



Обзорная статья
УДК 616.727.8-001-089
<https://doi.org/10.17816/2311-2905-17810>



Хирургическое лечение последствий внутрисуставных повреждений проксимального межфалангового сустава пальцев кисти: зонтичный обзор систематических обзоров

В.И. Малышев, Л.А. Родоманова, Е.С. Цыбуль, А.Р. Миронов

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена»
Минздрава России, г. Санкт-Петербург, Россия

Реферат

Цель обзора — систематизация и критическая оценка данных систематических обзоров по хирургическому лечению последствий внутрисуставных повреждений проксимального межфалангового сустава пальцев кисти у взрослых.

Материал и методы. Выполнен зонтичный обзор систематических обзоров (umbrella review) в соответствии с рекомендациями PRIOR 2022 и PRISMA 2020. Поисковая стратегия охватывала международные и российские базы данных за 2000–2025 гг. Включались систематические обзоры и метаанализы исследований, посвященных хирургическим вмешательствам на проксимальном межфаланговом суставе (ПМФС) пальцев кисти. Методологическое качество оценивалось с использованием AMSTAR 2 и ROBIS; степень перекрытия первичных исследований — по Corrected Covered Area (CCA). Количественный метаанализ не проводился из-за выраженной гетерогенности данных.

Результаты. Для анализа отобрано 17 систематических обзоров (211 уникальных первичных исследований). Общий CCA составил 4%, однако внутри отдельных направлений выявлено высокое перекрытие (эндопротезирование — 17,3%; артропластика костным аутоотрансплантатом крючковидной кости (hemi-hamate) — 31%; артродез — 19%; денервация — 56%). Качество шести обзоров по AMSTAR 2 расценено как высокое, девяти — умеренное и двух — низкое. По ROBIS в 10 обзорах риск смещения был низким, в 6 — неясным и в 1 — высоким. При артродезе ПМФС частота повторных вмешательств минимальна. Эндопротезирование ПМФС с использованием силиконовых эндопротезов позволяет получить наиболее предсказуемое сочетание сохранения движений в суставе (50–60°), уменьшения боли и приемлемой выживаемости имплантата (85–94% в течение 3–5 лет), однако вероятность повторных вмешательств велика. Использование пироуглеродных имплантатов в сравнении с силиконовыми протезами ассоциировано с более высокой частотой осложнений и ревизий при отсутствии убедительных преимуществ в функциональных исходах. Артропластика hemi-hamate обеспечивает высокий диапазон движений в оперированном суставе (74°), однако метод применяется по строгим показаниям у ограниченного контингента пациентов. Денервация приводит к значительному уменьшению боли, но ее возможности ограничены отсутствием влияния на структуру и функцию сустава. Мобилизирующие операции увеличивают диапазон движений, но не гарантируют полного восстановления.

Заключение. Хирургические методы лечения последствий повреждений проксимального межфалангового сустава пальцев кисти дают неодинаковые клинические результаты и связаны с различными рисками осложнений, поэтому выбор оптимального метода зависит от клинической ситуации. Низкий уровень доказательности, отсутствие прямых сравнений и значительная гетерогенность исходов подчеркивают необходимость проспективных сравнительных исследований и стандартизации критериев оценки.

Ключевые слова: проксимальный межфаланговый сустав; артродез; эндопротезирование; денервация; артролиз; силиконовые эндопротезы; пироуглеродные эндопротезы; контрактура.

Для цитирования: Малышев В.И., Родоманова Л.А., Цыбуль Е.С., Миронов А.Р. Хирургическое лечение последствий внутрисуставных повреждений проксимального межфалангового сустава пальцев кисти: зонтичный обзор систематических обзоров. *Травматология и ортопедия России*. 2026;32(1):186-202. <https://doi.org/10.17816/2311-2905-17810>.

Малышев Владислав Иванович; e-mail: trauma@malyshevdoc.ru

Рукопись получена: 16.12.2025. Рукопись одобрена: 05.02.2026. Статья опубликована онлайн: 02.03.2026.

© Эко-Вектор, 2026



Surgical Treatment of the Sequelae of Intra-Articular Injuries of the Proximal Interphalangeal Joint of the Fingers: An Umbrella Review

Vladislav I. Malyshev, Lyubov A. Rodomanova, Evgeny S. Tsybul, Artem R. Mironov

Vreden National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics, St. Petersburg, Russia

Abstract

The aim of the review — to systematize and critically evaluate evidence from systematic reviews on the surgical treatment of the sequelae of the intra-articular injuries of the proximal interphalangeal joint of the fingers in adults.

Methods. An umbrella review (review of systematic reviews) was performed in accordance with the PRIOR 2022 and PRISMA 2020 reporting guidelines. A comprehensive search was conducted in international and Russian databases for publications from 2000 to 2025. Systematic reviews and meta-analyses on proximal interphalangeal joint (PIPJ) surgery were included. The methodological quality was assessed using AMSTAR 2 and ROBIS tools. The degree of the overlap of primary studies across reviews was assessed using the Corrected Covered Area (CCA). Due to substantial heterogeneity in the data, conducting a new quantitative meta-analysis was considered inappropriate.

Results. Seventeen systematic reviews comprising 211 unique primary studies were included. The overall CCA was 4%; however, substantial overlap was observed within specific intervention categories (joint arthroplasty — 17.3%; hemi-hamate autograft arthroplasty — 31%; arthrodesis — 19%; denervation — 56%). According to AMSTAR 2, six reviews were rated as high quality, nine as moderate, and two as low. Based on ROBIS, the risk of bias was low in ten reviews, unclear in six, and high in one. Following PIPJ arthrodesis, repeated interventions are quite rare. Silicone implant arthroplasty offers the most predictable balance between restoration of motion (approximately 50–60°), pain reduction, and acceptable implant survival (85–94% at 3–5 years), although revision rates remain high. Pyrocarbon implants are associated with higher complication and revision rates compared with silicone implants, without convincing functional advantages. Hemi-hamate autograft arthroplasty achieves a high postoperative range of motion (74°), but is applicable only in carefully selected patients with narrowly defined indications. Denervation leads to significant pain reduction but does not address structural joint pathology and has no effect on joint function. Mobilizing procedures are effective in improving joint motion, but full restoration of flexion is rarely achieved.

Conclusions. Surgical treatment methods for the sequelae of the proximal interphalangeal joint injuries of the fingers yield heterogeneous clinical outcomes and are associated with different complication risks. Therefore, the choice of the optimal procedure depends on the specific clinical scenario. The low overall level of evidence, the absence of direct comparisons, and the heterogeneity of reported outcomes underscore the need for prospective comparative studies and standardized core outcome sets.

Keywords: proximal interphalangeal joint; arthrodesis; arthroplasty; denervation; arthrolysis; silicone implants; pyrocarbon implants; joint contracture.

Cite as: Malyshev V.I., Rodomanova L.A., Tsybul E.S., Mironov A.R. Surgical Treatment of the Sequelae of Intra-Articular Injuries of the Proximal Interphalangeal Joint of the Fingers: An Umbrella Review. *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2026;32(1):186–202. (In Russian). <https://doi.org/10.17816/2311-2905-17810>.

✉ Vladislav I. Malyshev; e-mail: trauma@malyshevdoc.ru

Submitted: 16.12.2025. Accepted: 05.02.2025. Published online: 02.03.2026.

ВВЕДЕНИЕ

Проксимальный межфаланговый сустав (ПМФС) пальцев играет важную роль в биомеханике цилиндрического схвата кисти. Несмотря на то, что суммарная анатомическая амплитуда движений в ПМФС составляет 100–110° и около 35–40% общего диапазона движений в суставах пальцев, именно ПМФС вносит основной вклад в приближение средней фаланги к ладони [1, 2, 3]. Как показывают результаты кинематических исследований, при цилиндрическом захвате ПМФС сгибается активнее других суставов, обеспечивая до 75–80% функционального сгибания пальца. Это делает ПМФС ключевым элементом при выполнении большинства бытовых и профессиональных манипуляций [1, 2, 3, 4].

Травмы ПМФС характеризуются высокой частотой неблагоприятных исходов после первичного лечения. Даже при своевременном лечении и ранней мобилизации у значительной доли пациентов (до трети случаев) формируются стойкие контрактуры, в отдаленном периоде развивается посттравматический артроз ПМФС, который сопровождается выраженным хроническим болевым синдромом [5, 6, 7]. Внутрисуставные переломы ПМФС составляют до 48% всех переломов фаланг пальцев кисти, первичные рентгенограммы которых в большинстве случаев демонстрируют выраженное нарушение конгруэнтности суставной поверхности и угловую деформацию [8, 9, 10]. Первичное лечение, не обеспечившее анатомическую репозицию и восстановление конгруэнтности суставной поверхности ПМФС в остром периоде, ассоциировано с повышенной частотой повторных вмешательств (15–20% при сложных переломах вывихах) и развитием стойкого функционального дефицита [8, 11, 12, 13].

Задача хирургического лечения последствий внутрисуставных повреждений ПМФС — обеспечить безболезненность, стабильность сустава и по возможности восстановить подвижность травмированного пальца [5, 14, 15]. Артродез выполняют в тех случаях, когда для достижения стабильности и силы хвата требуется пожертвовать подвижностью сустава [16, 17]. На протяжении последних десятилетий предпринимались попытки создать эффективный способ артропластики, способный восстановить активные и пассивные движения в суставе [18, 19]. В клинической практике используется широкий спектр хирургических вмешательств: эндопротезирование с применением силиконовых, пироуглеродных, металлических и керамических имплантатов; артропластика костным ауто трансплантатом крючковидной кости (hemihamate); микрохирургическая пересадка сус-

тава пальца со стопы; интерпозиционная артропластика ладонной пластинкой; артропластика с использованием реберного хряща; мобилизующие операции при контрактурах (артролиз) и денервация сустава [20, 21, 22, 23, 24]. Разнообразие методик и вариабельность клинических ситуаций затрудняют выработку единого подхода к реконструкции ПМФС, что делает выбор метода лечения строго индивидуальным [25, 26].

Опубликован ряд систематических обзоров, посвященных отдельным методам хирургического лечения последствий внутрисуставных повреждений ПМФС, например сравнительному анализу пироуглеродных и силиконовых эндопротезов, различным способам артродеза, результатам артропластики ауто трансплантатом из крючковидной кости, денервации сустава. Однако мы не нашли ни в одной базе данных обзора, напрямую сопоставляющего результаты всех основных хирургических реконструктивных вмешательств на ПМФС. Существующие систематические обзоры сосредоточены на отдельных методах лечения и существенно различаются по методологическому уровню, а также нередко используют одни и те же первичные исследования. Это приводит к фрагментарности доказательной базы и снижает уверенность в выборе оптимального метода лечения. Выполненный нами зонтичный обзор призван восполнить этот пробел: суммировать и критически оценить данные из всех доступных систематических обзоров по хирургическому лечению последствий внутрисуставных повреждений ПМФС.

Цель обзора — систематизация и критическая оценка данных систематических обзоров по хирургическому лечению последствий внутрисуставных повреждений проксимального межфалангового сустава пальцев кисти у взрослых.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Дизайн исследования

Выполнен зонтичный обзор систематических обзоров (umbrella review) в соответствии с рекомендациями PRISMA 2020 и PRIOR 2022 [27, 28]. Протокол предварительно зарегистрирован в PROSPERO (ID: CRD420251165884). В обзор включали исследования, соответствовавшие перечисленным ниже критериям, определенным с использованием алгоритма PICO.

Критерии включения: опубликованные систематические обзоры и метаанализы (с воспроизводимым поиском и оценкой качества источников) по хирургическому лечению застарелых внутрисуставных повреждений ПМФС у взрослых. В обзор включали обзорные статьи по всем видам хирургических вмешательств на ПМФС: артродез, эндопротезирование, денервацию, артропластику

hemi-hamate и другие реконструктивные операции. Исключали обзоры, фокусирующиеся только на острой травме, нехирургических методах, экспериментальных работах (на животных или трупном материале).

Поиск литературы

Комплексный поиск был проведен в базах данных MEDLINE (PubMed), Embase (Ovid), Cochrane Library (CENTRAL), российской научной электронной библиотеке eLIBRARY, а также в Google Scholar и по пристатейным спискам литературы за период с 2000 по 2025 г. (последний поиск выполнен 1 октября 2025 г.).

Поисковый запрос строился на комбинациях терминов, отражающих патологию ПМФС и интересующие хирургические вмешательства.

Использовались ключевые слова и их синонимы на русском и английском языках: проксимальный межфаланговый сустав, ПМФС, внутрисуставные повреждения, осложнения, последствия, контрак-

тура, посттравматический артроз, артродез, эндопротезирование, артропластика hemi-hamate, денервация, артролиз, мобилизирующие операции; proximal interphalangeal joint, PIP joint, intra-articular injuries, outcomes, post-traumatic arthritis, joint contracture, arthrodesis, joint arthroplasty, joint replacement, silicone implant, pyrocarbon implant, hemi-hamate arthroplasty, denervation, arthrolysis. Термины комбинировались с использованием логических операторов AND и OR в различных вариациях в зависимости от базы данных.

Первичный (по названиям и аннотациям) и полнотекстовый отбор выполняли два независимых исследователя с последующим разрешением разногласий консенсусом. Алгоритм отбора публикаций представлен на рисунке 1. В итоговый анализ включено 17 систематических обзоров (2008–2024 гг.; более половины опубликованы в 2020–2024 гг.) по хирургии ПМФС. Они суммарно охватывают 211 уникальных первичных исследований.

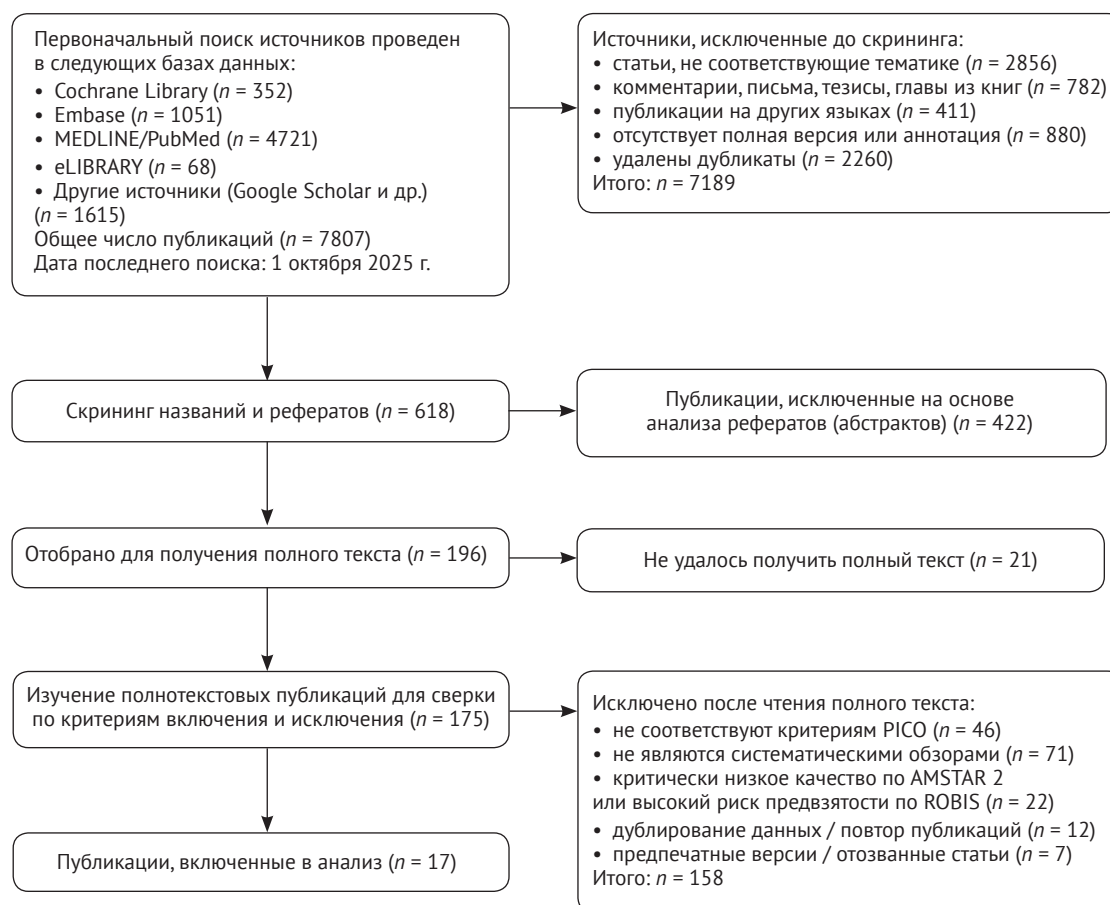


Рисунок 1. Блок-схема поиска и отбора публикаций
Figure 1. Flow diagram of study selection

Извлечение данных

Из включенных обзоров двумя авторами независимо экстрагированы обобщенные данные о характеристиках первичных исследований (дизайн, объем выборки, средний возраст пациентов, диагноз), типах и деталях хирургических вмешательств, сроках наблюдения, а также об основных исходах: объем движений в суставе (ROM), болевой синдром (шкала ВАШ), функциональные показатели (шкалы DASH, QuickDASH, PRWHE, MHQ), частота осложнений, повторных операций и выживаемость имплантатов. Когда обзоры приводили обобщенные количественные оценки (например, среднее изменение показателя, суммарную долю осложнений или результаты метаанализа), эти значения извлекались напрямую. Если данные по какому-либо исходу были доступны из нескольких обзоров, проводилось их сопоставление для оценки согласованности. Если в нескольких обзорах рассматривалось одно и то же вмешательство, обобщение проводилось с опорой на наиболее актуальный и методологически качественный источник.

Оценка качества обзоров

Методологическая надежность каждого включенного обзора оценивалась по AMSTAR 2, а риск систематической ошибки — с использованием инструмента ROBIS. В AMSTAR 2 (A Measurement Tool to Assess systematic Reviews) учитывались критические домены (наличие протокола, полнота систематического поиска, дублирование процессов отбора/извлечения, корректность оценки риска смещения первичных исследований и обоснованность синтеза), на основании которых определялась общая достоверность результатов — высокая, умеренная, низкая или критически низкая [29, 30]. По ROBIS (Risk of Bias in Systematic Reviews) фиксировался итоговый риск смещения — низкий, неясный или высокий [31].

Дополнительно оценивали степень перекрытия первичных исследований между обзорами. Для этого составили матрицу «обзор — первичное исследование» и рассчитывали индекс Corrected Covered Area (CCA) по методу D. Pieper с соавторами [32]. Значения CCA интерпретировались следующим образом: 0–5% — незначительное перекрытие, 6–10% — умеренное, свыше 15% — высокое.

Анализ данных

Сводный качественный (описательный) анализ проведен по основным категориям исходов с фокусом на сравнении разных методов вмешательства. При наличии данных метаанализа внутри исходных обзоров они цитируются в нашем обзоре. Из-за гетерогенности данных (различия в популяциях, дизайне исследований, терминах

и шкалах оценки исходов) проведение нового количественного метаанализа признано нецелесообразным. Все результаты сгруппированы по категориям исходов и представлены с указанием соответствующих источников. Статистическое сравнение групп вмешательств не проводилось ввиду отсутствия прямых сопоставимых данных.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Характеристика включенных систематических обзоров представлена в таблице 1.

Общий индекс CCA для всех 17 обзоров составил 4%, что указывает на низкую степень дублирования и тематическую разобщенность обзоров. Однако при анализе внутри тематических подгрупп выявлено иное распределение перекрытий. Эндопротезирование ПМФС — CCA 17,3%, что соответствует высокому перекрытию, преимущественно за счет повторяющихся исследований по силиконовым, пироуглеродным и модульным имплантатам. Артропластика hemi-hamate — CCA 31%, что означает высокое перекрытие, поскольку все включенные обзоры анализировали ограниченный набор работ [49, 50]. Артродез ПМФС — CCA 19%, что соответствует высокому перекрытию, обусловленному повторяющимся включением исследований по фиксации спицами, винтами и компрессионными системами. Денервация ПМФС — CCA 56%, т.е. крайне высокое перекрытие, что связано с малым числом доступных первичных работ и почти полным совпадением их наборов между обзорами. Мобилизирующие операции — CCA 5%, что отражает низкое перекрытие, обусловленное высокой гетерогенностью методик и небольшим количеством однородных первичных исследований. Перечисленные выше сведения суммируются в таблице 2. Таким образом, в то время как общая величина CCA указывает на минимальную вероятность повторного считывания одних и тех же данных в совокупном анализе, внутри отдельных клинических направлений наблюдается высокая концентрация повторяющихся первичных исследований, что важно учитывать при интерпретации результатов внутри групп вмешательств.

Тематически обзоры разделяются на группы: эндопротезирование — 9 работ, в некоторых из них сравниваются различные типы эндопротезов ПМФС или хирургические доступы [34, 35, 37, 38, 41, 43, 44, 46, 48]; различные техники артродеза — 2 обзора [16, 42]; артропластика hemi-hamate — 2 обзора [40, 47]; денервация сустава — 2 обзора [39, 45] и мягкотканый релиз контрактур — 2 обзора [33, 36]. Систематических обзоров по теме интерпозиционной артропластики ладонной пластинкой и артропластики реберным хрящом найти не удалось.

Таблица 1

Характеристика включенных систематических обзоров

Автор и год	Тип вмешательства (категория)	Подтип вмешательства / техника	Количество исследований, n	Количество пациентов, n	Δ ROM, град.	Δ ВАШ	Осложнения, %	Ревизия, %	Выживаемость импланта, %	Качество по AMSTAR 2	Риск по ROBIS	
Абдиба Н.В. с соавт., 2024 [33]	Мобилизирующие операции	Аппарат внешней фиксации	4	58	-	-	20	-	-	Умеренное	Низкий	
		Мягкотканый релиз	5	82	-	-	15	-	-	-	-	
		Комбинированная техника	1	30	-	-	-	-	-	-	-	
Yamamoto M. с соавт., 2017 [34]	Артропластика ПМФС	Силиконовый имплантат, ладонный доступ	6	235	17	4	6	6	-	-	-	
		Силиконовый имплантат, латеральный доступ	3	120	16	3	10	10	-	-	-	
		Силиконовый имплантат, тыльный доступ	8	541	12	3	11	11	-	-	Умеренное	Высокий
		Разные протезы, ладонный доступ	2	12	9	4	17	17	-	-	-	-
		Разные протезы, ладонный доступ	25	859	8	4	18	18	-	-	-	-
Squitieri L., Chung K.C., 2008 [35]	Артропластика ПМФС	Силиконовый имплантат	9	194	-	-	19	18	-	-	-	
		Пироуглеродный имплантат	2	18	-	-	33	33	-	-	Умеренное	Неясный
		Микрохирургическая пересадка ПМФС II пальца стопы	11	86	-	-	31	29	-	-	-	-
Millrose M. с соавт., 2022 [16]	Артрорез	Спицы Киршнера	13	735	-	-	-	-	-	-	-	
		Tension-band	14	293	-	-	-	-	-	-	-	-
		Компрессионный винт	12	282	-	-	-	-	-	-	-	-
		Интраоссальная проволока	8	105	-	-	-	-	-	-	Высокое	Низкий
		Интрамедуллярный пин	9	102	-	-	-	-	-	-	-	-
		Штифт Харрисона – Николла	8	165	-	-	-	-	-	-	-	-
		Пластина	6	93	-	-	-	-	-	-	-	-
Caviglia D. с соавт., 2021 [36]	Мобилизирующие операции	Шов волярной пластинки	4	90	10,9	-	6,7	5,6	-	Низкое	Неясный	
		Тенорез FDS	3	32	35,4	-	18,8	0	-	-	-	-
Forster N. с соавт., 2018 [37]	Артропластика ПМФС	Силиконовый имплантат	8	261	-	-	11	2	-	Высокое	Низкий	
		Пироуглеродный имплантат	17	955	-	-	14	4	-	-	-	
		Металл-полиэтиленовый имплантат	13	545	-	-	10	3	-	-	-	-
Mahi G. с соавт., 2024 [38]	Артропластика ПМФС	Ладонный доступ	5	150	-	-	7	7	-	Высокое	Низкий	
		Тыльный доступ	5	160	-	-	15	7	-	-	-	-

Окончание таблицы 1

Автор и год	Тип вмешательства (категория)	Подтип вмешательства / техника	Количество исследований, n	Количество пациентов, n	Δ ROM, град.	Δ ВАШ	Осложнения, %	Ревизия, %	Выживаемость импланта, %	Качество по AMSTAR 2	Риск по ROBIS
Gandolfi S. с соавт., 2020 [39]	Денервация ПМФС	Ладонный доступ	3	51	13,00	8,60	17,6	10,6	-	Низкое	Неясный
Faulkner H. с соавт., 2023 [40]	Артропластика hemi-hamate	Артропластика hemi-hamate	22	235	48,3	5,40	26	-	-	Высокое	Низкий
Milone M.T. с соавт., 2019 [41]	Артропластика ПМФС	Силиконовый имплантат Пироуглеродный имплантат Металл-полиэтиленовый имплантат	3 2 1	99 38 40	- - -	- - -	18 33 22,5	6,1 0 22,5	94 100 77,5	Умеренное	Низкий
Faulkner H. с соавт., 2023 [42]	Артрорез	Винты Пластины Спицы Киршнера	2 1 8	41 4 273	- - -	- - -	8,5 4 12,7	- - -	- - -	Умеренное	Неясный
Adams J. с соавт., 2012 [43]	Артропластика ПМФС	Пироуглеродный имплантат, доступ тыльный/ладонный Керамический эндопротез (МОJE), доступ тыльный Пироуглеродный, доступ тыльный	4 1 1	53 20 7	1,7 16,5 -6,6	4,76 2,10 6,30	31,7 10 71	14 - 14	86 100 86	Умеренное	Неясный
Chan K. с соавт., 2013 [44]	Артропластика ПМФС	Силиконовый имплантат Пироуглеродный имплантат	21 14	1430 452	8,2 8	2,10 -	9,3 30,4	4,5 14	- -	Умеренное	Неясный
Van Der Meulen C. с соавт., 2023 [45]	Денервация ПМФС	Классическая техника	3	74	14	6,30	18	13	-	Высокое	Низкий
Welford P. с соавт., 2021 [46]	Артропластика ПМФС	Пироуглеродный имплантат	38	1434	20	4,00	40	25	75	Высокое	Низкий
Frueh F.S. с соавт., 2015 [47]	Артропластика hemi-hamate	Артропластика hemi-hamate	8	71	-	-	35	-	-	Умеренное	Низкий
Ibrahim M.S. с соавт., 2015 [48]	Артропластика ПМФС	Силиконовый имплантат Металл-полиэтиленовый имплантат Остеоинтегрированный эндопротез (титановые винты с гибким слейсером) Керамический эндопротез (МОJE) Пироуглеродный имплантат Эндопротез с керамическим покрытием (LPM)	6 2 2 2 2 1	330 76 17 30 34 9	10 - 29 15 12 10	5,50 - - - 6,30 -	15 20 50 5 26 30	10 20 50 0 26 30	85 80 50 100 74 70	Умеренное	Низкий

Tension-band — стягивающая проволочная петля; FDS — поверхностный сгибатель пальцев (лат. *m. flexor digitorum superficialis*).

Матрица перекрытия первичных исследований и индекс CCA

	SR1	SR2	SR3	SR4	SR5	SR6	SR7	SR8	SR9	SR10	SR11	SR12	SR13	SR14	SR15	SR16	SR17
SR1	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
SR2	0%	100%	9%	1%	0%	35%	2%	0%	0%	10%	0%	2%	15%	0%	20%	0%	10%
SR3	0%	9%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	4%	14%	0%	4%	0%	9%
SR4	0%	1%	0%	100%	0%	1%	0%	0%	0%	3%	19%	0%	1%	0%	1%	0%	0%
SR5	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
SR6	0%	35%	0%	1%	0%	100%	3%	0%	0%	8%	0%	3%	8%	0%	33%	0%	2%
SR7	0%	2%	0%	0%	0%	3%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	5%	0%	5%
SR8	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	56%	0%	0%	0%
SR9	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	31%	0%
SR10	0%	10%	0%	3%	0%	8%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	8%	0%	5%	0%	0%
SR11	0%	0%	0%	19%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
SR12	0%	2%	4%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	11%	0%	10%	0%	11%
SR13	0%	15%	14%	1%	0%	8%	3%	0%	0%	8%	0%	11%	100%	0%	21%	0%	16%
SR14	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	56%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
SR15	0%	20%	4%	1%	0%	33%	5%	0%	0%	5%	0%	10%	21%	0%	100%	0%	6%
SR16	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	31%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%
SR17	0%	10%	9%	0%	0%	2%	5%	0%	0%	0%	0%	11%	16%	0%	6%	0%	100%

Метрика	Значение
R — число уникальных исследований (строк)	211
N — сумма включений (все SR1...SR17)	348
C — число обзоров	17
CCA (Pieper), %	4,058056872
Категория перекрытия (Pieper)	Низкое перекрытие

Систематический обзор по микрохирургической пересадке сустава пальца со стопы не удалось включить в исследование ввиду низкого методологического качества [51]. Методологическое качество работ по AMSTAR 2 варьировало следующим образом: 6 обзоров оценены как высококачественные, 9 — как умеренного качества, 2 — как низкого качества (табл. 3, рис. 2). По ROBIS в 10 обзорах риск смещения был низким, в 6 — неясным и в одном — высоким (табл. 4, рис. 3). Лучшие показатели качества продемонстрировали мета-анализы, посвященные осложнениям, связанным с имплантатами [37] и систематические обзоры последних лет. В то же время более старые работы имели методические ограничения (неполный поиск, отсутствие протокола и др.). Ни один из включенных обзоров не использовал градацию общей доказательности GRADE.

Объем движений в суставе (ROM)

Пироуглеродные и другие протезы дают сопоставимый конечный ROM (45–55°), хотя средний прирост амплитуды движения обычно меньше (около 8–10°). Хирургический доступ при выполнении эндопротезирования влияет на восстановление движения: по данным некоторых исследований, ладонный доступ приводит к меньшему разгибательному дефициту (ограничение разгибания 5° при ладонном доступе против 14° при тыльном) и несколько большему итоговому ROM [38, 39]. Реконструкция суставной поверхности с использованием аутооттрансплантата крючковидной кости (hemi-hamate) позволяет восстановить большую амплитуду движений: средняя амплитуда активных движений достигает 74° (прирост ~48°). В случаях застарелых посттравматических контрактур хирургический релиз (капсулотомия, артролиз с дистракцией и др.) приводит главным образом к улучшению разгибания.

Таблица 3

Оценка обзоров по AMSTAR 2 по 16 пунктам

Автор и год	Пункт																Итоговая оценка качества
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Абдиба Н.В. с соавт., 2024 [33]	Да	Нет	Да	Да	Да	Частично	Да	Да	Да	Нет	Нет	Частично	Нет	Да	Нет	Да	Умеренное
Уапато М. с соавт., 2017 [34]	Да	Нет	Да	Да	Нет	Нет	Частично	Частично	Частично	Нет	—	Частично	Нет	Да	Нет	Да	Умеренное
Squiteri L., Chung K.C., 2008 [35]	Да	Нет	Да	Да	Нет	Нет	Частично	Частично	Частично	Нет	Частично	Частично	Нет	Да	Нет	Да	Умеренное
Milrose M. с соавт., 2022 [16]	Да	Частично	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Нет	Нет	Да	Нет	Да	Нет	Да	Высокое
Saviglia D. с соавт., 2021 [36]	Да	Частично	Да	Да	Да	Да	Частично	Да	Нет	Нет	—	Частично	Нет	Да	Нет	Да	Низкое
Forster N. с соавт., 2018 [37]	Да	Частично	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Нет	Да	Да	Нет	Да	Нет	Да	Высокое
Mahi G. с соавт., 2024 [38]	Да	Частично	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Нет	Да	Да	Частично	Да	Нет	Да	Высокое
Gandolfi S. с соавт., 2020 [39]	Да	Нет	Да	Да	Да	Да	Частично	Да	Нет	Нет	Нет	Частично	Нет	Да	Нет	Да	Низкое
Faulkner H. с соавт., 2023 [40]	Да	Частично	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Нет	Нет	Да	Нет	Да	Нет	Да	Высокое
Milone M.T. с соавт., 2019 [41]	Да	Частично	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Нет	Да	Да	Да	Нет	Нет	Да	Умеренное
Faulkner H. с соавт., 2023 [42]	Да	Частично	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Нет	Да	Да	Да	Нет	Нет	Да	Умеренное
Adams J. с соавт., 2012 [43]	Да	Нет	Да	Да	Да	Частично	Да	Да	Да	Нет	Да	Да	Нет	Да	Нет	Частично	Умеренное
Chan K. с соавт., 2013 [44]	Да	Нет	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Нет	Нет	Нет	Да	Нет	Да	Нет	Да	Умеренное
Van Der Meulen C. с соавт., 2023 [45]	Да	Нет	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Нет	Нет	Да	Нет	Да	Нет	Да	Высокое
Welford P. с соавт., 2021 [46]	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Частично	Да	—	Да	Нет	Да	Нет	Да	Высокое
Frueth F.S. с соавт., 2015 [47]	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Нет	Нет	Нет	Да	Нет	Да	Нет	Да	Умеренное
Ibrahim M.S. с соавт., 2015 [48]	Да	Частично	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Нет	—	Да	Нет	Да	Нет	Да	Умеренное

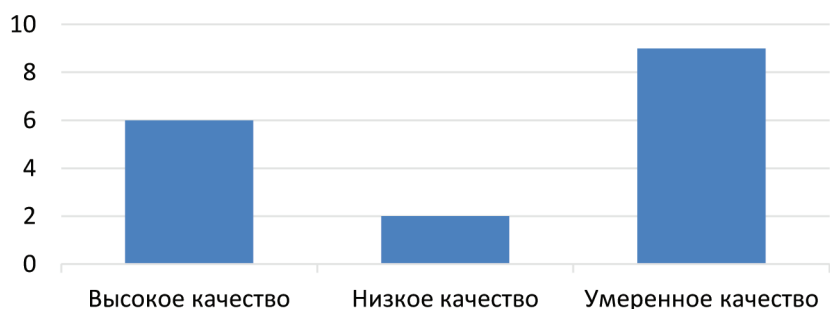


Рисунок 2. Итоговая оценка качества обзоров по AMSTAR 2
Figure 2. Overall methodological quality of included reviews according to AMSTAR 2

Таблица 4

ROBIS: оценка риска смещения по доменам

Автор и год	Домен 1 Определение темы и пригодности обзора	Домен 2 Идентификация и отбор исследований	Домен 3 Сбор и синтез данных	Домен 4 Интерпретация результатов	Общий риск смещения
Абдиба Н.В. с соавт., 2024 [33]	Низкий	Неясный	Низкий	Низкий	Низкий
Yamamoto M. с соавт., 2017 [34]	Низкий	Высокий	Высокий	Неясный	Высокий
Squitieri L., Chung K.C., 2008 [35]	Низкий	Неясный	Неясный	Низкий	Неясный
Millrose M. с соавт., 2022 [16]	Низкий	Низкий	Неясный	Низкий	Низкий
Caviglia D. с соавт., 2021 [36]	Низкий	Низкий	Неясный	Низкий	Неясный
Forster N. с соавт., 2018 [37]	Низкий	Низкий	Низкий	Низкий	Низкий
Mahi G. с соавт., 2024 [38]	Низкий	Низкий	Низкий	Низкий	Низкий
Gandolfi S. с соавт., 2020 [39]	Низкий	Низкий	Неясный	Неясный	Неясный
Faulkner H. с соавт., 2023 [40]	Низкий	Низкий	Низкий	Низкий	Низкий
Milone M.T. с соавт., 2019 [41]	Низкий	Низкий	Низкий	Низкий	Низкий
Faulkner H. с соавт., 2023 [42]	Низкий	Низкий	Высокий	Низкий	Неясный
Adams J. с соавт., 2012 [43]	Низкий	Низкий	Высокий	Низкий	Неясный
Chan K. с соавт., 2013 [44]	Низкий	Низкий	Высокий	Низкий	Неясный
Van Der Meulen C. с соавт., 2023 [45]	Низкий	Низкий	Неясный	Низкий	Низкий
Welford P. с соавт., 2021 [46]	Низкий	Низкий	Неясный	Низкий	Низкий
Frueh F.S. с соавт., 2015 [47]	Низкий	Низкий	Неясный	Низкий	Низкий
Ibrahim M.S. с соавт., 2015 [48]	Низкий	Низкий	Неясный	Низкий	Низкий

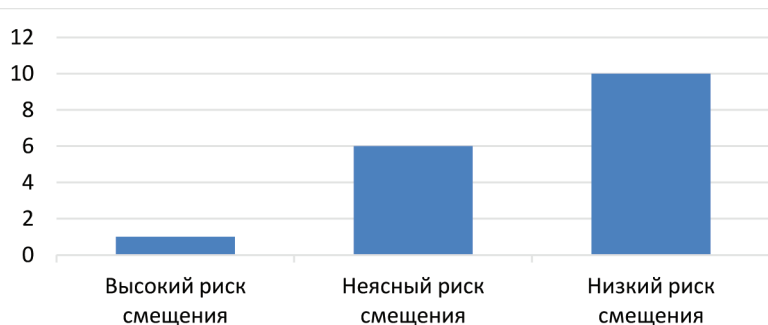


Рисунок 3. ROBIS — распределение риска смещения

Figure 3. Distribution of risk of bias according to ROBIS

Боль (оценка по ВАШ)

Все рассмотренные вмешательства приводят к снижению боли. Артродез и селективная денервация практически полностью устраняют болевой синдром — в последнем случае оценка по ВАШ снижается с 7–9 баллов до 0–1 (улучшение на 6–9 пунктов). Эндопротезирование сустава также обеспечивает значимое обезболивание: интенсивность боли падает в среднем на 4 пункта из 10 (например, с 6–7 до 2), и до 76% пациентов после эндопротезирования с использованием силиконового имплантата вообще не испытывают боли. Артропластика hemi-hamate дает сопоставимые результаты. В систематических обзорах, посвященных релизу при посттравматических контрактурах, результаты оценки по ВАШ не указаны.

Функциональные результаты

Восстановление функции кисти оценивали по опросникам (DASH, MHQ, PRWHE и др.). При этом в литературе существует значимая методологическая проблема: исследования используют крайне разнородные показатели и инструменты оценки — от валидированных шкал до простых категориальных градаций, что делает сопоставление функциональных исходов некорректным. Специальный систематический обзор, выполненный K. Uhlman с соавторами, посвященный артропластике ПМФС, выявил 33 различных исхода и 18 методов их оценки, при этом авторы подчеркивали выраженную гетерогенность и отсутствие единых стандартов [52]. Артродез стабилизирует сустав и устраняет боль, что позволяет большинству пациентов вернуться к повседневной активности, однако отсутствие подвижности в ПМФС может ограничивать мелкую моторику. Эндопротезирование, сохраняя движения в пальце, способно улучшить функциональные показатели. В систематических обзорах отмечено значимое повышение суммарных баллов: например, MHQ увеличивался в среднем с 45 до 72 баллов после артропластики силиконовыми эндопротезами, что расценивается как выраженное и клинически значимое улучшение. В одном РКИ, цитируемом

M. Yamamoto с соавторами, послеоперационный уровень функциональных ограничений по DASH был ниже у пациентов с силиконовыми имплантатами по сравнению с пироуглеродными [34]. Однако метаанализы не выявляют существенной разницы в окончательных показателях функции между разными видами протезов или доступов. В целом, при условии устранения боли, пациенты с сохраненной подвижностью пальца обычно более удовлетворены результатом по сравнению с артродезом — подвижность ценится даже несмотря на риск повторных вмешательств. Артропластика hemi-hamate, которая выполняется по строгим показаниям, а именно — молодым пациентам с изолированным посттравматическим дефектом основания средней фаланги, демонстрирует хорошие функциональные исходы, в частности средний балл по опроснику DASH около 9, что близко к норме. Денервация сустава обеспечивает снижение боли, а сопутствующий мягкотканый релиз способствует увеличению объема движений. Только мягкотканый релиз при контрактуре ПМФС также приводит к улучшению функции сустава. По категориальной оценке у 80–90% пациентов удается достичь хорошего или отличного результата после подобных операций.

Осложнения

Частота осложнений существенно различается в зависимости от метода лечения. Артродез — относительно безопасная операция: несращение, инфекция или другие неблагоприятные события возникают суммарно примерно у 5–13% пациентов. При эндопротезировании частота осложнений выше и зависит от типа имплантата. Силиконовые эндопротезы ассоциированы с осложнениями в 10–11% случаев, тогда как пироуглеродные — в 14–18% (при средних сроках наблюдения 5 лет). В первичных исследованиях с более длительным сроком наблюдения, включенных в анализируемые обзоры, доля осложнений увеличивалась до 30–40% у пациентов с пироуглеродными имплантатами. Возрастает риск нестабильности, протрузии, а также износа. Металл-полиэтиленовые

протезы показали сопоставимый с силиконовыми имплантатами риск осложнений (10%). Типичные неблагоприятные последствия эндопротезирования включают разгибательную контрактуру (в том числе 11% случаев в виде деформации «шеи лебедя» при тыльном доступе), вывих или перелом имплантата, а также реактивный синовит. Обобщая эти данные, современные обзоры не подтверждают какого-либо преимущества пироуглеродных имплантатов перед силиконовыми, скорее наоборот — осложнений встречается существенно больше. При артропластике hemi-hamate осложнения (несращение трансплантата, миграция) отмечены в 26–35% случаев, хотя повторные операции требуются не во всех случаях. Селективная денервация сопровождается осложнениями примерно у 17–18% пациентов (невромы, гиперестезия, отсутствие эффекта). При хирургическом релизе сустава при наличии контрактуры доля осложнений составляет 15–20%.

Повторные операции и выживаемость имплантатов

Риск ревизий является критерием надежности метода. После артродеза ПМФС повторные вмешательства требуются крайне редко, т. е. этот метод лечения рассматривается как окончательное решение проблемы. При эндопротезировании

ПМФС риск ревизионного вмешательства возрастает со временем. По суммарным данным, 6–10% пациентов в первые 5 лет после имплантации силиконового протеза нуждаются в его замене или выполнении артродеза, тогда как после установки пироуглеродных имплантатов этот показатель достигает 14–26%. Выживаемость силиконовых имплантатов составляет 85–94% в сроке от 3 до 5 лет, тогда как пироуглеродных протезов — порядка 74–86%. Новые металл-полиэтиленовые изделия демонстрируют промежуточные результаты (77–80% безревизионной выживаемости к 4–5 годам). После артропластики hemi-hamate конверсия в артродез потребовалась лишь единичным пациентам в среднесрочном периоде наблюдения. Аналогично после изолированной денервации лишь 10% пациентов впоследствии требуется выполнение артродеза из-за возврата боли. Прямые сравнительные исследования между различными операциями практически отсутствуют: в обзорах упоминается лишь одно РКИ, в котором производилось сравнение трех типов протезов ПМФС. Таким образом, приведенное выше сопоставление методов основано преимущественно на не связанном друг с другом наборе ретроспективных серий случаев. Консолидированные результаты по исходам различных типов вмешательств представлены в таблице 5.

Таблица 5

Консолидированные результаты по категориям исходов

Вмешательство	ROM итоговый, град.	Δ ROM, град.	ВАШ итог	Δ ВАШ	Осложнения, %	Ревизии, %	Выживаемость имплантатов, %
Артродез	0	—	0–1	6–9	5–13	Редко	—
Эндопротезирование — силикон	50–60	+10–17	2	4	10–11	6–10	85–94
Эндопротезирование — пироуглерод	45–55	+8–10	2	4	14–18 (до 40)	14–26	74–86
Эндопротезирование — металл-полиэтилен	45–55	—	2	—	10	14–26	77–80
Артропластика hemi-hamate	74	+48	2	—	26–35	Редко	—
Денервация ПМФС	Увеличение	—	0–1	6–9	17–18	10	—
Мобилизирующие операции	Увеличение	—	—	—	15–20	—	—

ОБСУЖДЕНИЕ

В данном обзорном исследовании сопоставлены результаты различных хирургических методов лечения патологии ПМФС пальцев кисти на основе ранее опубликованных систематических обзоров.

Артродез обеспечивает отсутствие болевого синдрома и стабильность сустава, что подтверждает его статус золотого стандарта при тяжелом артрозе, особенно на указательном пальце [53]. Однако ценой этого является полная утрата движений в суставе. Напротив, эндопротезирование обеспечивает сохранение подвижности, улучшение функции верхней конечности (например, способность к хвату), но сопровождается более высоким риском осложнений и ограниченным сроком службы имплантата. По суммарным данным обзоров, силиконовые протезы ПМФС продемонстрировали наилучшее сочетание эффективности и надежности — они достоверно уменьшают боль, восстанавливают умеренный объем движений и обладают приемлемой долговечностью. Пироуглеродные эндопротезы, несмотря на теоретические преимущества (прочность, эластичность, биосовместимость), на практике не превзошли силиконовые: отмечена тенденция к более частым осложнениям и необходимости ревизий при использовании этих имплантатов [34, 44, 54].

Другие методы занимают узкие ниши. Артродез hemi-hamate показала хорошие результаты у пациентов с посттравматическими дефектами суставной поверхности средней фаланги: она обеспечила больший объем движений и приблизила функцию к норме у ряда пациентов [23, 40, 50]. Однако эта методика применима лишь в специфических случаях (хронические тыльные переломовывихи основания средней фаланги) и требует высокой квалификации хирурга. Денервация сустава — паллиативная опция для пациентов с остеоартрозом, у которых нет достаточных показаний для протезирования или артрорезирования, т. е. сохраняется приемлемый объем движений, которые сопровождаются выраженным болевым синдромом [22, 55]. Она дает выраженное обезболивание, что позволяет отложить радикальное вмешательство, но полностью его не заменяет. Операции по мобилизации сустава при посттравматических контрактурах эффективны в отношении восстановления движений, но их успех часто ограничен. При существенном улучшении разгибания полного восстановления сгибания добиться, как правило, не удастся из-за необратимых изменений мягких тканей. Тем не менее при отсутствии выраженного артроза такие методики позволяют восстановить значительную подвижность сустава.

Недостаточное соблюдение методологии достоверных работ существенно влияет на интерпретацию результатов. Все включенные систематические обзоры опирались главным образом на ретроспективные серии случаев (уровень доказательности IV по OCEBM). В одном обзоре прямо отмечено, что данные об артропластике ПМФС основаны на низком уровне доказательности. Выявлено лишь одно проспективное рандомизированное исследование, посвященное сравнению различных видов протезов, в связи с чем отсутствуют прямые сравнения альтернативных подходов (например, артрореза и артропластики) и отмечается невозможность проведения количественного метаанализа [34].

Наш обзор строится на косвенном сопоставлении результатов отдельных исследований. Разные авторы использовали различные критерии оценки (33 уникальных исхода и 18 различных шкал в одной из работ), что препятствует объединению данных: отмечена существенная неоднородность измеряемых исходов и используемых методов оценки в исследованиях по артропластике ПМФС [52]. Также следует учитывать риск систематической ошибки: многие обзоры (особенно более старые) имели методические недостатки — неполный поиск, отсутствие протокола, игнорирование качества включенных исследований и др., что могло приводить к завышению оценки эффективности вмешательств. Мы отметили, что более новые обзоры с применением ROBIS и AMSTAR 2 выявляют в исходных исследованиях высокий риск смещения (например, неослепленный сбор данных, конфликт интересов у разработчиков имплантатов и т. п.). Соответственно, обобщенные нами результаты следует рассматривать с осторожностью. Тем не менее согласованность выводов по ключевым вопросам (например, отсутствие преимуществ пироуглерода перед силиконом) внушает уверенность, что определенные практические рекомендации можно сформулировать.

Для клинической практики результаты этого обзора означают, что выбор тактики при патологии ПМФС должен быть индивидуализирован. Не существует универсального «лучшего» метода — каждый имеет плюсы и минусы. Решение следует принимать с учетом характера патологии, пораженного пальца (например, на II пальце оправдан скорее артрорез, тогда как на III–IV пальцах стоит рассмотреть артропластику для сохранения функции хвата), а также требований пациента (уровень физических нагрузок, необходимый объем движений). Силиконовый эндопротез остается наиболее предсказуемым выбором для эндопротезирования ПМФС при артрозе; пироуглеродные эндопротезы не проде-

монстрировали преимуществ и поэтому должны применяться с осторожностью, преимущественно в рамках дальнейших исследований. У молодых пациентов с частичным дефектом суставной поверхности средней фаланги перспективно выполнение артропластики *hemi-hamate*. В случаях, когда движение в суставе не критично (либо при ревматическом поражении), артродез избавит от боли и устранил необходимость повторных операций. Следует отметить, что эндопротезирование ПМФС не демонстрирует таких выраженных функциональных улучшений, как эндопротезирование крупных суставов, и обеспечивает лишь частичное восстановление объема движений.

Необходимы дальнейшие исследования высокого качества для выработки более конкретных рекомендаций. В первую очередь требуются проспективные сравнительные исследования (РКИ, анализ данных клинических регистров нескольких медицинских центров) с прямым сопоставлением артродеза и различных видов артропластики ПМФС у однородных групп пациентов. Также назрела необходимость стандартизации критериев оценки исходов: разработка и внедрение унифицированного набора ключевых показателей позволила бы корректно сравнивать и объединять данные разных исследований. Пока же хирургам приходится опираться на данные невысокого уровня доказательности и собственный клинический опыт. Представленный обзор призван облегчить эту задачу, объединив разрозненные сведения: он демонстрирует, что артродез по-прежнему обеспечивает наивысший процент обезболивания и стабильности, тогда как эндопротезирование — наибольшее восстановление подвижности,

но с риском осложнений. Выбор между ними должен осуществляться с учетом индивидуальных предпочтений пациента и специфики клинической ситуации. Пациент должен быть информирован о перечисленных компромиссах: артропластика не восстанавливает полностью нормальный объем движений, и в перспективе может потребоваться ревизия, тогда как артродез лишает сустав подвижности, но обеспечивает окончательное избавление от боли.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Хирургические методы лечения последствий повреждений проксимального межфалангового сустава пальцев кисти дают неодинаковые клинические результаты и связаны с различными рисками осложнений, поэтому выбор оптимального метода зависит от клинической ситуации. Артродез остается методом выбора при тяжелом артрозе и заниженных функциональных требованиях. При эндопротезировании наиболее надежным выбором являются силиконовые эндопротезы. *Hemi-hamate* артропластика и мобилизирующие операции имеют ограниченные показания и используются в строго определенных клинических ситуациях.

Низкий уровень доказательности, отсутствие прямых сравнений различных способов лечения, а также гетерогенность исходов подчеркивают необходимость проспективных сравнительных исследований и стандартизированных наборов клинических показателей, без чего оптимизация алгоритмов лечения хронической патологии проксимального межфалангового сустава невозможна.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Заявленный вклад авторов

Мальшев В.И. — концепция и дизайн исследования, анализ и интерпретация данных, написание и редактирование рукописи.

Родоманова Л.А. — научное руководство, концепция и дизайн исследования, анализ и интерпретация данных, редактирование рукописи.

Цыбуль Е.С. — сбор, анализ и интерпретация данных, редактирование рукописи.

Миронов А.Р. — участие в сборе данных, редактирование рукописи.

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.

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

DISCLAIMERS

Author contribution

Malyshev V.I. — study concept and design, data analysis and interpretation, drafting and editing the manuscript.

Rodomanova L.A. — scientific guidance, study concept and design, data analysis and interpretation, editing the manuscript.

Tsybul E.S. — data acquisition, analysis and interpretation, editing the manuscript.

Mironov A.R. — data acquisition, editing the manuscript.

All authors have read and approved the final version of the manuscript of the article. All authors agree to bear responsibility for all aspects of the study to ensure proper consideration and resolution of all possible issues related to the correctness and reliability of any part of the work.

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

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

Этическая экспертиза. Не применима.

Информированное согласие на публикацию. Не требуется.

Генеративный искусственный интеллект. При создании статьи технологии генеративного искусственного интеллекта не использовали.

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

Ethics approval. Not applicable.

Consent for publication. Not required.

Use of artificial intelligence. No generative artificial intelligence technologies were used in the preparation of this manuscript.

ЛИТЕРАТУРА [REFERENCES]

- Pang E.Q., 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.
- Saito S., Suzuki Y. Biomechanics of the Volar Plate of the Proximal Interphalangeal Joint: A Dynamic Ultrasonographic Study. *J Hand Surg.* 2011;36(2):265-271. doi: 10.1016/j.jhsa.2010.10.034.
- Levy K.H., Kurtzman J.S., Horowitz E.H., Dar Q.A., Hayes W.T., Koehler S.M. Proximal Interphalangeal Joint Congruity: A Biomechanical Study. *Hand (N Y).* 2023;18(6):938-944. doi: 10.1177/15589447211060419.
- Hume M.C., Gellman H., McKellop H., Brumfield R.H. Functional range of motion of the joints of the hand. *J Hand Surg.* 1990;15(2):240-243. doi: 10.1016/0363-5023(90)90102-W.
- Deitch M.A., Kiefhaber T.R., Comisar B.R., Stern P.J. Dorsal fracture dislocations of the proximal interphalangeal joint: Surgical complications and long-term results. *J Hand Surg.* 1999;24(5):914-923. doi: 10.1053/jhsu.1999.0914.
- Waris E., Mattila S., Sillat T., Karjalainen T. Extension Block Pinning for Unstable Proximal Interphalangeal Joint Dorsal Fracture Dislocations. *J Hand Surg.* 2016;41(2):196-202. doi: 10.1016/j.jhsa.2015.11.007.
- Oflazoglu K., Wilkens S.C., Rakhorst H., Eberlin K.R., Ring D., Chen N.C. Postoperative Dorsal Proximal Interphalangeal Joint Subluxation in Volar Base Middle Phalanx Fractures. *J Hand Microsurg.* 2020;12(1):32-36. doi: 10.1055/s-0039-1697063.
- Stanton J.S., Dias J.J., Burke F.D. Fractures of the Tubular Bones of the Hand. *J Hand Surg Eur Vol.* 2007; 32(6):626-636. doi: 10.1016/J.JHSE.2007.06.017.
- Anakwe R.E., Aitken S.A., Cowie J.G., Middleton S.D., Court-Brown C.M. The epidemiology of fractures of the hand and the influence of social deprivation. *J Hand Surg Eur Vol.* 2011;36(1):62-65. doi: 10.1177/1753193410381823.
- Moura S.P., Meulendijks M.Z., Veeramani A., Szapary H., Gomez-Eslava B., Hoftiezer Y.A.J. et al. Epidemiology and Fracture Patterns of Traumatic Phalangeal Fractures. *Plast Reconstr Surg — Glob Open.* 2022; 10(8):e4455. doi: 10.1097/GOX.0000000000004455.
- Oflazoglu K., Wilkens S.C., Rakhorst H., Ring D., Chen N.C. Reoperation After Operative Fixation of Proximal Interphalangeal Joint Fractures. *Hand (N Y).* 2021;16(3):338-347. doi: 10.1177/1558944719858429.
- De Putter C.E., Selles R.W., Polinder S., Panneman M.J.M., Hovius S.E.R., Van Beeck E.F. Economic Impact of Hand and Wrist Injuries: Health-Care Costs and Productivity Costs in a Population-Based Study. *J Bone Jt Surg.* 2012;94(9):e56. doi: 10.2106/JBJS.K.00561.
- 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 трехфаланговых пальцев кисти, а также их последствий. *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова.* 2023;30(3):287-300. doi: 10.17816/vto321379.
- Golubev I.O., Merkulov M.V., Kuznetsov V.D., Bushuev O.M., Kutepov I.A., Baliura G.G. Modern aspects in the treatment of intraarticular 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. (In Russian). doi: 10.17816/vto321379.
- Gibson A., Jerome J.T.J., Bain G.I., MacLean S.B.M. Reconstructive and salvage techniques for proximal interphalangeal joint fracture dislocations. *J Hand Microsurg.* 2026;18(1):100383. doi: 10.1016/j.jham.2025.100383.
- Houshian S., Jing S.S., Chikkamuniyappa C., Kazemian G.H., Emami-Moghaddam-Tehrani M. Management of Posttraumatic Proximal Interphalangeal Joint Contracture. *J Hand Surg.* 2013;38(8):1651-1658. doi: 10.1016/j.jhsa.2013.03.014.
- Millrose M., Gesslein M., Ittermann T., Kim S., Vonderlind H.C., Ruettermann M. Arthrodesis of the proximal interphalangeal joint of the finger — a systematic review. *EFORT Open Rev.* 2022;7(1): 49-58. doi: 10.1530/EOR-21-0102.
- Millrose M., Vonderlind H.C., Thannheimer A., Ittermann T., Rütther J., Willauschus M. et al. Arthrodesis of the Proximal Interphalangeal Joint of the Finger — A Biomechanical Study of Primary Stability. *J Pers Med.* 2023;13(3):465. doi: 10.3390/jpm13030465.
- Murray P.M., Hobby J., Talwalkar S., Herren D., Rice T. Proximal interphalangeal joint arthroplasty: current trends and evidence-based practice. *J Hand Surg Eur Vol.* 2025;50(2):159-168. doi: 10.1177/17531934241265837.
- Федотов П.В., Ковалев Д.В., Рыбаков С.Н. Оценка отдаленных результатов эндопротезирования проксимального межфалангового сустава кисти. *Гений ортопедии.* 2024;30(2):191-199. doi: 10.18019/1028-4427-2024-30-2-191-199.
- Fedotov P.V., Kovalev D.V., Rybakov S.N. The long-term results of proximal interphalangeal joint arthroplasty of the hand. *Genij Ortopedii.* 2024;30(2):191-199. (In Russian). doi: 10.18019/1028-4427-2024-30-2-191-199.
- Chen H.Y., Lin Y.T., Lo S., Hsu C.C., Lin C.H., Wei F.C. Vascularised toe proximal interphalangeal joint transfer in posttraumatic finger joint reconstruction: The effect of skin paddle design on extensor lag. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2014; 67(1):56-62. doi: 10.1016/j.bjps.2013.09.010.

21. Dionysian E., Eaton R.G. The long-term outcome of volar plate arthroplasty of the proximal interphalangeal joint. *J Hand Surg.* 2000;25(3):429-437. doi: 10.1016/S0363-5023(00)70026-8.
22. Lifchez S.D., Shores J.T., Tuffaha S.H. Small Joint Denervation of the Hand and Thumb Base: History, Anatomy, Technique, and Outcomes. *J Hand Surg.* 2024;49(6):592-601. doi: 10.1016/j.jhsa.2023.12.015.
23. Kamble P., Prabhu R.M., Mohanty S., Keny S. Hemi-hamate arthroplasty for the management of chronic proximal interphalangeal joint fracture dislocations: Analysis of 21 cases in Indian population and review of the literature. *J Clin Orthop Trauma.* 2023;37:102109. doi: 10.1016/j.jcot.2023.102109.
24. Федотов П.В., Ковалев Д.В., Николаев Н.С., Михайлов А.С. Причины и результаты ревизионных вмешательств после эндопротезирования проксимального межфалангового сустава кисти. *Травматология и ортопедия России.* 2025;31(1):34-42. doi: 10.17816/2311-2905-17646.
Fedotov P.V., Kovalev D.V., Nikolaev N.S., Mikhailov A.S. Revision Interventions for Failed Proximal Interphalangeal Joint Arthroplasty: Causes and Outcomes. *Traumatology and Orthopedics of Russia.* 2025;31(1):34-42. (In Russian). doi: 10.17816/2311-2905-17646.
25. Ghidella S.D., Segalman K.A., Murphey M.S. Long-term results of surgical management of proximal interphalangeal joint contracture. *J Hand Surg.* 2002;27(5):799-805. doi: 10.1053/jhsu.2002.35303.
26. Волкова Ю.С., Родоманова Л.А. Восстановление функции пальцев кисти при дефектах суставов. *Гений ортопедии.* 2025;31(1):101-109. doi: 10.18019/1028-4427-2025-31-1-101-109.
Volkova Yu.S., Rodomanova L.A. Reconstruction of finger function in case of joint defects. *Genij Ortopedii.* 2025;31(1):101-109. (In Russian). doi: 10.18019/1028-4427-2025-31-1-101-109.
27. Page M.J., McKenzie J.E., Bossuyt P.M., Boutron I., Hoffmann T.C., Mulrow C.D. et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ.* 2021;372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71.
28. Gates M., Gates A., Pieper D., Fernandes R.M., Tricco A.C., Moher D. et al. Reporting guideline for overviews of reviews of healthcare interventions: development of the PRIOR statement. *BMJ.* 2022;378:e070849. doi: 10.1136/bmj-2022-070849.
29. Квашнина Д.В., Полибин Р.В., Саперкин Н.В., Светличная А.В., Торчинский Н.В. AMSTAR 2 — инструмент оценки качества систематических обзоров. *Эпидемиология и вакцинопрофилактика.* 2022; 21(3):80-89. doi: 10.31631/2073-3046-2022-21-3-80-89.
Kvashnina D.V., Polibin R.V., Saperkin N.V., Svetlichnaja A.V., Torchinskij N.V. A Russian version of AMSTAR 2: validation and guidance. *Epidemiology and Vaccinal Prevention.* 2022;21(3):80-89. (In Russian). doi: 10.31631/2073-3046-2022-21-3-80-89.
30. Shea B.J., Reeves B.C., Wells G., Thuku M., Hamel C., Moran J. et al. AMSTAR 2: a critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both. *BMJ.* 2017;358:j4008. doi: 10.1136/bmj.j4008.
31. Whiting P., Savović J., Higgins J.P.T., Caldwell D.M., Reeves B.C., Shea B. et al. ROBIS: A new tool to assess risk of bias in systematic reviews was developed. *J Clin Epidemiol.* 2016;69:225-234. doi: 10.1016/j.jclinepi.2015.06.005.
32. Pieper D., Antoine S.L., Mathes T., Neugebauer E.A.M., Eikermann M. Systematic review finds overlapping reviews were not mentioned in every other overview. *J Clin Epidemiol.* 2014;67(4):368-375. doi: 10.1016/j.jclinepi.2013.11.007.
33. Абдиба Н.В., Родоманова Л.А., Афанасьев А.О., Чижов А.Е., Миронов А.Р., Романов Д.В. и др. 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.
Abdiba N.V., Rodomanova L.A., Afanasyev A.O., Chizhov A.E., Mironov A.R., Romanov D.V. et al. Surgical correction of posttraumatic triphalangeal joint flexion contractures of the fingers (systematic literature review). *Genij Ortopedii.* 2024;30(5):728-742. (In Russian). doi: 10.18019/1028-4427-2024-30-5-728-742.
34. Yamamoto M., Malay S., Fujihara Y., Zhong L., Chung K.C. 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.
35. Squitieri L., Chung K.C. A Systematic Review of Outcomes and Complications of Vascularized Toe Joint Transfer, Silicone Arthroplasty, and PyroCarbon Arthroplasty for Posttraumatic Joint Reconstruction of the Finger. *Plast Reconstr Surg.* 2008;121(5):1697-1707. doi: 10.1097/PRS.0b013e31816aa0b3.
36. 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.
37. Forster N., Schindele S., Audigé L., Marks M. Complications, reoperations and revisions after proximal interphalangeal joint arthroplasty: a systematic review and meta-analysis. *J Hand Surg Eur Vol.* 2018;43(10):1066-1075. doi: 10.1177/1753193418770606.
38. Mahi G., Ansong E., Gan E., Dehbozorgi S., Chong H.H. Dorsal and Volar Approaches for Proximal Interphalangeal Joint Replacement: Comparing Outcomes Through Systematic Review and Meta-Analysis. *Hand (N Y).* 2024;15589447241284670. doi: 10.1177/15589447241284670.
39. Gandolfi S., Carloni R., Mouton J., Auquit-Auckbur I. Finger joint denervation in hand osteoarthritis: Indications, surgical techniques and outcomes. A systematic review of published cases. *Hand Surg Rehabil.* 2020;39(4):239-250. doi: 10.1016/j.hansur.2020.02.005.
40. Faulkner H., Graham D.J., Hile M., Lawson R.D., Sivakumar B.S. Hemi-hamate Arthroplasty for Base of Middle Phalanx Fracture: A Systematic Review. *Hand (N Y).* 2023;18(2):300-306. doi: 10.1177/15589447211014623.
41. Milone M.T., Klifto C.S., Hacquebord J.H. Prosthetic Arthroplasty of Proximal Interphalangeal Joints for Treatment of Osteoarthritis and Posttraumatic Arthritis: Systematic Review and Meta-Analysis Comparing the Three Ulnar Digits With the Index Finger. *Hand (N Y).* 2019;14(5):658-663. doi: 10.1177/1558944718791186.
42. Faulkner H., An V., Lawson R.D., Graham D.J., Sivakumar B.S. Proximal Interphalangeal Joint Arthrodesis Techniques: A Systematic Review. *Hand (N Y).* 2023;18(1):74-79. doi: 10.1177/1558944721998019.

43. Adams J., Ryall C., Pandyan A., Metcalf C., Stokes M., Bradley S. et al. Proximal interphalangeal joint replacement in patients with arthritis of the hand: A meta-analysis. *J Bone Joint Surg Br.* 2012;94(10):1305-1312. doi: 10.1302/0301-620X.94B10.29035.
44. Chan K., Ayeni O., McKnight L., Ignacy T.A., Farrokhvar F., Thoma A. Pyrocarbon versus Silicone Proximal Interphalangeal Joint Arthroplasty: A Systematic Review. *Plast Reconstr Surg.* 2013;131(1):114-124. doi: 10.1097/PRS.0b013e3182729f27.
45. Van Der Meulen C., Van De Stadt L.A., Claassen A., Kroon F.P.B., Ritt M.J.P.F., Rosendaal F.R. et al. Surgical denervation as a treatment strategy for pain in hand osteoarthritis: a systematic literature review. *RMD Open.* 2023;9(3):e003134. doi: 10.1136/rmdopen-2023-003134.
46. Welford P., Blencowe N.S., Pardington E., Jones C.S., Blazeby J.M., Main B.G. Systematic review of the introduction, early phase study and evaluation of pyrocarbon proximal interphalangeal joint arthroplasty. *PLOS One.* 2021;16(10):e0257497. doi: 10.1371/journal.pone.0257497.
47. Frueh F.S., Calcagni M., Lindenblatt N. The hemi-hamate autograft arthroplasty in proximal interphalangeal joint reconstruction: a systematic review. *J Hand Surg Eur Vol.* 2015;40(1):24-32. doi: 10.1177/1753193414554356.
48. Ibrahim M.S., Jordan R.W., Kallala R., Koris J., Chakrabarti I. Total proximal interphalangeal joint arthroplasty for osteoarthritis versus rheumatoid arthritis – a systematic review. *Hand Surg.* 2015;20(1):181-190. doi: 10.1142/S0218810415300016.
49. Williams R.M.M., Kiefhaber T.R., Sommerkamp T.G., Stern P.J. Treatment of unstable dorsal proximal interphalangeal fracture/dislocations using a hemi-hamate autograft. *J Hand Surg.* 2003;28(5):856-865. doi: 10.1016/S0363-5023(03)00304-6.
50. Calfee R.P., Kiefhaber T.R., Sommerkamp T.G., Stern P.J. Hemi-Hamate Arthroplasty Provides Functional Reconstruction of Acute and Chronic Proximal Interphalangeal Fracture-Dislocations. *J Hand Surg.* 2009;34(7):1232-1241. doi: 10.1016/j.jhsa.2009.04.027.
51. Zhou K.J., Graham D.J., Lawson R.D., Sivakumar B.S. Toe-to-Finger Vascularized Joint Transfers for Proximal Interphalangeal Joint Reconstruction: A Systematic Review. *Hand (N Y).* 2022;17(6):1031-1038. doi: 10.1177/1558944720988081.
52. Uhlman K., Abdel Khalik H., Murphy J., Karpinski M., Thoma A. Reported Outcomes and Outcome Measures in Proximal Interphalangeal Joint Arthroplasty: A Systematic Review. *Plast Surg.* 2023;31(3):236-246. doi: 10.1177/22925503211042864.
53. Newman E.A., Orbay M.C., Nunez F.A., Nunez F. Minimally Invasive Proximal Interphalangeal Joint Arthrodesis Using Headless Screw: Surgical Technique. *Tech Hand Up Extrem Surg.* 2018;22(2):39-42. doi: 10.1097/BTH.0000000000000189.
54. Notermans B.J.W., Lans J., Ponton R.P., Jupiter J.B., Chen N.C. Factors Associated with Reoperation after Pyrocarbon Proximal Interphalangeal Joint Arthroplasty for the Arthritic Joint: A Retrospective Cohort Study. *J Hand Microsurg.* 2021;13(3):132-137. doi: 10.1055/s-0040-1709088.
55. Pedrotti G.F., Galvarro Vargas A.S., Braga Silva J. Denervation of the hand and wrist: A systematic review. *Hand Surg Rehabil.* 2024;43(5):101784. doi: 10.1016/j.hansur.2024.101784.

Сведения об авторах

✉ Мальшиев Владислав Иванович

Адрес: Россия, 195427, г. Санкт-Петербург,
ул. Академика Байкова, д. 8

<https://orcid.org/0009-0003-4609-7506>

eLibrary SPIN: 7222-7263

e-mail: trauma@malyshevdod.ru

Родоманова Любовь Анатольевна — д-р мед. наук,
профессор

<https://orcid.org/0000-0003-2402-7307>

eLibrary SPIN: 3227-4457

e-mail: rodomanovaliubov@yandex.ru

Цыбуль Евгений Сергеевич — канд. мед. наук.

<https://orcid.org/0009-0001-8105-3635>

eLibrary SPIN: 4744-7478

e-mail: na4med@inbox.ru

Миронов Артем Романович

<https://orcid.org/0009-0001-9273-8680>

eLibrary SPIN: 9915-1012

e-mail: ortopedix@yandex.ru

Authors' information

✉ Vladislav I. Malyshev

Address: 8, Akademika Baykova st., St. Petersburg,
195427, Russia

<https://orcid.org/0009-0003-4609-7506>

eLibrary SPIN: 7222-7263

e-mail: trauma@malyshevdod.ru

Lyubov A. Rodomanova — Dr. Sci. (Med.), Professor

<https://orcid.org/0000-0003-2402-7307>

eLibrary SPIN: 3227-4457

e-mail: rodomanovaliubov@yandex.ru

Evgeny S. Tsybul — Cand. Sci. (Med.)

<https://orcid.org/0009-0001-8105-3635>

eLibrary SPIN: 4744-7478

e-mail: na4med@inbox.ru

Artem R. Mironov

<https://orcid.org/0009-0001-9273-8680>

eLibrary SPIN: 9915-1012

e-mail: ortopedix@yandex.ru