

Ризартроз: особенности лечения в современной ортопедии

О.А. Шафиев¹, С.А. Быстров¹, А.С. Панкратов¹, Н.А. Карпинский²,
Д.Г. Наконечный³, Н.А. Князев¹

¹ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России
(Самара, Российская Федерация)

²ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»
(Санкт-Петербург, Российская Федерация)

³ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» (Санкт-Петербург, Российская Федерация)

Аннотация

Ризартроз, или остеоартроз трапециевидно-пястного сустава, – распространенное заболевание, в основном поражающее женщин в постменопаузе и оказывающее значительное влияние на качество жизни человека. Первый (большой) палец определяет силу хвата всей руки, поэтому нарушение его подвижности при ризартрозе значительно снижает функционал кисти. Несмотря на высокую распространенность и риск развития инвалидности, терапевтические возможности лечения ризартроза по-прежнему ограничены. Лечение обычно требует междисциплинарного подхода с использованием комбинации нефармакологических, фармакологических и хирургических методик.

Литературный обзор посвящен анализу таких хирургических методов лечения ризартроза, как реконструкция связок, интерпозиция сухожилий, резекционная артропластика, эндопротезирование или артродезирование сустава.

Ключевые слова: ризартроз, ортопедия, трапециевидно-пястный сустав, хирургическое лечение, суставы кисти, биомеханика, протезирование сустава.

Конфликт интересов: не заявлен.

Для цитирования:

Шафиев О.А., Быстров С.А., Панкратов А.С., Карпинский Н.А., Наконечный Д.Г., Князев Н.А. Ризартроз: особенности лечения в современной ортопедии. *Наука и инновации в медицине*. 2025;10(4):XX-XX.
DOI: <https://doi.org/10.35693/SIM688165>

Сведения об авторах

*Шафиев Олег Александрович – аспирант кафедры травматологии, ортопедии и экстремальной хирургии имени академика РАН А.Ф. Краснова.
ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-1518-7936>
E-mail: dr.oleg.shafiev@gmail.com

Быстров С.А. – канд. мед. наук, доцент, доцент кафедры госпитальной хирургии, заместитель главного врача Клиник СамГМУ по хирургии.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1123-1544>
E-mail: s.a.byistrov@samsmu.ru

Панкратов А.С. – канд. мед. наук, доцент, доцент кафедры травматологии, ортопедии и экстремальной хирургии имени академика РАН А.Ф. Краснова, заведующий травматолого-ортопедическим отделением №1 Клиник СамГМУ.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6031-4824>
E-mail: a.s.pankratov@samsmu.ru

Карпинский Н.А. – аспирант кафедры травматологии и ортопедии.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-8476-744X>

E-mail: email@handclinic.pro

Наконечный Д.Г. – канд. мед. наук, доцент кафедры травматологии и ортопедии.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7853-4825>

E-mail: dnakonechny@mail.ru

Князев Н.А. – канд. мед. наук, ассистент кафедры травматологии, ортопедии и экстремальной хирургии имени академика РАН А.Ф. Краснова, врач травматолого-ортопед травматолого-ортопедического отделения №1 Клиник СамГМУ.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1770-965X>

E-mail: n.knyazev.bass@gmail.com

*Автор для переписки

Список сокращений

РЗА – ризартроз, СМСЖ – пястно-запястный сустав (carpometacarpal joint)

Получено: 23.07.2025

Одобрено: 19.09.2025

Опубликовано: 29.09.2025

Rhizarthrosis: treatment approaches in modern orthopedics

Oleg A. Shafiev¹, Sergei A Bystrov¹, Aleksandr S. Pankratov¹, Nikolai A. Karpinski²,
Dmitrii G. Nakonechny³, Nikita A. Knyazev¹

¹Samara State Medical University (Samara, Russian Federation)

²Saint Petersburg State University (St.-Petersburg, Russian Federation)

³First Saint Petersburg State Medical University named after I.P. Pavlov
(St.-Petersburg, Russian Federation)

Abstract

Rhizarthrosis is an osteoarthritis of the trapezium-metacarpal joint, a common condition mainly affecting postmenopausal women, which has a significant impact on the quality of life and functionality of the hand. The thumb is critical for grasping and strength of the entire hand, and functional impairment of the thumb mobility in rhizarthrosis reduces hand function significantly. Despite its high prevalence and risk of disability, therapeutic options for rhizarthrosis remain limited. Treatment usually requires a multidisciplinary approach

using a combination of non-pharmacological, pharmacological and surgical strategies. The literature review observes various surgical treatment options for rhizarthrosis, such as ligament reconstruction, tendon interposition, resection arthroplasty and joint replacement or arthrodesis.

Keywords: rhizarthrosis, orthopedics, trapezium-metacarpal joint, surgical treatment, hand joints, biomechanics, joint replacement.

Conflict of interest: nothing to disclose.

Citation

Shafiev OA, Bystrov SA, Pankratov AS, Karpinski NA, Nakonechny DG, Knyazev NA.

Rhizarthrosis: treatment Rhizarthrosis: treatment approaches in modern orthopedics. *Science and Innovations in Medicine.* 2025;10(4):XX-XX.

DOI: <https://doi.org/10.35693/SIM688165>

Information about authors

***Oleg A. Shafiev** – postgraduate student of the Department of Traumatology, Orthopedics, and Extreme Surgery n.a. Academician of the RAS A.F. Krasnov.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-1518-7936>

E-mail: dr.oleg.shafiev@gmail.com

Sergei A Bystrov – MD, Cand. Sci. (Medicine), Associate professor,

Associate professor of the Department of Hospital Surgery, Deputy

Chief Physician for Surgery at the Clinics of SamSMU.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1123-1544>

E-mail: s.a.bystrov@samsmu.ru

Aleksandr S. Pankratov – MD, Cand. Sci. (Medicine), Associate professor, Associate

professor of the Department of Traumatology, Orthopedics, and Extreme Surgery n.a.

Academician of the RAS A.F. Krasnov, Head of the Traumatology and Orthopedics

Department No. 1 of the Clinics of the SamSMU.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6031-4824>

E-mail: a.s.pankratov@samsmu.ru

Nikolai A. Karpinski – postgraduate student

of the Department of Traumatology and Orthopedics.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-8476-744X>

E-mail: email@handclinic.pro

Dmitrii G. Nakonechny – MD, Cand. Sci. (Medicine), Associate

professor of the Department of Traumatology and Orthopedics.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7853-4825>

E-mail: dnakonechny@mail.ru

Nikita A. Knyazev – MD, Cand. Sci. (Medicine), assistant of the Department

of Traumatology, Orthopedics, and Extreme Surgery n.a. Academician of the RAS A.F.

Krasnov, traumatologist-orthopedist of the Traumatology and Orthopedics

Department No. 1 of the Clinics of the SamSMU.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1770-965X>

E-mail: n.knyazev.bass@gmail.com

***Corresponding Author**

Received: 23.07.2025

Accepted: 19.09.2025

Published: _09.2025

ВВЕДЕНИЕ

Ризартроз (РЗА), или остеоартроз трапециевидно-пястного сустава, представляет собой дегенеративный процесс, который поражает пястно-запястный сустав первого пальца кисти [1]. Из-за ведущей роли первого (большого) пальца в биомеханике кисти потеря его функции приводит к 40–50-процентному снижению функций кисти [2]. РЗА проявляется болью в основании первого пальца, ограничивающей силу хвата и затрудняющей выполнение повседневных задач. Сначала боль возникает во время определенных движений, со временем может прогрессировать до постоянного дискомфорта. Хронический РЗА приводит к контрактурам суставов, визуальным деформациям, таким как Z-образный первый палец, и атрофии мышц [3].

Нарушение функции первого пальца, определяющего хват и силу всей руки, снижает способность человека выполнять повседневные действия, такие как письмо, открытие банки, поворот ключа или обращение с мелкими предметами [4]. Анатомическая конфигурация суставных поверхностей пястно-запястного сустава (carpometacarpal joint, СМСJ) первого пальца сложная. Основание пястной кости вогнуто дорсовольярно и выпукло радиоульнарно. Напротив, трапециевидная вогнутая дуга является радиоульнарной, а выпуклая дуга – дорсовольярной. Трапециевидная и пястная суставные поверхности имеют несоизмеримые радиусы кривизны, которые совпадают только в крайних положениях движения. Вогнуто-выпуклая седловидная конструкция СМСJ участвует при сгибании-разгибании и отведении-приведении. Пронация-супинация представляет собой сложное вращение и трансляцию этого сустава. Вогнутость каждой суставной поверхности неглубокая, поэтому костно-хрящевой компонент обеспечивает небольшую внутреннюю устойчивость СМСJ. Связки и мышцы играют важную роль в устойчивости этого сложного сустава [5].

Биомеханика СМСJ характеризуется многомерной подвижностью [6]. Высокая подвижность СМСJ человека развивалась в ходе эволюции. Эволюционные требования к хватательной и манипулятивной деятельности верхней конечности развивались параллельно с прямохождением [7, 8]. Функциональный парадокс СМСJ заключается в одновременном сочетании стабильности и высокой подвижности. Большому пальцу требуется широкий диапазон

движений для выполнения задач, свойственных только человеку, – от сильного хвата до тонкого щипка [5].

WP 3rd Cooney и EY Chao (1977), используя биомеханический анализ, вычислили внутренние силы в суставах и мягких тканях первого пальца во время щипка и хвата. Было установлено, что сухожилия интринзиков и экстринзиков большого пальца выдерживают силу от 10 и 30 кг во время щипка, создавая 5 кг на кончике первого пальца, и до 50 кг во время хвата. Сила сжатия (контакта) сустава в среднем составляет 3 кг в межфаланговом суставе, 5,4 кг в пястно-фаланговом суставе и 12,0 кг в СМСJ при простом щипке (приложенная сила один килограмм). Силы сжатия до 120 кг могут возникать в СМСJ при сильном хвате [9]. Поскольку скелетная архитектура СМСJ обеспечивает небольшую внутреннюю костную стабильность, связки критически важны для сопротивления естественной тенденции к подвывиху при сдавливании и хвате [5]. СМСJ справляется с экстремальными силами, создаваемыми такими движениями, поскольку он стабилизирован сложной системой связок и мышц. Без этой стабильности подвывих первого пальца произошел бы при нагрузке во время хвата и сжатия, и схватывание было бы невозможным. Понимание характера взаимодействия, происходящего в СМСJ, важно для адекватного лечения патологии этого сустава [10].

H. Hafiz и соавт. (2024) разработали биомеханическую модель СМСJ для изучения вклада сухожилий, связок и других мягких тканей в пассивные силы во время дистракции. Пять свежих трупных образцов были испытаны с использованием дистрактора для измерения прилагаемых сил при постепенной дистракции неповрежденного сустава. Последующий шаг включал в себя введение датчика в суставную капсулу через небольшой разрез с сохранением целостности сухожилий и связок для точного измерения основных внутрисуставных сил. До разделения костей силы, оказываемые сухожилиями и связками, были относительно небольшими по сравнению с силой капсулы, которая составляла приблизительно 92% от общей приложенной силы. Вклад сухожилий и связок увеличивался при дальнейшей дистракции. Пассивный вклад силы сухожилий при дистракции на 2 мм составил менее 11%, тогда как для связок он достигал 74%. Таким образом, комплекс «связка – капсула» играет значительную роль в пассивных силах СМСJ во время дистракции [11]. Первый палец отвечает более чем за 40% функций руки,

поскольку способность хватать и сжимать неэффективна без его противопоставления и хватательных способностей [12]. Поэтому дегенерация СМСJ может привести к инвалидности [3].

РзА традиционно рассматривается как эндемичное заболевание у женщин в постменопаузе. Демографические рентгенологические исследования показывают, что частота артроза СМСJ у женщин и мужчин составляет 6:1, хотя данное соотношение уменьшается с возрастом: заболеваемость у женщин и мужчин в возрасте 75 лет составляет 40% и 25% соответственно [5]. Клиническая распространенность РзА вдвое выше у женщин, чем у мужчин (поражает 25% женщин в постменопаузе), при этом его рентгенологическая распространенность еще выше – от 45% до 60% [13, 14]. У женщин в возрасте 70 лет и старше риск заболевания увеличивается в два раза по сравнению с женщинами после менопаузы [15]. Высокая предрасположенность женщин к РзА связана с меньшей конгруэнтностью суставных поверхностей: вогнутость пястной поверхности и выпуклость трапециевидной поверхности у женщин менее выражены, чем у мужчин [16].

Диагностика РзА основывается на клиническом обследовании. Основными симптомами являются боль, локализованная в основании первого пальца, скованность, потеря диапазона движений и значительное нарушение всей функции руки. Боль часто бывает разлитой, возникает в «анатомической табакерке» и развивается волнообразно [4]. Рентгенологические данные обычно используются для классификации стадий заболевания, даже если нет четкой корреляции между клиническими симптомами и тяжестью рентгенологических изменений [17].

В 1973 году Ричард Итон и Уильям Литтлер описали четыре прогрессирующие рентгенологические стадии РзА, которые позже были модифицированы для включения ладьевидно-трапециевидного артрита. Модифицированная классификация Итона – Литтлера в настоящее время является наиболее часто используемой рентгенологической системой классификации базиллярного артроза первого пальца кисти.

I стадия – незначительное расширение пястно-запястной суставной щели. II стадия – незначительное сужение пястно-запястной суставной щели, склероз и кистозные изменения с остеофитами или свободными телами < 2 мм. III стадия – значительное сужение пястно-запястной суставной щели, склероз и кистозные изменения с остеофитами или свободными телами > 2 мм. IV стадия – артрозные изменения в СМСJ, как на стадии III с ладьевидно-трапециевидным артритом [18, 19].

Несмотря на стремительное развитие кистевой терапии, консервативные возможности лечения РзА по-прежнему ограничены. Лечение обычно требует междисциплинарного подхода с использованием комбинации нефармакологических, фармакологических и хирургических методик [20]. Нефармакологические меры включают покой, изменение физической активности, иммобилизацию шинами или ортезами, упражнения и физиотерапию [21]. Фармакологическое лечение включает анальгетики, местные или пероральные нестероидные противовоспалительные препараты и инъекции глюкокортикостероидов или гиалуроновой кислоты [4, 22]. Внутрисуставные инъекции могут

выполняться под контролем УЗИ [23]. Внутрисуставная инъекционная терапия обычно используется для симптоматического облегчения заболевания, поскольку она может обойти системное воздействие и потенциальные побочные эффекты пероральных препаратов [14, 24]. Также проводятся инъекции кортикостероидов, плазмы, обогащенной тромбоцитами, и стволовых клеток; были опробованы методы лечения инфликсимабом, интерфероном- α , ботулиническим токсином [25] и кислородно-озоновой смесью [26].

Консервативные методы лечения РзА могут обеспечить симптоматическое облегчение на ранних стадиях, однако на поздних стадиях требуется хирургическое лечение [27].

Целью обзора является описание и анализ хирургических методов лечения РзА. Поскольку тема оперативного лечения РзА развивалась в течение длительного времени, мы использовали источники, начиная с описания классических методик 1940-х годов и до наших дней. Анализ литературы проводился на основе научных баз данных Pubmed, Healio Orthopedics, Medline, Scirus. Подбор литературных источников проводился с опорой на ключевые слова: ризартроз, ортопедия, трапециевидно-пястный сустав, хирургическое лечение, суставы кисти, биомеханика, протезирование сустава, rhizarthrosis, orthopedics, trapezium-metacarpal joint, surgical treatment, hand joints, biomechanics, joint replacement.

■ ХИРУРГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ РИЗАРТРОЗА

Резекция трапециевидной кости

Иссечение трапециевидной кости – трапецэктомия – впервые была описана W.H. Gervis в 1940-х годах как вариант оперативного лечения РзА. Хирург проводил простое иссечение трапециевидной кости, чтобы удалить источник боли «кость – кость», созданный пястной костью первого пальца, сочленяющейся с трапецией. Автор сообщил о хороших начальных результатах в серии из 18 иссечений трапециевидной кости [28]. До сих пор простая трапецэктомия остается самым популярным хирургическим лечением РзА. Этот метод обеспечивает устранение болевого синдрома и достаточно высокую подвижность первого пальца [29].

Впоследствии трапецэктомия стала источником множества технических модификаций, направленных на предотвращение укорочения первого пальца, которое вызывало повторяющуюся боль и потерю силы в среднесрочной перспективе [30].

T.F.M. Yeoman и соавт. (2019) продемонстрировали значительное и устойчивое улучшение функции первого пальца после простой трапецэктомии. 205 пациентов заполнили укороченный опросник по инвалидности руки, плеча и кисти (QuickDASH) и пятимерный опросник EuroQoL (EQ-5D) в среднем через 8,2 (диапазон 3,5–17,0) года после простой трапецэктомии. Средний балл QuickDASH послеоперационной подобранной группы составил 37 ± 17 , а средний балл по EQ-5D составил $0,56 \pm 0,31$. Средний балл QuickDASH предоперационной группы составил $54,0 \pm 17,0$. Средняя разница в QuickDASH между пред- и послеоперационными группами составила 17 баллов (95% ДИ 8–26, $p = 0,0003$) [31].

N. Janakiraman и соавт. (2021) отметили, что трапецэктомия позволяет вернуть функции первого пальца с хорошими среднесрочными и отдаленными результатами, но дефект в области удаленной кости трапеции вызывает болезненность, особенно в первые два-три месяца [32]. Также после простой трапецэктомии возникают осложнения в виде укорочения первого пальца, снижения силы хвата, ущемления дистальной части ладьевидной кости [30]. В 1960 году А.Н. Murley по результатам 39 трапецэктомий сделал вывод, что после операции уменьшаются сила хвата и диапазон движения при отведении, что является важным для мужчин, выполняющих тяжелую работу [33]. В исследовании А. Weilly у 5 из 17 пациентов после трапецэктомии наблюдались слабость кисти, болезненные спазмы и затруднения с удержанием предметов [34].

Такие результаты простых трапецэктомий послужили толчком к разработке методов стабилизации и восстановления поверхности СМС для обеспечения более физиологичной реконструкции [5].

К. Van Royen и соавт. (2021) изучили возможность создания артрореза ладьевидно-пястной кости (SMC) со структурным костным трансплантатом для многократно оперированных пациентов. У всех пациентов наблюдалась симптоматическая нестабильность основания первого пальца, и им было проведено от трех до четырех операций, включая артрорез. Трем пациентам выполнили артрорез SMC с использованием структурного костного трансплантата из подвздошного гребня. Все пациенты были удовлетворены результатами. Средняя сила хвата увеличилась с 3,5 до 10,5 кг, а средняя сила щипкового хвата – с 1,5 до 2,5 кг. Сращение было подтверждено у всех пациентов. По мнению авторов, артрорез SMC со структурным костным аутогенным трансплантатом является операцией выбора, которая в значительной степени сохраняет противопоставление первого пальца и восстанавливает стабильность [35].

Пластика сухожилий и связок

Исследователи подчеркивали важность реконструкции связок и транспозиции сухожилий (ligament reconstruction tendon interposition, LRTI), подвесной пластики сухожилия длинной отводящей мышцы первого пальца (APL), аллотрансплантации и других способов интерпозиции, имплантационной артропластики, разгрузочной остеотомии и артрореза [36]. А.И. Froimson (1970) выявил проблему проседания и слабости пястной кости после трапецэктомии и рекомендовал вставку сухожильного спейсера между пястной и ладьевидной костями [37].

Другие исследователи придерживались подхода к стабилизации пястной кости с помощью реконструкции связок, которая связывала бы основание первой пястной кости с соседней пястной костью второго пальца. Целью вмешательства было не допустить развития подвывиха, проседания пястной кости при отсутствии всей или части трапеции и зафиксировать соотношение первой пястной кости со второй [5].

R.G. Eaton, J.W. Littler (1973) сообщили, что после простой трапецэктомии гипермобильность пястной кости первого пальца вызывала у пациентов боль, а также предрасполагала сустав к прогрессирующей дегенерации. Они разработали метод реконструкции ладонной связки с

использованием половины дистально расположенного сухожилия лучевого сгибателя запястья (FCR), которое пропускают через ладонно-дорсальное отверстие в основании пястной кости первого пальца. Сухожилие натягивают и пришивают к прилегающей надкостнице. После фиксации трансплантат проводится через отводящее сухожилие первого пальца и снова подшивается к проксимальной порции FCR. Было высказано предположение, что реконструкция восстанавливает функцию слабой ладонной связки и укрепляет тонкую лучевую капсулу. Эта реконструкция поддерживает сустав в двух плоскостях, делая его более стабильным, чем одноплоскостная реконструкция [38].

В 1973 году R.G. Eaton и J.W. Littler использовали реконструкцию ладонной связки для лечения пациентов со всеми четырьмя стадиями заболевания базальных суставов. Авторы сообщили о хороших или отличных результатах у 16 из 18 пациентов и о двух удовлетворительных результатах, которые имели место у пациентов с заболеванием базальных суставов на IV стадии [38]. В 1984 году были опубликованы результаты долгосрочного наблюдения: из 38 пациентов, которые наблюдались в течение 7 лет, у 32 (84%) были хорошие или отличные результаты, а у 6 (16%) пациентов были достигнуты удовлетворительные результаты [39].

В настоящее время LRTI является наиболее частой методикой для лечения РзА. Техника LRTI включает интерпозицию сухожилия, не используемого для реконструкции, в пространство, созданное трапециевидной эксцизией. Альтернативные процедуры LRTI используют различные пути перенаправления для сухожилия FCR (с костными туннелями или без них) или используют различные сухожилия для подвешивания первого пальца ко второй пястной кости [5].

R.I. Burton и V.D. Jr. Pellegrini (1986) выполняли LRTI, расширяя реконструкцию связок ладонной части, чтобы объединить ее с частичной и полной трапецэктомией. Концепция аналогична реконструкции связок ладонной части, за исключением того, что сухожилие направляется косо через основание пястной кости первого пальца и выходит дорсально примерно на 1 см дистальнее суставной поверхности и перпендикулярно плоскости первого пальца. Оставшаяся ткань складывается и вставляется в пространство, созданное трапециевидной эксцизией. Реконструкция стабилизируется фиксацией спицей Киршнера [40]. Первоначально для реконструкции использовался сплит сухожилия FCR, а в последнее время используется все сухожилие, таким образом обеспечивая больше ткани для интерпозиции. Двухлетнее послеоперационное наблюдение D.M. Freedman и соавт. (2000) 25 пациентов после LRTI показало, что первая пястная кость просела проксимально на 11% пространства артропластики, а подвывих был ограничен 7%. У 92% пациентов наблюдалось облегчение боли, и они были удовлетворены результатами [41]. В 9-летнем исследовании 24 пациентов M.M. Tomaino и соавт. (1995) сообщили о небольшом изменении проседаемости пястной кости (13%) и подвывиха (11%), а также облегчении боли (95%). Сила увеличилась и хват улучшился на 93%, хват ключа улучшился на 34%, а щипковый хват – на 65% [42].

Подвесная пластика использует часть сухожилия APL для стабилизации пястной кости первого пальца. Методика

была предложена J.S. Thompson (1989) в качестве реоперативного лечения после неудовлетворительного артропластического лечения остеоартроза СМСJ. Учитывая выраженный положительный эффект, показания были расширены и для первичного лечения заболевания СМСJ стадии II–IV. При операции используют часть сухожилия APL, разделенную дистальнее мышечно-сухожильного соединения, мобилизуют ее от проксимального до дистального отдела и оставляют прикрепленной к дорсальному основанию пястной кости первого пальца. В основании пястной кости первого пальца делается косое отверстие, похожее на отверстие, используемое для LRTI. Отверстие начинается дорсально примерно на 1 см дистальнее суставной поверхности и выходит проксимально, чуть ладонно, к центру основания пястной кости. Второе отверстие делается дорсально ладонно на 1 см дистальнее основания второй пястной кости. Используя шовные материалы или сухожильный проводник, трансплантат APL проводится через основание пястной кости первого пальца, а затем ладонно-дорсально – через основание второй пястной кости. После установки соответствующего натяжения APL фиксируют дорсально, вшивая ее в соседнее сухожилие длинного лучевого разгибателя запястья [43].

O. Soejima и соавт. (2006) сообщили о 18 пациентах (21 случай заболевания), прошедших лечение с помощью подвешивающей пластики и наблюдавшихся в среднем в течение 33 месяцев. Боль не была зарегистрирована в 13 случаях, у 5 пациентов была легкая боль при высокой физической нагрузке, у 3 человек незначительная болезненность при легкой нагрузке. Просадка пястной кости составила 15% от пространства артропластики. Радиальное и ладонное отведение составили 56 градусов [44]. Эти результаты сопоставимы с результатами LRTI, о которых сообщали R.I. Burton и V.D. Jr. Pellegrini (1986) [40].

В систематическом обзоре M. Saab и G. Chick (2021) описали отдаленные результаты и осложнения трапецэктомии после пятилетнего наблюдения. В обзор были включены 22 исследования, в которых участвовали 728 пациентов. Во всех исследованиях сообщалось о хороших результатах в отношении боли и диапазона движений при наблюдении пациентов в течение 8,3 года (от 5 до 22 лет); средний уровень удовлетворенности лечением составил 91% (от 84% до 100%). Сила ключевого хвата вернулась к своим предоперационным значениям, тогда как щипковый хват показал небольшое улучшение (+14%), сила хвата увеличилась на 25%. Осложнения были связаны с сухожилиями или нервами, затронутыми во время дополнительных процедур по стабилизации сустава (11,6%; n = 56). Механические осложнения включали симптоматический импиджмент ладьевидной кости-M1 (3,1%; n = 15/580), что привело к девяти хирургическим ревизию из 581 трапецэктомий [30].

Интерпозиционные импланты

Конструкция интерпозиционных имплантов предполагает заполнение пустоты, образующейся после трапецэктомии, тем самым сохраняются длина первого пальца, сила хвата и предотвращается сочленение первой пястной и ладьевидной костей. Импланты первого поколения появились в 1970-х годах и представляли собой прокладки из силикона. Они стабилизировались штифтом, вставленным

в первую пястную кость [29]. Некоторые ретроспективные исследования показали хорошие долгосрочные результаты с высокой удовлетворенностью пациентов лечением при наблюдении в течение 10–25 лет.

H.P. Bezwada и соавт. (2002) оценили долгосрочные результаты силиконовой артропластики СМСJ. С 1975 по 1990 год 90 силиконовых имплантов были установлены 85 пациентам с РЗА. 62 импланта у 58 пациентов были доступны для последующей оценки в среднем в течение 16,4 года (диапазон 10–25 лет). В 84% случаев были достигнуты удовлетворительные результаты с хорошим исходом, характеризующиеся снижением боли при сохраненной функции первого пальца. Сила грубого хвата, ключевого хвата и щипкового хвата увеличилась. Возросла способность касаться основания мизинца кончиком первого пальца. Подвывих наблюдался у 19% пациентов, но не имел клинического значения. Разрушение импланта произошло у 6% пациентов, что потребовало ревизии. Из 62 рассмотренных случаев ни у одного не было выявлено силиконового синовита [45].

При этом другие авторы сообщали о высоких показателях долгосрочных осложнений с силиконовым синовитом, разрушением импланта и подвывихом [46, 47]. Так, A. Minami и соавт. (2005) опубликовали обзор 12 проведенных операций у 10 пациентов, которым провели частичную трапецэктомия и интерпозиционную артропластику с использованием силиконового импланта. Период наблюдения в среднем составил 15 лет. Вмешательство обеспечило пациентам в большинстве случаев раннее облегчение боли, однако при последующем наблюдении наблюдалось ее усиление. Вывих импланта произошел в двух случаях, а разрушение – в пяти случаях. Костные эрозии вокруг импланта были обнаружены у четырех пациентов [46]. В исследовании J.C. MacDermid и соавт. (2003) было показано, что из 26 прооперированных пациентов, периплантные и запястные костные эрозии наблюдались у 90% пациентов. Шести пациентам (20%) потребовалась повторная операция (трет на ранней, трет на поздней стадиях), включая одного пациента с патологическим переломом ладьевидной кости [47].

Чтобы избежать разрушения силиконового импланта и возникновения синовита, конструкции начали изготавливать из твердых материалов. Примером может служить титановый базальный имплант СМJ Swanson (Wright Medical) бесцементной фиксации. Опубликованные данные по его применению немногочисленны, но в литературе отмечается около 20% ревизий через 2 года после проведенного оперативного вмешательства [48]. Похожая конструкция была разработана компанией BioPro. В ней используется кобальт-хромовый протез с модульными размерами головки. Стержень покрыт слоем титана для остеоинтеграции [29]. Бесстержевые интерпозиционные импланты также изготавливались из керамики и пироуглерода. При их применении наблюдались проблемы с нестабильностью, проседанием, переломом кости трапеции, и частота повторных операций была высокой [49–51].

Также для установки после частичной резекции трапеции использовались пористые материалы, такие как сетчатый трансплантат из полиуретан-карбамида (Artelon),

однако было отмечено значительное количество осложнений в раннем послеоперационном периоде [52].

Для интерпозиционной артропластики применяется пироуглеродный диск Pyrocardan. S. Russo и соавт. (2016) отметили, что при его использовании частота повторных операций в течение 3 лет составляет 6% [53]. Имплант Pyrocardan для трапециопястной интерпозиции представляет собой свободную внутрисуставную прокладку, состоящую из пироуглерода. Этот двояковогнутый имплант для восстановления поверхности, сохраняющий как связки, так и костную ткань, показан для использования при ранней и умеренной стадий РЗА. Послеоперационные показатели после установки импланта Pyrocardan сопоставимы с показателями, полученными при операциях по реконструкции связок и интерпозиции сухожилий (LRTI), но прочность выше, чем при LRTI [54]. J. Logan и соавт. (2020) опубликовали проспективное когортное исследование среднесрочных результатов с применением импланта Pyrocardan. 40 имплантов Pyrocardan были установлены 37 пациентам. Средний возраст пациентов составил 58 лет (диапазон 46–71 лет). Пациенты были обследованы до операции, через 3 месяца, 6 месяцев, 1 год, 2 года и далее. После установки импланта серьезных осложнений или повторных операций не было. Средний период наблюдения составил 29 месяцев (диапазон от 12 месяцев до 7 лет). Средняя сила хвата через 2 года составила 30 кг по сравнению с 19,6 кг в группе пациентов того же возраста после трапецэктомии [54].

Имплант PyroDisk имеет центральное отверстие, позволяющее стабилизировать мягкие ткани. F. Smeraglia и соавт. (2020) провели ретроспективное исследование для оценки минимальных 8-летних результатов оперативного лечения 46 пациентов, оперированных с помощью артропластики с использованием PyroDisk. Средний интервал наблюдения составил 9,5 года (в среднем 113 месяцев с диапазоном 97–144 месяца). Исследование показало, что интерпозиционная артропластика с использованием PyroDisk обеспечивает значительное уменьшение боли и высокую удовлетворенность пациентов. У всех пациентов наблюдалось снижение показателей по шкале DASH в среднем на 30 баллов. Имплант PyroDisk продемонстрировал хорошую долговечность и стабильность после операции. Однако достигнутые функциональные результаты при его применении не превосходили результатов при трапецэктомии с лигаментопластикой или без нее. Авторы пришли к выводу, что имплантация PyroDisk – это надежная операция, но не имеющая дополнительных преимуществ по сравнению с более простыми хирургическими методами лечения [55].

Таким образом, результаты интерпозиционной артропластики разнятся. Убедительных доказательств того, что интерпозиция превосходит трапецэктомию, не получено.

Эндопротезирование СМСЖ

Эндопротезирование СМСЖ направлено на обеспечение безболезненного движения первого пальца с сохранением его стабильности. Нормальный анатомический седловидный сустав заменяется шаровидным протезом. Конструкции, сохраняющие анатомические особенности, присущие суставу, применялись в клинической практике [29], однако без положительного результата, связанного с выполняемым релизом капсулы сустава и последующей

ввиду анатомических особенностей нестабильностью компонентов [56]. Также некоторые авторы отмечали нарушение остеоинтеграции и последующую нестабильность компонентов протеза [57].

В настоящий момент шаровидный протез является самой распространенной конструкцией для эндопротезирования СМСЖ. Первый трапециевидно-пястный протез был разработан в начале 1970-х годов J.Y. de la Caffiniere.

В 1979 году JY de la Caffiniere и P.C. Aucouturier опубликовали научную статью, посвященную применению разработанного протеза. Всего авторами было установлено 34 полных трапециевидно-пястных протеза. 28 из них находились под наблюдением более шести месяцев (максимум до пяти лет) и позволяли достоверно оценить результаты. Две трети случаев показали хороший результат. В 5 случаях было отмечено ослабление трапециевидной чашки из-за интраоперационных ошибок [58]. E.T. Skyttä и соавт. (2005) провели анализ результатов протезирования имплантом de la Caffiniere у пациентов с воспалительной артропатией, поражающей СМСЖ. Было проведено 57 вмешательств при ревматоидном артрите (41 случай), ювенильном хроническом артрите (10 случаев), псориатическом артрите (4 случая) и других воспалительных заболеваниях суставов (2 случая). В процессе наблюдения отмечалось 5 случаев нестабильности компонентов протеза и 2 случая рецидивирующего вывиха компонентов протеза, требующих повторного вмешательства. Показатель выживаемости протеза на основе ревизионных вмешательств составил 87% (95% ДИ 73–94) за 10 лет, а общий показатель нестабильности компонентов на основе рентгенологических данных составил 15% (95% ДИ 7–29) за 10 лет [59]. P. Johnston и соавт. (2012) оценивали долгосрочные результаты у 71 пациента (93 вмешательства), которым был имплантирован протез de la Caffiniere в период с 1980 по 1989 год. 26 пациентов наблюдались в среднем 19 лет (в диапазоне 16–26 лет). Пациенты отмечали удовлетворительную силу и подвижность первого пальца [60].

Несмотря на преимущественно положительные результаты, отмечались отдельные случаи нестабильности чашки протеза [61]. Для решения проблемы был разработан бесцементный способ его фиксации. Однако ввиду ограниченности анатомического пространства и биомеханических особенностей сустава была использована пара трения «металл – металл» [29]. P.J. Regnard (2006) провел анализ результатов имплантации 100 изготовленных из титана и хромокобальтовой стали протезов Elektra бесцементной фиксации. Главным преимуществом протеза был диаметр чашки 9 мм, который мог поместиться в небольшую трапециевидную кость. Средний период наблюдения составил 54 (диапазон 36–78) месяца. Были проведены исследования интенсивности болевого синдрома, объема движений, а также динамометрия, результаты которых оказались положительными в 83 случаях. Самым распространенным осложнением было отсутствие остеоинтеграции трапециевидной части протеза (15 случаев). В двух случаях отмечалось погружение в пястную кость дистального стержня. Были отмечены и другие осложнения: аллергия на металл (один случай), перелом после прямой травмы первого пальца (один случай) и остеоартроз ладьевидно-трапециевидного сустава с ярко выраженным болевым синдромом

(один случай) [62]. Негативными факторами вмешательства являются следствия применения выбранной пары трения «металл – металл», осложнившиеся металлозом. [63, 64]. По данным С. Frölich и Т.В. Hansen (2015), побочные реакции на протезы с конструкцией «металл – металл» хорошо известны из тотальной артропластики тазобедренного сустава: повышенное содержание хрома или кобальта в сыворотке крови, боль и образование псевдоопухоли [63]. Повышение концентрации ионов хрома и кобальта после подобных вмешательств отмечали и другие исследователи [64, 65]. В настоящее время протезы «металл – металл» применяются гораздо реже [29].

Бесцементные конструкции с парой трения «металл – полиэтилен»

Эндопротезирование СМСЖ может восстановить длину первого пальца и пястную дугу. Коррекция приведения первого пальца и компенсаторная гиперэкстензия пястно-фалангового сустава может быть достигнута у большинства пациентов [66–68]. На основе изучения предыдущих конструкций протезов была разработана новая линия эндопротезов СМСЖ. Бесцементная фиксация снижает риск нестабильности чашечного компонента, а опорная поверхность минимизирует износ и не вызывает побочных реакций, наблюдаемых при использовании конструкций «металл – металл» [65].

Проблемной с точки зрения стабильности системы является именно чашка протеза. Нагрузка, оказываемая на трапециевидную чашку во время зажима и хвата рукой, представляет собой комбинацию как сдвигающих, так и осевых сил, с результирующим косым вектором, который может сделать чашку склонной к нестабильности. Поэтому трапециевидный компонент уязвим в плане нарушения стабильности, особенно в раннюю послеоперационную фазу, до того как произошла остеоинтеграция. Чтобы минимизировать вероятность нестабильности компонента, производители используют две основные геометрии чашек – конусную и полусферическую [29]. Формы чашек различаются по распределению потенциальной силы, но нет никаких клинических или экспериментальных доказательств того, что одна конструкция превосходит другую. При этом обе демонстрируют многообещающие результаты по показателям стабильности компонентов протеза при наблюдении более 5 лет [66, 69–71] или даже в течение 10 лет [72, 73].

Еще одной проблемой конструкций с шаровидным суставом является вывих. Поэтому была разработана система двойной мобильности, хорошо известная с начала 1980-х годов и основанная на принципах тотального эндопротезирования тазобедренного сустава [74]. В стандартной конструкции металлическая головка пястного компонента сочленяется с полиэтиленовым вкладышем, который жестко закреплен на металлической оболочке трапециевидной чашки, обеспечивая сочленение между металлической головкой и полиэтиленовым вкладышем. В конструкции с двойной мобильностью металлическая головка находится внутри более крупной полиэтиленовой головки, которая в свою очередь сочленяется с гладкой металлической чашкой, которая закреплена в трапедии. То есть образуется два сочленения: между металлической головкой и полиэтиленовой головкой и между полиэтиленовой головкой и

чашкой. Полиэтиленовая головка действует как подвижный вкладыш, который ограничен металлической головкой. Большая головка уменьшает риск вывиха за счет увеличения дуги движения, а также увеличивает «расстояние прыжка», необходимого для возникновения вывиха [29].

Учитывая диапазон движения первого пальца, «расстояние прыжка» клинически важнее, чем увеличенная дуга движения до соударения. Конструкция с двойной мобильностью снизила частоту вывихов и заменила эндопротезы второго поколения. Ранние краткосрочные результаты применения данного вида протезов показывают хорошую динамику [66, 69, 75, 76]. Вариант с двойной мобильностью используется в протезах Maia (Groupe Lepine, Франция), Moovis (Stryker, Pusignan, Франция) и Touch (Keri Medical, Швейцария). Несмотря на то что данная конструкция призвана снизить вероятность вывихов, есть риск возникновения интрапротезного вывиха (между металлической головкой и подвижным полиэтиленовым вкладышем) и износа полиэтиленового вкладыша вследствие увеличенных нагрузок.

J. Glaser и соавт. (2025) исследовали протез с двойной мобильностью ладьевидно-пястного сустава для пациентов с сохраняющимся болевым симптомом и нарушением функции после оперативного лечения. В исследовании приняли участие 11 пациентов (проведено 13 оперативных вмешательств), у которых наблюдалось отсутствие положительной динамики после предыдущих операций. Им выполняли двустороннее эндопротезирование ладьевидно-пястного сустава. У всех пациентов наблюдалось значительное улучшение функции первого пальца. Результаты динамометрии показали среднее восстановление до 80–90% силы контралатеральной стороны. Рентгенограммы показали хорошую остеоинтеграцию имплантов без признаков нестабильности или вывиха протеза. Осложнения включали один случай сохраняющейся легкой гипестезии поверхностной ветви лучевого нерва, которая не нарушала функцию, и один перелом ладьевидной кости через 4 недели после эндопротезирования во время иммобилизации [77]. Разумеется, характеристики эндопротеза с двойной мобильностью зависят от типа используемого полиэтилена. Износ полиэтилена во многом зависит от его молекулярного состава, формы, производителя и технологического процесса [29].

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При РзА трапецэктомия обычно дает хорошие результаты, уменьшая боль и восстанавливая подвижность первого пальца, однако его укорочение может привести к снижению силы хвата и сжатия. Поэтому усилия ученых направлены на разработку альтернативных методов лечения. Одним из вариантов оперативного лечения является артропластика. Но прежде чем ее можно будет считать «золотым стандартом» наряду с трапецэктомией, требуются дополнительные исследования. То же касается и применения бесцементных тотальных эндопротезов СМСЖ, которые позволяют достичь быстрой реабилитации, уменьшения боли, восстановления силы хвата и движения. Указанные факторы со временем могут сделать тотальное эндопротезирование СМСЖ полноценной альтернативой трапецэктомии. ■

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ	ADDITIONAL INFORMATION
Этическая экспертиза. Неприменимо.	Ethics approval: Not applicable.
Источник финансирования. Работа выполнена по инициативе авторов без привлечения финансирования.	Study funding. The study was the authors' initiative without external funding.
Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с содержанием настоящей статьи.	Conflict of interest. The authors declare that there are no obvious or potential conflicts of interest associated with the content of this article.
Участие авторов. Шафиев О.А. – написание текста. Быстров С.А. – разработка концепции обзора. Панкратов А.С., Князев Н.А. – редактирование рукописи. Карпинский Н.А., Наконечный Д.Г. – подбор литературных источников. Все авторы одобрили финальную версию статьи перед публикацией, выразили согласие нести ответственность за все аспекты работы, подразумевающую надлежащее изучение и решение вопросов, связанных с точностью или добросовестностью любой части работы.	Contribution of individual authors. Shafiev O.A.: writing of the text. Bystrov S.A.: development of the review concept. Pankratov A.S., Knyazev N.A.: editing of the manuscript. Karpinsky N.A., Nakonechny D.G.: selection of literary sources All authors gave their final approval of the manuscript for submission, and agreed to be accountable for all aspects of the work, implying proper study and resolution of issues related to the accuracy or integrity of any part of the work.
Оригинальность. При создании настоящей работы авторы не использовали ранее опубликованные сведения (текст, иллюстрации, данные).	Statement of originality. No previously published material (text, images, or data) was used in this work.
Доступ к данным. Редакционная политика в отношении совместного использования данных к настоящей работе не применима.	Data availability statement. The editorial policy regarding data sharing does not apply to this work.
Генеративный искусственный интеллект. При создании настоящей статьи технологии генеративного искусственного интеллекта не использовали.	Generative AI. No generative artificial intelligence technologies were used to prepare this article.
Рассмотрение и рецензирование. Настоящая работа подана в журнал в инициативном порядке и рассмотрена по обычной процедуре. В рецензировании участвовали 2 внешних рецензента.	Provenance and peer review. This paper was submitted unsolicited and reviewed following the standard procedure. The peer review process involved 2 external reviewers.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Rodomanova LA, Orlova IV. Surgical treatment of trapeziometacarpal osteoarthritis (review). *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2018;24(3):135-144. [Родоманова Л.А., Орлова И.В. Хирургическое лечение остеоартроза седловидного сустава (обзор литературы). *Травматология и ортопедия России*. 2018;24(3):135-144]. DOI: [10.21823/2311-2905-2018-24-3-135-144](https://doi.org/10.21823/2311-2905-2018-24-3-135-144)
- Pellegrini VD Jr. The ABJS 2005 Nicolas Andry Award: osteoarthritis and injury at the base of the human thumb: survival of the fittest? *Clin Orthop Relat Res*. 2005;438:266-276. DOI: [10.1097/01.blo.0000176968.28247.5c](https://doi.org/10.1097/01.blo.0000176968.28247.5c)
- Colonna S, Borghi C. Rhizarthrosis Part I: A Literature Review. *Cureus*. 2024;16(1):e52932. DOI: [10.7759/cureus](https://doi.org/10.7759/cureus)
- Agostini F, Bressanin E, de Sire A, et al. The Effect of Intra-Articular Injections of Hyaluronic Acid for the Treatment of Trapezio-Metacarpal Joint Osteoarthritis. *J Pers Med*. 2024;14(8):806. DOI: [10.3390/jpm14080806](https://doi.org/10.3390/jpm14080806)
- Ladd AL, Weiss AP, Crisco JJ, et al. The thumb carpometacarpal joint: anatomy, hormones, and biomechanics. *Instr Course Lect*. 2013;62:165-179.
- Shigematsu S, Shimizu H, Beppu M, Hirata K. Anatomy of the extensor pollicis brevis associated with an extension mechanism of the thumb metacarpophalangeal joint. *Hand Surg*. 2014;19(2):171-179. DOI: [10.1142/S0218810414500166](https://doi.org/10.1142/S0218810414500166) Published correction appears in *Hand Surg*. 2015;20(1):201-2. DOI: [10.1142/S021881041592001X](https://doi.org/10.1142/S021881041592001X)
- Marzke MW, Wullstein KL, Viegas SF. Evolution of the power ("squeeze") grip and its morphological correlates in hominids. *Am J Phys Anthropol*. 1992;89(3):283-298. DOI: [10.1002/ajpa.1330890303](https://doi.org/10.1002/ajpa.1330890303)
- Napier JR. The form and function of the carpo-metacarpal joint of the thumb. *J Anat*. 1955;89(3):362-369.
- Cooney WP 3rd, Chao EY. Biomechanical analysis of static forces in the thumb during hand function. *J Bone Joint Surg Am*. 1977;59(1):27-36.
- Nichols DS, Oberhofer HM, Chim H. Anatomy and Biomechanics of the Thumb Carpometacarpal Joint. *Hand Clin*. 2022;38(2):129-139. DOI: [10.1016/j.hcl.2021.11.001](https://doi.org/10.1016/j.hcl.2021.11.001)
- Hafiz H, Yousefsani SA, Moradi A, et al. Contribution of Soft Tissue Passive Forces in Thumb Carpometacarpal Joint Distraction. *Ann Biomed Eng*. 2024;52(8):1991-1999. DOI: [10.1007/s10439-024-03492-2](https://doi.org/10.1007/s10439-024-03492-2)
- Moran SL, Berger RA. Biomechanics and hand trauma: what you need. *Hand Clin*. 2003;19(1):17-31. DOI: [10.1016/s0749-0712\(02\)00130-0](https://doi.org/10.1016/s0749-0712(02)00130-0)
- Cormier G, Le Goff B, Denis A, et al. Corticosteroids injections versus corticosteroids with hyaluronic acid injections in rhizarthrosis:

- the randomised multicentre RHIZ' ART trial study protocol. *BMJ Open*. 2019;9(1):e022553. DOI: [10.1136/bmjopen-2018-022553](https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-022553)
- Tenti S, Cheleschi S, Mondanelli N, et al. New Trends in Injection-Based Therapy for Thumb-Base Osteoarthritis: Where Are We and where Are We Going? *Front Pharmacol*. 2021;12:637904. DOI: [10.3389/fphar.2021.637904](https://doi.org/10.3389/fphar.2021.637904)
- Sodha S, Ring D, Zurakowski D, Jupiter JB. Prevalence of osteoarthritis of the trapeziometacarpal joint. *J Bone Joint Surg Am*. 2005;87(12):2614-2618. DOI: [10.2106/JBJS.E.00104](https://doi.org/10.2106/JBJS.E.00104)
- Ateshian GA, Rosenwasser MP, Mow VC. Curvature characteristics and congruence of the thumb carpometacarpal joint: differences between female and male joints. *J Biomech*. 1992;25(6):591-607. DOI: [10.1016/0021-9290\(92\)90102-7](https://doi.org/10.1016/0021-9290(92)90102-7)
- Wilkens SC, Meghpara MM, Ring D, Coert JH, Jupiter JB, Chen NC. Trapeziometacarpal Arthritis. *JBJS Rev*. 2019;7(1):e8. DOI: [10.2106/JBJS.RVW.18.00020](https://doi.org/10.2106/JBJS.RVW.18.00020)
- Eaton RG, Glickel SZ. Trapeziometacarpal osteoarthritis. Staging as a rationale for treatment. *Hand Clin*. 1987;3(4):455-471.
- Kennedy CD, Manske MC, Huang JI. Classifications in Brief: The Eaton-Littler Classification of Thumb Carpometacarpal Joint Arthritis. *Clin Orthop Relat Res*. 2016;474(12):2729-2733. DOI: [10.1007/s11999-016-4864-6](https://doi.org/10.1007/s11999-016-4864-6)
- Wu EJ, Fossum BW, Voort WV, et al. Surgeon preferences in the treatment of thumb carpometacarpal osteoarthritis. *World J Orthop*. 2024;15(5):435-443. DOI: [10.5312/wjo.v15.i5.435](https://doi.org/10.5312/wjo.v15.i5.435)
- Villafañe JH, Valdes K, Pedersini P, Berjano P. Thumb carpometacarpal osteoarthritis: A musculoskeletal physiotherapy perspective. *J Bodyw Mov Ther*. 2019;23(4):908-912. DOI: [10.1016/j.jbmt.2019.02.018](https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2019.02.018)
- Eliseeva LN, Zhdamarova OI, Blednova AYU, et al. The advantages of sodium hyaluronate for small joint disorders in patients with comorbidities. *Russian Medical Review*. 2020;4(2):95-100. [Елисеева Л.Н., Ждамарова О.И., Бледнова А.Ю., и др. Преимущества использования гиалуроната натрия при суставной патологии мелких суставов у полиморбидных пациентов. *РМЖ. Медицинское обозрение*. 2020;4(2):95-100]. DOI: [10.32364/2587-6821-2020-4-2-95-100](https://doi.org/10.32364/2587-6821-2020-4-2-95-100)
- Tortora S, Messina C, Albano D, et al. Ultrasound-guided musculoskeletal interventional procedures around the elbow, hand and wrist excluding carpal tunnel procedures. *J Ultrason*. 2021;21(85):e169-e176. DOI: [10.15557/JoU.2021.0027](https://doi.org/10.15557/JoU.2021.0027)

24. Valachová K, Šoltés L. Hyaluronan as a Prominent Biomolecule with Numerous Applications in Medicine. *Int J Mol Sci.* 2021;22(13):7077. DOI: [10.3390/ijms22137077](https://doi.org/10.3390/ijms22137077)
25. Oo WM, Hunter DJ. Efficacy, Safety, and Accuracy of Intra-articular Therapies for Hand Osteoarthritis: Current Evidence. *Drugs Aging.* 2023;40(1):1-20. DOI: [10.1007/s40266-022-00994-3](https://doi.org/10.1007/s40266-022-00994-3)
26. de Sire A, Marotta N, Sconza C, et al. Oxygen-ozone therapy for pain relief in patients with trapeziometacarpal osteoarthritis: a proof-of-concept study. *Disabil Rehabil.* 2025;47(2):452-458. DOI: [10.1080/09638288.2024.2342491](https://doi.org/10.1080/09638288.2024.2342491)
27. Egiazyryan KA, Parsadanyan GK, Ershov DS, et al. Mid-Term Results of Surgical Treatment for Rhizarthrosis Using Interposition and Suspension-Interposition Arthroplasty. *Traumatology and Orthopedics of Russia.* 2023;29(4):69-77. [Егиазрян К.А., Парсаданян Г.К., Ершов Д.С., и др. Среднесрочные результаты хирургического лечения ризартроза методами интерпозиционной и суспензионно-интерпозиционной артропластики. Травматология и ортопедия России. 2023;29(4):69-77]. DOI: [10.17816/2311-2905-17288](https://doi.org/10.17816/2311-2905-17288)
28. Gervis WH. Osteo-arthritis of the Trapezio-metacarpal Joint treated by Excision of the Trapezium. *Proc R Soc Med.* 1947;40(9):492. DOI: [10.1177/003591574704000908](https://doi.org/10.1177/003591574704000908)
29. Newton A, Talwalkar S. Arthroplasty in thumb trapeziometacarpal (CMC joint) osteoarthritis: An alternative to excision arthroplasty. *J Orthop.* 2022;35:134-139. DOI: [10.1016/j.jor.2022.11.011](https://doi.org/10.1016/j.jor.2022.11.011)
30. Saab M, Chick G. Trapeziectomy for trapeziometacarpal osteoarthritis. *Bone Jt Open.* 2021;2(3):141-149. DOI: [10.1302/2633-1462.23.BJO-2020-0188.R1](https://doi.org/10.1302/2633-1462.23.BJO-2020-0188.R1)
31. Yeoman TFM, Stone O, Jenkins PJ, McEachan JE. The long-term outcome of simple trapeziectomy. *J Hand Surg Eur Vol.* 2019;44(2):146-150. DOI: [10.1177/1753193418780898](https://doi.org/10.1177/1753193418780898)
32. Janakiraman N, Miles O, Collon S, et al. Functional Recovery Following Trapeziectomy and Ligament Reconstruction and Tendon Interposition: A Prospective Longitudinal Study. *J Hand Surg Am.* 2021;46(11):963-971. DOI: [10.1016/j.jhsa.2021.04.036](https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2021.04.036)
33. Murley AH. Excision of the trapezium in osteoarthritis of the first carpo-metacarpal joint. *J Bone Joint Surg Br.* 1960;42:502-507.
34. Weilby A. Surgical treatment of osteoarthritis of the carpo-metacarpal joint of the thumb. Indications for arthrodesis, excision of the trapezium, and alloplasty. *Scand J Plast Reconstr Surg.* 1971;5(2):136-141. DOI: [10.3109/02844317109042954](https://doi.org/10.3109/02844317109042954)
35. Van Royen K, Vanmierlo B, Goorens CK, Goubau J. Scaphometacarpal arthrodesis with autologous structural bone graft as a salvage procedure after failed trapeziectomy - Surgical technique and initial results. *Hand Surg Rehabil.* 2020;39(6):539-544. DOI: [10.1016/j.hansur.2020.06.004](https://doi.org/10.1016/j.hansur.2020.06.004)
36. Wajon A, Ada L, Edmunds I. Surgery for thumb (trapeziometacarpal joint) osteoarthritis. *Cochrane Database Syst Rev.* 2005;(4):CD004631. DOI: [10.1002/14651858.CD004631.pub2](https://doi.org/10.1002/14651858.CD004631.pub2)
37. Froimson AI. Tendon arthroplasty of the trapeziometacarpal joint. *Clin Orthop Relat Res.* 1970;70:191-199.
38. Eaton RG, Littler JW. Ligament reconstruction for the painful thumb carpometacarpal joint. *J Bone Joint Surg Am.* 1973;55(8):1655-1666.
39. Eaton RG, Lane LB, Littler JW, Keyser JJ. Ligament reconstruction for the painful thumb carpometacarpal joint: a long-term assessment. *J Hand Surg Am.* 1984;9(5):692-699. DOI: [10.1016/s0363-5023\(84\)80015-5](https://doi.org/10.1016/s0363-5023(84)80015-5)
40. Burton RI, Pellegrini VD Jr. Surgical management of basal joint arthritis of the thumb. Part II. Ligament reconstruction with tendon interposition arthroplasty. *J Hand Surg Am.* 1986;11(3):324-332. DOI: [10.1016/s0363-5023\(86\)80137-x](https://doi.org/10.1016/s0363-5023(86)80137-x)
41. Freedman DM, Eaton RG, Glickel SZ. Long-term results of volar ligament reconstruction for symptomatic basal joint laxity. *J Hand Surg Am.* 2000;25(2):297-304. DOI: [10.1053/jhsu.2000.jhsu25a0297](https://doi.org/10.1053/jhsu.2000.jhsu25a0297)
42. Tomaino MM, Pellegrini VD Jr, Burton RI. Arthroplasty of the basal joint of the thumb. Long-term follow-up after ligament reconstruction with tendon interposition. *J Bone Joint Surg Am.* 1995;77(3):346-355. DOI: [10.2106/00004623-199503000-00003](https://doi.org/10.2106/00004623-199503000-00003)
43. Thompson JS. Complications and salvage of trapeziometacarpal arthroplasties. *Instr Course Lect.* 1989;38:3-13.
44. Soejima O, Hanamura T, Kikuta T, et al. Suspensionplasty with the abductor pollicis longus tendon for osteoarthritis in the carpometacarpal joint of the thumb. *J Hand Surg Am.* 2006;31(3):425-428. DOI: [10.1016/j.jhsa.2005.12.010](https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2005.12.010)
45. Bezwada HP, Sauer ST, Hankins ST, Webber JB. Long-term results of trapeziometacarpal silicone arthroplasty. *J Hand Surg Am.* 2002;27(3):409-417. DOI: [10.1053/jhsu.2002.31733](https://doi.org/10.1053/jhsu.2002.31733)
46. Minami A, Iwasaki N, Kutsumi K, et al. A long-term follow-up of silicone-rubber interposition arthroplasty for osteoarthritis of the thumb carpometacarpal joint. *Hand Surg.* 2005;10(1):77-82. DOI: [10.1142/S0218810405002607](https://doi.org/10.1142/S0218810405002607)
47. MacDermid JC, Roth JH, Rampersaud YR, Bain GI. Trapezial arthroplasty with silicone rubber implantation for advanced osteoarthritis of the trapeziometacarpal joint of the thumb. *Can J Surg.* 2003;46(2):103-110.
48. Naidu SH, Kulkarni N, Saunders M. Titanium basal joint arthroplasty: a finite element analysis and clinical study. *J Hand Surg Am.* 2006;31(5):760-765. DOI: [10.1016/j.jhsa.2005.12.022](https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2005.12.022)
49. Adams BD, Pomerance J, Nguyen A, Kuhl TL. Early outcome of spherical ceramic trapezium-metacarpal arthroplasty. *J Hand Surg Am.* 2009;34(2):213-218. DOI: [10.1016/j.jhsa.2008.10.017](https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2008.10.017)
50. Agout C, Ardouin L, Bellemère P. A ten-year prospective outcome study of Pi2 pyrocarbon spacer arthroplasty in carpometacarpal joint osteoarthritis. *Hand Surg Rehabil.* 2016;35(4):255-261. DOI: [10.1016/j.hansur.2016.05.002](https://doi.org/10.1016/j.hansur.2016.05.002)
51. Athwal GS, Chenkin J, King GJ, Pichora DR. Early failures with a spheric interposition arthroplasty of the thumb basal joint. *J Hand Surg Am.* 2004;29(6):1080-1084. DOI: [10.1016/j.jhsa.2004.06.012](https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2004.06.012)
52. Clarke S, Hagberg W, Kaufmann RA, et al. Complications with the use of Artelon in thumb CMC joint arthritis. *Hand (N Y).* 2011;6(3):282-286. DOI: [10.1007/s11552-011-9332-x](https://doi.org/10.1007/s11552-011-9332-x)
53. Russo S, Bernasconi A, Busco G, Sadile F. Treatment of the trapeziometacarpal osteoarthritis by arthroplasty with a pyrocarbon implant. *Int Orthop.* 2016;40(7):1465-1471. DOI: [10.1007/s00264-015-3016-z](https://doi.org/10.1007/s00264-015-3016-z)
54. Logan J, Peters SE, Strauss R, et al. Pyrocardan Trapeziometacarpal Joint Arthroplasty-Medium-Term Outcomes. *J Wrist Surg.* 2020;9(6):509-517. DOI: [10.1055/s-0040-1714685](https://doi.org/10.1055/s-0040-1714685)
55. Smeraglia F, Barrera-Ochoa S, Mendez-Sanchez G, et al. Partial trapeziectomy and pyrocarbon interpositional arthroplasty for trapeziometacarpal osteoarthritis: minimum 8-year follow-up. *J Hand Surg Eur Vol.* 2020;45(5):472-476. DOI: [10.1177/1753193420906805](https://doi.org/10.1177/1753193420906805)
56. Pendse A, Nisar A, Shah SZ, et al. Surface replacement trapeziometacarpal joint arthroplasty – early results. *J Hand Surg Eur Vol.* 2009;34(6):748-757. DOI: [10.1177/1753193409343750](https://doi.org/10.1177/1753193409343750)
57. Pérez-Ubeda MJ, García-López A, Marco Martínez F, et al. Results of the cemented SR trapeziometacarpal prosthesis in the treatment of thumb carpometacarpal osteoarthritis. *J Hand Surg Am.* 2003;28(6):917-925. DOI: [10.1016/s0363-5023\(03\)00378-2](https://doi.org/10.1016/s0363-5023(03)00378-2)
58. de la Caffiniere JY, Aucouturier P. Trapezio-metacarpal arthroplasty by total prosthesis. *Hand.* 1979;11(1):41-46. DOI: [10.1016/s0072-968x\(79\)80007-8](https://doi.org/10.1016/s0072-968x(79)80007-8)
59. Skyttä ET, Belt EA, Kautiainen HJ, et al. Use of the de la Caffiniere prosthesis in rheumatoid trapeziometacarpal destruction. *J Hand Surg Br.* 2005;30(4):395-400. DOI: [10.1016/j.jhsb.2005.03.012](https://doi.org/10.1016/j.jhsb.2005.03.012)
60. Johnston P, Getgood A, Larson D, et al. De la Caffiniere thumb trapeziometacarpal joint arthroplasty: 16-26 year follow-up. *J Hand Surg Eur Vol.* 2012;37(7):621-624. DOI: [10.1177/1753193411433226](https://doi.org/10.1177/1753193411433226)
61. Nicholas RM, Calderwood JW. De la Caffiniere arthroplasty for basal thumb joint osteoarthritis. *J Bone Joint Surg Br.* 1992;74(2):309-312. DOI: [10.1302/0301-620X.74B2.1544976](https://doi.org/10.1302/0301-620X.74B2.1544976)
62. Regnard PJ. Electra trapezio metacarpal prosthesis: results of the first 100 cases. *J Hand Surg Br.* 2006;31(6):621-628. DOI: [10.1016/j.jhsb.2006.05.019](https://doi.org/10.1016/j.jhsb.2006.05.019)
63. Frølich C, Hansen TB. Complications Related to Metal-on-Metal Articulation in Trapeziometacarpal Joint Total Joint Arthroplasty. *J Funct Biomater.* 2015;6(2):318-327. DOI: [10.3390/jfb6020318](https://doi.org/10.3390/jfb6020318)
64. Hansen TB, Dremstrup L, Stilling M. Patients with metal-on-metal articulation in trapeziometacarpal total joint arthroplasty may have

- elevated serum chrome and cobalt. *J Hand Surg Eur Vol.* 2013;38(8):860-865. DOI: [10.1177/1753193413487685](https://doi.org/10.1177/1753193413487685)
65. Thillemann JK, Thillemann TM, Munk B, Krøner K. High revision rates with the metal-on-metal Motec carpometacarpal joint prosthesis. *J Hand Surg Eur Vol.* 2016;41(3):322-327. DOI: [10.1177/1753193415595527](https://doi.org/10.1177/1753193415595527)
66. Toffoli A, Teissier J, MAÏA Trapeziometacarpal Joint Arthroplasty: Clinical and Radiological Outcomes of 80 Patients With More than 6 Years of Follow-Up. *J Hand Surg Am.* 2017;42(10):838.e1-838.e8. DOI: [10.1016/j.jhsa.2017.06.008](https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2017.06.008)
67. Robles-Molina MJ, López-Caba F, Gómez-Sánchez RC, et al. Trapeziectomy With Ligament Reconstruction and Tendon Interposition Versus a Trapeziometacarpal Prosthesis for the Treatment of Thumb Basal Joint Osteoarthritis. *Orthopedics.* 2017;40(4):e681-e686. DOI: [10.3928/01477447-20170503-03](https://doi.org/10.3928/01477447-20170503-03)
68. Duché R, Trabelsi A. The concept of first metacarpal M1-M2 arch. New interest in trapeziometacarpal prostheses. *Hand Surg Rehabil.* 2022;41(2):163-170. DOI: [10.1016/j.hansur.2021.12.011](https://doi.org/10.1016/j.hansur.2021.12.011)
69. Dreant N, Poumellec MA. Total Thumb Carpometacarpal Joint Arthroplasty: A Retrospective Functional Study of 28 MOOVIS Prostheses. *Hand (N Y).* 2019;14(1):59-65. DOI: [10.1177/1558944718797341](https://doi.org/10.1177/1558944718797341)
70. Goubau JF, Goorens CK, Van Hoonacker P, et al. Clinical and radiological outcomes of the Ivory arthroplasty for trapeziometacarpal joint osteoarthritis with a minimum of 5 years of follow-up: a prospective single-centre cohort study. *J Hand Surg Eur Vol.* 2013;38(8):866-874. DOI: [10.1177/1753193413488494](https://doi.org/10.1177/1753193413488494)
71. Martins A, Charbonnel S, Lecomte F, Athlani L. The Moovis® implant for trapeziometacarpal osteoarthritis: results after 2 to 6 years. *J Hand Surg Eur Vol.* 2020;45(5):477-482. DOI: [10.1177/1753193420901435](https://doi.org/10.1177/1753193420901435)
72. Tchurukdichian A, Guillier D, Moris V, et al. Results of 110 IVORY® prostheses for trapeziometacarpal osteoarthritis with a minimum follow-up of 10 years. *J Hand Surg Eur Vol.* 2020;45(5):458-464. DOI: [10.1177/1753193419899843](https://doi.org/10.1177/1753193419899843)
73. Martin-Ferrero M, Simón-Pérez C, Coco-Martín MB, et al. Trapeziometacarpal total joint arthroplasty for osteoarthritis: 199 patients with a minimum of 10 years follow-up. *J Hand Surg Eur Vol.* 2020;45(5):443-451. DOI: [10.1177/1753193419871660](https://doi.org/10.1177/1753193419871660)
74. Farizon F, de Lavison R, Azoulai JJ, Bousquet G. Results with a cementless alumina-coated cup with dual mobility. A twelve-year follow-up study. *Int Orthop.* 1998;22(4):219-224. DOI: [10.1007/s002640050246](https://doi.org/10.1007/s002640050246)
75. Lussiez B, Falaise C, Ledoux P. Dual mobility trapeziometacarpal prosthesis: a prospective study of 107 cases with a follow-up of more than 3 years. *J Hand Surg Eur Vol.* 2021;46(9):961-967. DOI: [10.1177/17531934211024500](https://doi.org/10.1177/17531934211024500)
76. Froschauer SM, Holzbauer M, Mihalic JA, Kwasny O. TOUCH® Prosthesis for Thumb Carpometacarpal Joint Osteoarthritis: A Prospective Case Series. *J Clin Med.* 2021;10(18):4090. DOI: [10.3390/jcm10184090](https://doi.org/10.3390/jcm10184090)
77. Glaser J, Aman M, Krohn T, et al. Scapho-metacarpal dual mobility prosthesis for TMC-1 joint salvage: technical insights. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2025;145(1):128. DOI: [10.1007/s00402-025-05751-w](https://doi.org/10.1007/s00402-025-05751-w)