавочных коллатеральных связок, при необходимости, мобилизацию собственных коллатеральных связок.

Также дискутабелен хирургический доступ при устранении сгибательных контрактур суставов пальцев. В серии исследований отдают предпочтение разрезу по нейтральной линии сустава (в литературе «midlateral»), так, чтобы сосудисто-нервный пучок находился волярнее разреза. При данном подходе описывают следующую последовательность действий: рассечение кожи, ПЖК, визуализация костнофиброзного канала сгибателей, рассечение связки А3, сгибатели и мягкие ткани волярной поверхности отводят крючком, далее рассекают ладонную пластинку, пересекают связки, удерживающие ладонную пластинку, избегая повреждения поперечной пальцевой артерии, далее исследуют сустав на необходимость рассечения/ мобилизации остальных анатомических структур (добавочные и собственные коллатеральные связки) [4, 47].

P. Bruser et al. в своем когортном исследовании отдают предпочтение разрезу по нейтральным линиям, апеллируя большим увеличением диапазона движений в суставе в отдаленном послеоперационном периоде в сравнении с классическим зигзагообразным разрезом по Bruner. Авторы объясняют эффективность первого вида разреза меньшим травматизмом и возможностью динамического шинирования в раннем послеоперационном периоде [57].

Однако, даже при условии отсутствия травмы сгибателей в анамнезе, часто наблюдается спаечный процесс на протяжении костно-фиброзного канала, наиболее выражен данный процесс во второй зоне, а именно в области физиологического перекреста сухожилий поверхностных и глубоких сгибателей (P. Camper). В таком случае разрез по нейтральной линии пальца демонстрирует свою неэффективность, а наиболее комфортен будет зигзагообразный разрез по Bruner и его модификации [28]. В своем исследовании T. Saun et al., основываясь на шкале оценки рубцов (POSAS), пришли к выводу, что хорошей альтернативой классическому доступу по Bruner является ладонный косой разрез, также планируются дальнейшие исследования для определения оптимального доступа при артролизе и тенолизе сгибателей пальцев [58].

В отношении тыльных структур пальца описаны две возможные проблемы: спаечный процесс разгибательного аппарата, требующий тенолиза на протяжении; дисфункция разгибательного аппарата пальца, требующая его реконструкции [59].

Наибольшее внимание авторов уделяется тенолизу разгибательного аппарата пальцев, который, в свою очередь, включает отслаивание сухожилия от кости и медиализацию боковых пучков, последняя может быть выполнена как открытым способом под контролем глаза, так и транскутанно [10, 58, 60].

При длительно существующей выраженной контрактуре либо при наличии патологических рубцов по волярной поверхности после устранения сгибательной контрактуры пальца в положении разгибания возникает дефект мягких тканей, это еще одна дискуссионная проблема данной нозологии [12, 22, 61, 62].

В нашем исследовании 50 % работ посвящено изучению открытых методов коррекции сгибательных контрактур, при этом во всех случаях требовалось пластическое замещение возникшего дефицита тканей волярной поверхности пальца после устранения сгибательной контрактуры. Авторы используют следующие методы: перекрестную кожную пластику [20], смещенный кожно-жировой лоскут, модификации V-Y лоскутов [23], гомодигитальные лоскуты на антеградном и реверсивном кровотоке [14]. В таблице 6 представлены основные точки приложения хирургической коррекции сгибательной контрактуры, изложенные в анализируемых статьях.

Таблица 6

Статьи, включающие методы открытого устранения сгибательных контрактур суставов пальцев кисти

Авторы	Кол-во пациентов (n)	Вид/механизм первичной травмы (n)	Задействованный в деформации сустав	Хирургическая техника	Уточнение анатомических структур, «подвергшихся» артролизу/тенолизу
S.Hahn et al. [20]	9	ожог (n = 4); применение расщепленных кожных трансплантатов; для устранения дефектов по ладонной поверхности пальцев (n = 3); удаление опухоли (n = 2)	ПМФС	иссечение рубца, артролиз, трансартикулярная фиксация ПМФС спицей, замещение дефекта перекрестным лоскутом	релиз ладонной пластинки, удерживателя ладонной пластинки, коллатеральных связок; частичный релиз добавочных коллатеральных связок
M. Ahmad [21]	56	ожог (n = 31); посттравматические (n = 21); постинфекционные (n = 4)	ПМФС	пластическое замещение дефекта мягких тканей после устранения контрактуры	без уточнения
Т.С. Антонова, Д.В. Ивченко [14]	13	ожог (n = 5); электротравма (n = 2); рваная рана (n = 3); резаная рана (n = 2); минно-взрывная (n = 1)	ПМФС	островковый лоскут на собственной пальцевой артерии с соседнего пальца	капсулотомия ПМФС (n = 4) (без уточнения)
J. Tseng et al. [22]	2	операция по поводу стенозирующего лигаментита (n = 1); производственная сочетанная травма (n = 2)	ПМФС	тенолиз, артролиз, ладонный нейроваскулярный смещенный лоскут	томия ладонной пластинки в области прикрепления к о/ф, томия добавочных коллатеральных связок
P. Su et al. [23]	2	удар мячом (n = 1) (без уточнения); резаная рана с повреждением сухожилий сгибателей и их хирургическое восстановление (n = 1)	ПМФС	артролиз, тенолиз, замещение дефекта смещенным кожно-жировым лоскутом	без уточнения

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате анализа данных статей, включённых в статистическую часть, выявлено, что наиболее частыми причинами сгибательных контрактур являются ожог (32,3 %), вывихи и переломо-вывихи суставов пальцев кисти (23,5 %), в небольшом проценте случаев данное осложнение выявлено после рутинной операции по поводу стенозирующего лигаментита (0,6 %).

Анализ литературы выявил разночтения в определениях и обильную терминологию, описывающую одни и те же явления. Для обеспечения сопоставимости результатов в будущих исследованиях необходимо использовать однородную терминологию, исходные углы измерения амплитуды движений в суставах, единую методику расчета TAM и ROM, для верной интерпретации данных необходимо в самом исследовании подробно описывать метод расчёта, который применялся авторами. Также, для унификации научных сведений иностранной и отечественной литературы, вероятно, целесообразно использование словаря Онтологии фенотипа человека (HPO, <https://hpo.jax.org>).

Предложенные методы хирургического лечения пациентов со сгибательными контрактурами межфаланговых суставов пальцев кисти разделились на две принципиально отличающиеся группы: закрытые методики (аппараты внешней фиксации различных модификаций) (50 %) и открытые вмешательства (40 %). В одной из статей была представлена комбинированная методика лечения с последовательной мобилизацией суставов задействованного пальца и далее монтаж динамического дистракционного аппарата (10 %). Исходя из расчетов отношения шансов (ОШ) послеоперационных осложнений, выявлена слабая положительная линейная зависимость между методом АВФ и болевым синдромом. При этом достоверной корреляции между открытыми методиками и осложнениями (краевой некроз, инфекция, рецидив деформации, другие неспецифические осложнения, неврологические нарушения) выявлено не было. Одной из проблем лечения сгибательных контрактур является дефицит мягких тканей и необходимость пластического восполнения тканей волярной поверхности пальца после устранения сгибательной контрактуры. В 50 % представленных работ применяли такие методы как перекрестная кожная пластика, смещенный кожно-жировой лоскут, модификации V-Y лоскутов, гомодигитальные лоскуты на антеградном и реверсивном кровотоке.

В литературе наблюдается тенденция превалирования открытых методик для прецизионного устранения всех компонентов сгибательной контрактуры сустава и далее, при необходимости, возмещения дефицита мягких тканей пальца.

Несмотря на обилие методов лечения и классификаций патологии, не было выявлено корреляционных связей способа лечения от вида контрактуры, не выявлены схемы лечения пациентов с данной патологией. Таким образом, разработка универсального алгоритма принятия решений в лечении контрактур межфаланговых суставов пальцев кисти в зависимости от типа нозологии остается нерешенной задачей и требует дальнейших исследований на больших группах пациентов.

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

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

**Этическая экспертиза.** Не применима.

**Информированное согласие на публикацию.** Не требуется.

#### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Robinson LS, Sarkies M, Brown T, O'Brien L. Direct, indirect and intangible costs of acute hand and wrist injuries: A systematic review. *Injury*. 2016;47(12):2614-2626. doi: 10.1016/j.injury.2016.09.041
2. Мигулева И.Ю., Файн А.М. Пластика сухожилия глубокого сгибателя как повторное вмешательство после неуспешного лечения повреждений в области пальцев кисти. *Травматология и ортопедия России*. 2024;30(1):5-13. doi: 10.17816/2311-2905-12236
3. Науменко Л. Ю., Маметьев, А.А. Современные аспекты лечения больных с посттравматическими дефектами и деформациями суставов пальцев кисти. *Травма*. 2012;13(3):109-112.
4. Ootes D, Lambers KT, Ring DC. The epidemiology of upper extremity injuries presenting to the emergency department in the United States. *Hand (N Y)*. 2012;7(1):18-22. doi: 10.1007/s11552-011-9383-z
5. Caviglia D, Ciolli G, Fulchignoni C, Rocchi L. Chronic post-traumatic volar plate avulsions of the finger proximal interphalangeal joint: A literature review of different surgical techniques. *Orthop Rev (Pavia)*. 2021;13(1):9058. doi: 10.4081/or.2021.9058
6. Newmeyer WL 3rd. Sterling Bunnell, MD: the founding father. *J Hand Surg Am*. 2003;28(1):161-164. doi: 10.1053/jhsu.2003.50019
7. Yang G, McGlinn EP, Chung KC. Management of the stiff finger: evidence and outcomes. *Clin Plast Surg*. 2014;41(3):501-512. doi: 10.1016/j.cps.2014.03.011
8. Мелихов К.С., Родоманова Л.А., Кутянов Д.И. Лечение посттравматических ишемических приводящих контрактур первого пальца кисти. *Травматология и Ортопедия России*. 2010;16(4): 25-29. doi: 10.21823/2311-2905-2010-0-4-25-29
9. Jupiter JB, Goldfarb CA, Nagy L, Boyer MI. Posttraumatic reconstruction in the hand. *J Bone Joint Surg Am*. 2007;89(2):428-435. doi: 10.2106/00004623-200702000-00031
10. Hawken JB, Goitz RJ. Dorsal Approach for Management of Proximal Interphalangeal Joint Flexion Contracture. *J Hand Surg Glob Online*. 2023;6(1):98-102. doi: 10.1016/j.jhsg.2023.07.016
11. Wang ED, Rahgozar P. The Pathogenesis and Treatment of the Stiff Finger. *Clin Plast Surg*. 2019;46(3):339-345. doi: 10.1016/j.cps.2019.02.007
12. Pataradool K. Treatment of Chronic Severe Flexion Contractures of Fingers with Bilateral Side-Finger Flaps (Wing Flaps) and Full-Thickness Skin Graft. *J Hand Surg Asian Pac Vol*. 2020;25(4):469-473. doi: 10.1142/S2424835520500526

13. Nouredin K, Shalaby A, Badawi M. Skin Grafts Vs. Local Skin Flaps in Management of Contracted Scar Finger. *Sur Cas Stud Op Acc J*. 2020;4(5):458-163. doi: 10.32474/SCSOAJ.2020.04.000200
14. Антонова Т.С., Ивченко Д.В. Использование островковых пальцевых лоскутов для устранения сгибательных дермато-десмогенных контрактур проксимальных межфаланговых суставов пальцев кисти. *Актуальные проблемы фармации и медицины: Наука и практика*. 2016;(3):75-79. doi: 10.14739/2409-2932.2016.3.77998
15. Kaplan FT. The stiff finger. *Hand Clin*. 2010;26(2):191-204. doi: 10.1016/j.hcl.2010.02.001
16. Flexion contracture of digit. National Library of Medicine. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/medgen/326595>. Accessed Jul 3, 2024.
17. da Silva PN, Barbosa R, Ferreira P, et al. Correction of long term joint contractures of the hand by distraction. A case report. *Br J Plast Surg*. 2005;58(8):1148-1151. doi: 10.1016/j.bjps.2005.04.028
18. Ravishanker R. Distraction correction for flexion contractures of the fingers: A minimally invasive technique. *Indian J Plastic Surg*. 2003;36(2):99-103.
19. Houshian S, Chikkamuniyappa C, Schroeder H. Gradual joint distraction of post-traumatic flexion contracture of the proximal interphalangeal joint by a mini-external fixator. *J Bone Joint Surg Br*. 2007;89(2):206-209. doi: 10.1302/0301-620X.89B2.18448
20. Hahn SB, Kang HJ, Kang ES, Choi YR. Correction of long standing proximal interphalangeal flexion contractures with cross finger flaps and vigorous postoperative exercises. *Yonsei Med J*. 2010;51(4):574-578. doi: 10.3349/ymj.2010.51.4.574
21. Ahmad M. Management of Digital Flexion Contractures. *ISRA Med J*. 2014;6(1):9-11.
22. Tseng J, Lin YT. Neurovascular Advancement Flap to Release Flexion Contracture of the Proximal Interphalangeal Joint. *J Hand Surg Am*. 2017;42(4):300.e1-300.e5. doi: 10.1016/j.jhsa.2017.01.007
23. Su PH, Hsu CE, Ho TY, et al. Mathematical analysis in the design of digital artery-based V-Y advancement flap in treating proximal interphalangeal joint flexion contracture. *BMC Musculoskelet Disord*. 2023;24(1):33. doi: 10.1186/s12891-023-06158-7
24. Houshian S, Chikkamuniyappa C. Distraction correction of chronic flexion contractures of PIP joint: comparison between two distraction rates. *J Hand Surg Am*. 2007;32(5):651-656. doi: 10.1016/j.jhsa.2007.02.01
25. Богов А.А., Фасахов Р.Р., Муллин Р.И., Даутов Т.А.Р. Лечение контрактур проксимального межфалангового сустава кисти. *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2022;17(3):280-283. doi: 10.14300/mnnc.2022.17068
26. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021;372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71
27. Nakanishi A, Omokawa S, Iida A, et al. Predictors of Proximal Interphalangeal Joint Flexion Contracture After Homodigital Island Flap. *J Hand Surg Am*. 2015;40(11):2155-2159. doi: 10.1016/j.jhsa.2015.08.008
28. Fujihara Y, Ota H, Watanabe K. Prognostic factors for outcomes of surgical mobilisation in patients with posttraumatic limited range of motion of the proximal interphalangeal joint: a multivariate analysis. *J Plast Surg Hand Surg*. 2022;56(3):133-137. doi: 10.1080/2000656X.2021.1951743
29. Will R, Lubahn J. Complications of open trigger finger release. *J Hand Surg Am*. 2010;35(4):594-596. doi: 10.1016/j.jhsa.2009.12.040
30. Everding NG, Bishop GB, Belyea CM, Soong MC. Risk factors for complications of open trigger finger release. *Hand (N Y)*. 2015;10(2):297-300. doi: 10.1007/s11552-014-9716-9
31. *Травматология и ортопедия : учебник*. Под ред. Корнилова Н.В., Дулаева А.К. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2023:656. Доступно по: [https://static-sl.insales.ru/files/1/4754/12374674/original/travm\\_ortop\\_.pdf](https://static-sl.insales.ru/files/1/4754/12374674/original/travm_ortop_.pdf). Ссылка активна на 27.08.2024.
32. Коломиец А.А., Распопова Е.А. *Травматология и ортопедия : учебное пособие для вузов*. М.: Издательство Юрайт; 2024:234. URL: <https://urait.ru/bcode/542162> (дата обращения: 27.08.2024).
33. Волков М.В., Тер-Егизаров Г.М. *Ортопедия и травматология детского возраста*. М.: Медицина, 1983:464.
34. Маркс В.О. *Ортопедическая диагностика (руководство-справочник)*. Минск: Наука и техника, 1978:512.
35. Белова А.Н. *Нейрореабилитация: руководство для врачей*. М.: Антидор, 2000:565.
36. Köhler S, Gargano M, Matentzoglou N, et al. The Human Phenotype Ontology in 2021. *Nucleic Acids Res*. 2021;49(D1):D1207-D1217. doi: 10.1093/nar/gkaa1043
37. Pratt AL, Ball C. What are we measuring? A critique of range of motion methods currently in use for Dupuytren's disease and recommendations for practice. *BMC Musculoskelet Disord*. 2016;17:20. doi: 10.1186/s12891-016-0884-3
38. Young N, Terrington N, Francis D, Robinson LS. Orthotic management of fixed flexion deformity of the proximal interphalangeal joint following traumatic injury: A systematic review. *Hong Kong J Occup Ther*. 2018;31(1):3-13. doi: 10.1177/1569186118764067
39. Giladi AM, Chung KC. Measuring outcomes in hand surgery. *Clin Plast Surg*. 2013;40(2):313-322. doi: 10.1016/j.cps.2012.10.006
40. Rodrigues JN, Becker GW, Ball C, et al. Surgery for Dupuytren's contracture of the fingers. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;2015(12):CD010143. doi: 10.1002/14651858.CD010143.pub2
41. Fess EE, Moran CA. *Clinical assessment recommendations*. American Society of Hand Therapists Publ.; 1981.
42. Witthaut J, Jones G, Skrepnik N, et al. Efficacy and safety of collagenase clostridium histolyticum injection for Dupuytren contracture: short-term results from 2 open-label studies. *J Hand Surg Am*. 2013;38(1):2-11. doi: 10.1016/j.jhsa.2012.10.008
43. Lee H, Eo S, Cho S, Jones NF. The Surgical Release of Dupuytren's Contracture Using Multiple Transverse Incisions. *Arch Plast Surg*. 2012;39(4):426-430. doi: 10.5999/aps.2012.39.4.426
44. Ball C, Pratt AL, Nanchahal J. Optimal functional outcome measures for assessing treatment for Dupuytren's disease: a systematic review and recommendations for future practice. *BMC Musculoskelet Disord*. 2013;14:131. doi: 10.1186/1471-2474-14-131
45. Pang EQ, Yao J. Anatomy and Biomechanics of the Finger Proximal Interphalangeal Joint. *Hand Clin*. 2018;34(2):121-126. doi: 10.1016/j.hcl.2017.12.002
46. Joyce KM, Joyce CW, Conroy F, et al. Proximal interphalangeal joint dislocations and treatment: an evolutionary process. *Arch Plast Surg*. 2014;41(4):394-397. doi: 10.5999/aps.2014.41.4.394
47. Hogan CJ, Nunley JA. Posttraumatic proximal interphalangeal joint flexion contractures. *J Am Acad Orthop Surg*. 2006;14(9):524-533. doi: 10.5435/00124635-200609000-00002
48. Houshian S, Jing SS, Chikkamuniyappa C, et al. Management of posttraumatic proximal interphalangeal joint contracture. *J Hand Surg Am*. 2013;38(8):1651-1658. doi: 10.1016/j.jhsa.2013.03.014

49. Curtis R.M. Capsulectomy of the interphalangeal joints of the fingers. *J Bone Joint Surg Am.* 1954;36-A(6):1219-1232.
50. Curtis RM. Management of the stiff proximal interphalangeal joint. *Hand.* 1969;1(1):32-37. doi: 10.1016/0072-968X(69)90036-9
51. Chen W., Qu L. Открытие и клиническое значение второго общебиологического принципа Илизарова («Харбинский феномен» костного транспорта). *Гений ортопедии.* 2021;27(3):296-298. doi: 10.18019/1028-4427-2021-27-3-296-298
52. Patel MR, Joshi BB. Distraction method for chronic dorsal fracture dislocation of the proximal interphalangeal joint. *Hand Clin.* 1994;10(2):327-337.
53. Wang HZ, Zhao JY, Zhang ZS. A novel dynamic distraction external fixator for proximal interphalangeal joint fracture dislocation. *J Int Med Res.* 2019;47(4):1628-1635. doi: 10.1177/0300060519826821
54. Yamamoto M, Malay S, Fujihara Y, et al. A Systematic Review of Different Implants and Approaches for Proximal Interphalangeal Joint Arthroplasty. *Plast Reconstr Surg.* 2017;139(5):1139e-1151e. doi: 10.1097/PRS.0000000000003260
55. Riggs JM, Burns PB, Chung KC. An Outcomes Study of Proximal Interphalangeal Joint Silicone Implant Arthroplasty Using the Volar Approach. *Plast Reconstr Surg.* 2022;150(2):341-351. doi: 10.1097/PRS.0000000000009359
56. Watson HK, Light TR, Johnson TR. Checkrein resection for flexion contracture of the middle joint. *J Hand Surg Am.* 1979;4(1):67-71. doi: 10.1016/s0363-5023(79)80107-0
57. Brüser P, Poss T, Larkin G. Results of proximal interphalangeal joint release for flexion contractures: midlateral versus palmar incision. *J Hand Surg Am.* 1999;24(2):288-294. doi: 10.1053/jhsu.1999.0288
58. Saun TJ, Truong JL, Ahluwalia R, Richards RR. A novel approach to the proximal interphalangeal joint: The volar oblique incision - a retrospective cohort study. *Scars Burn Heal.* 2020;6:2059513120981941. doi: 10.1177/2059513120981941
59. Kammerdnakta S, Huetteman HE, Chung KC. Complications of Proximal Interphalangeal Joint Injuries: Prevention and Treatment. *Hand Clin.* 2018;34(2):267-288. doi: 10.1016/j.hcl.2017.12.014
60. Rongières M. Management of posttraumatic finger contractures in adults. *Hand Surg Rehabil.* 2018;37(5):275-280. doi: 10.1016/j.hansur.2018.06.003
61. Fattah JH. Trapeze Flap for Correction of Post Burn Finger Flexion Contractures. *J Sur Anesth Res.* 2020;1(1):1-9. doi 10.47363/JSAR/2020(1)101
62. Идрисов Х.К., Родоманова Л.А. Восполнение дефицита кожного покрова после субтотальной апоневрэктомии при контрактуре Дюпюитрена тяжелой степени: обзор литературы. *Травматология и ортопедия России.* 2022;28(2):114-123. doi: 10.17816/2311-2905-1767

Статья поступила 13.05.2024; одобрена после рецензирования 02.07.2024; принята к публикации 01.08.2024.

The article was submitted 13.05.2024; approved after reviewing 02.07.2024; accepted for publication 01.08.2024.

#### Информация об авторах:

Нино Важаевна Абдиба — врач травматолог-ортопед, лаборант-исследователь, ninoabdiba@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-9152-5299>;

Любовь Анатольевна Родоманова — доктор медицинских наук, профессор, врач травматолог-ортопед, заведующая отделением, rodomanovaliubov@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2402-7307>;

Артем Олегович Афанасьев — врач травматолог-ортопед, afar\_kav@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0003-6407-5888>;

Александр Евгеньевич Чижов — врач-ординатор, Santillabox@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0002-2019-6242>;

Артём Романович Миронов — врач травматолог-ортопед, лаборант-исследователь, ortopedix@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0001-9273-8680>;

Дмитрий Валерьевич Романов — врач травматолог-ортопед, заведующий отделением, dr.romanov79@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-9847-7867>;

Евгений Сергеевич Цыбуль — кандидат медицинских наук, врач травматолог-ортопед, научный сотрудник, na4med@inbox.ru, <https://orcid.org/0009-0001-8105-3635>.

#### Information about the authors:

Nino V. Abdiba — orthopaedic surgeon, research assistant, ninoabdiba@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-9152-5299>;

Lyubov A. Rodomanova — Doctor of Medical Sciences, Professor, orthopaedic surgeon, Head of Department, rodomanovaliubov@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2402-7307>;

Artem O. Afanasyev — orthopaedic surgeon, afar\_kav@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0003-6407-5888>;

Alexander E. Chizhov — resident doctor, Santillabox@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0002-2019-6242>;

Artem R. Mironov — orthopaedic surgeon, laboratory assistant-researcher, ortopedix@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0001-9273-8680>;

Dmitry V. Romanov — orthopaedic surgeon, Head of Department, dr.romanov79@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-9847-7867>;

Evgeny S. Tsybul — Candidate of Medical Sciences, orthopaedic surgeon, researcher, na4med@inbox.ru, <https://orcid.org/0009-0001-8105-3635>.

#### Вклад авторов:

Абдиба Н.В. — концепция и дизайн исследования, сбор, анализ и интерпретация материала, написание текста статьи.

Родоманова Л.А. — дизайн исследования, интерпретация полученных данных, подготовка и редактирование текста.

Афанасьев А.О. — анализ и интерпретация полученных данных, написание и редактирование текста.

Чижов А.Е. — сбор и обработка материала, написание и редактирование текста.

Миронов А.Р. — сбор и обработка материала, редактирование текста.

Романов Д.В. — интерпретация полученных данных, редактирование текста.

Цыбуль Е.С. — интерпретация полученных данных, редактирование текста.

Все авторы прочли и одобрили финальную версию рукописи статьи. Все авторы согласны нести ответственность за все аспекты работы, чтобы обеспечить надлежащее рассмотрение и решение всех возможных вопросов, связанных с корректностью и надежностью любой части работы.