

СРЕДНЕСРОЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ПОСТТРАВМАТИЧЕСКИМ АРТРОФИБРОЗОМ ЛОКТЕВОГО СУСТАВА

MIDTERM OUTCOMES OF SURGICAL TREATMENT IN PATIENTS WITH POSTTRAUMATIC ELBOW ARTHROFIBROSIS

Егиазарян К.А. Egiazaryan K.A.
Ратьев А.П. Ratyev A.P.
Ершов Д.С. Ershov D.S.
Жаворонков Е.А. Zhavoronkov E.A.
Арапова С.А. Arapova S.A.
Сиротин И.В. Sirotin I.V.
Лидяев А.А. Lidyaev A.A.

ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский
медицинский университет имени Н.И. Пирогова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации,

ГБУЗ «Городская клиническая больница № 1
им. Н.И. Пирогова Департамента здравоохранения
города Москвы»,

г. Москва, Россия

Pirogov Russian National Research
Medical University,

City Clinical Hospital No. 1 named after N.I. Pirogov
of the Moscow City Health Department,

Moscow, Russia

Артрофиброз локтевого сустава — это патологическое состояние, характеризующееся чрезмерным образованием периапартулярной рубцовой ткани, что приводит к контрактуре сустава.

Общепризнанного алгоритма лечения больных с артрофиброзом локтевого сустава не существует. Необходимо проводить анализ результатов лечения для поиска новых решений, позволяющих улучшить функцию верхней конечности.

Цель исследования — оценить среднесрочные результаты лечения больных с посттравматическим артрофиброзом локтевого сустава с использованием нового способа хирургического лечения.

Материал и методы. В исследование были включены 43 пациента с посттравматическим артрофиброзом локтевого сустава. Основную группу составили 24 человека, в лечении которых использовался задний доступ, проводилось активное дренирование операционной раны, использовалось введение 1,0 г транексамовой кислоты внутривенно интраоперационно. В послеоперационном периоде больным осуществлялась профилактика рецидива гетеротопической оссификации: назначался нестероидный противовоспалительный препарат (НПВП), проводились сеансы рентген-терапии. Пациенты проходили индивидуальную реабилитацию под наблюдением врача-реабилитолога.

В группу сравнения были включены 19 пациентов, лечение которых осуществлялось с использованием заднего или латерального доступа, им не проводилось активное дренирование операционной раны, не вводилась транексамовая кислота, пациенты не принимали систематически НПВП, не получали рентген-терапию, реабилитацию проходили самостоятельно, в произвольном порядке.

Elbow arthrofibrosis is a pathological condition characterized by excessive formation of periarticular scar tissue, leading to joint contracture. There is no generally accepted algorithm for treating patients with elbow arthrofibrosis. It is necessary to analyze treatment results to find new solutions to improve upper limb function.

Objective — to evaluate the mid-term results of treating patients with post-traumatic elbow arthrofibrosis using a new surgical treatment method.

Materials and methods. The study included 43 patients with post-traumatic arthrofibrosis of the elbow joint. The main group consisted of 24 people who received treatment with the posterior approach, with active drainage of the surgical wound, and administration of 1.0 g of tranexamic acid intravenously intraoperatively. In the post-operative period, patients underwent prevention of recurrence of heterotopic ossification: nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) were prescribed, and X-ray therapy sessions were conducted. Patients underwent individual rehabilitation under the supervision of a rehabilitation physician.

The comparison group included 19 patients who were treated with the posterior or lateral approach. They did not receive active draining of the surgical wound. Tranexamic acid was used. The patients did not systematically take NSAIDs. X-ray therapy was not used. Rehabilitation was carried out independently, in a random order. The treatment results were assessed using the MEPI scale. The range of motion in the elbow joint was measured.



Для цитирования: Егиазарян К.А., Ратьев А.П., Ершов Д.С., Жаворонков Е.А., Арапова С.А., Сиротин И.В., Лидяев А.А. СРЕДНЕСРОЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ПОСТТРАВМАТИЧЕСКИМ АРТРОФИБРОЗОМ ЛОКТЕВОГО СУСТАВА // ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2025. № 2. С. 28-35.

Режим доступа: <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/580>

DOI: 10.24412/1819-1495-2025-2-28-35

Оценка результатов лечения проводилась с применением шкалы MEPI, осуществлялось измерение амплитуды движений в локтевом суставе.

Результаты. У пациентов основной группы послеоперационная амплитуда движений в локтевом суставе составила 114,8 град., в группе сравнения — 90,7 град. Анализ результатов с использованием шкалы MEPI (Mayo Elbow Performance Score) также продемонстрировал преимущество основной группы (88,5 балла) относительно контрольной (82,9 балла).

Заключение. Новый способ лечения посттравматической контрактуры локтевого сустава позволил достигнуть клинически значимого прироста объема движений в локтевом суставе и улучшить функциональные результаты по сравнению с применяемыми ранее методиками.

Ключевые слова: артрофиброз локтевого сустава; контрактура; локтевой сустав; тугоподвижность; артроз локтевого сустава; артролиз

Results. In the main group of patients, the postoperative range of motion in the elbow joint was 114.8 degrees. In the comparison group, this figure was 90.7 degrees. The analysis of the results using the MEPI (Mayo Elbow Performance Index) also demonstrated the advantage of the main group (88.5 points) over the control group (82.9 points).

Conclusion. The new method of treating post-traumatic contracture of the elbow joint made it possible to achieve a clinically significant increase in the range of motion in the elbow joint and improve functional results compared with previously used methods.

Keywords: elbow arthrofibrosis; contracture; elbow joint; stiffness; elbow arthrosis; arthrolysis

Локтевой сустав имеет predisposition к ригидности из-за сложных суставных взаимоотношений, относительно небольшого внутрисуставного пространства, выраженного стабилизирующего комплекса коллатеральных связок и тесной взаимосвязи окружающих мышц, действующих как вторичные стабилизаторы [1–4].

Травма, хирургические вмешательства, посттравматический артрит и развитие гетеротопической оссификации являются одними из наиболее распространенных причин развития тугоподвижности локтевого сустава [5–7]. По данным ряда исследований, частота развития посттравматической контрактуры локтевого сустава достигает 20 % [8–10]. В 10–15 % случаев требуется хирургическое лечение этой патологии [11].

В 1981 году B.F. Morrey и соавт. провели исследование, которое позволило определить необходимый объем движений в локтевом суставе для осуществления ежедневных бытовых задач. Полученное значение дуги разгибания-сгибания в 30–130 град. легло в основу общепринятого условного определения тугоподвижности локтевого сустава [12].

Однако более поздние работы показали, что для некоторых повседневных действий, например при использовании мобильного телефона, требуется большая амплитуда сгибания [13].

Были также проведены другие исследования, которые определили минимальные пороговые значения для осуществления ежедневных бытовых функций, составляющие амплитуду 30–130 град. разгиба-

ния-сгибания и 50 град. пронации, 50 град. супинации. Выявлено, что снижение амплитуды сгибания-разгибания на 50 град. приводит к снижению функции сустава на 80 % [12–15].

Ряд авторов считают, что клинически значимая контрактура локтевого сустава — пациент-зависимый симптом, это не позволяет связать определение артрофиброза локтевого сустава с точными значениями ограничения объема движений. Условные значения, определяющие контрактуру локтевого сустава, обусловлены необходимой амплитудой движения для осуществления какого-то действия [5].

Неэффективность консервативного лечения в течение 6 месяцев, неудовлетворенность пациента объемом движений в локтевом суставе, амплитуда которого составляет менее 130–30 град. сгибания-разгибания считаются показаниями к хирургическому лечению [16, 17].

Артроскопический артролиз — набирающий популярность метод лечения, позволяющий добиться удовлетворительных клинических результатов, возможность его применения ограничена относительно легкими формами контрактуры сустава.

В различных исследованиях авторы говорят о меньшей частоте осложнений и более легкой реабилитации при артроскопических вмешательствах. Пациенты достигают сопоставимых результатов в приросте объема движений. Однако амплитуда движений в локтевом суставе у пациентов этой группы изначально существенно больше, чем у тех, кому выполняли

открытый артролиз. Критериями выбора в пользу открытых техник артролиза локтевого сустава являются обширные деформации суставных поверхностей, периартикулярные оссификаты, нейропатия или наличие металлофиксаторов [18–21].

Множество предложенных хирургических техник открытого артролиза локтевого сустава позволяют добиться увеличения объема движений, снижения болевого синдрома, регресса неврологических проявлений, однако отсутствие унифицированного алгоритма их применения, морфологическое многообразие фибротических и посттравматических изменений сустава обуславливают необходимость создания хирургической концепции для принятия решений при лечении контрактуры локтевого сустава [22–31].

Цель исследования — оценить среднесрочные результаты лечения больных с посттравматическим артрофиброзом локтевого сустава с использованием нового способа хирургического лечения и послеоперационного ведения посттравматического артрофиброза локтевого сустава.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Проведено ретроспективно-проспективное сравнительное одноцентровое нерандомизированное исследование, в котором приняли участие 43 пациента (14 (33 %) женщин и 29 (67 %) мужчин) с посттравматическим артрофиброзом локтевого сустава, находившиеся на лечении в университетской клинике травматологии и ортопедии РНИМУ им. Н.И. Пирогова

на базе ГКБ № 1 им. Н.И. Пирогова г. Москвы в 2019–2024 годах. Все пациенты имели посттравматическую контрактуру локтевого сустава 2–4 степени с деформацией локтевой и венечной ямок плечевой кости.

Деформацией считали наличие оссификатов, локализованных в ямках дистального отдела плечевой кости, что подтверждалось по данным компьютерной томографии (КТ).

Критерии включения в исследование:

- пациенты с посттравматической контрактурой локтевого сустава 2–4 степени с деформацией ямок дистального отдела плечевой кости;

- возраст от 18 лет;

- согласие на хирургическое лечение и на соблюдение рекомендаций в послеоперационном периоде.

Критерии не включения:

- пациенты, которым показано тотальное эндопротезирование локтевого сустава;

- пациенты, перенесшие открытый артролиз локтевого сустава в анамнезе;

- пациенты, страдающие ревматоидным артритом и системными заболеваниями с суставным синдромом;

- пациенты с нестабильностью локтевого сустава;

- пациенты, не имеющие возможности прохождения индивидуальной реабилитации под контролем реабилитолога;

- пациенты с инфекционным артритом локтевого сустава в анамнезе;

- противопоказания к медикаментозной профилактике гетеротопических оссификатов.

В зависимости от метода хирургического лечения и послеоперационного ведения пациенты были распределены на две группы. В основную группу вошли 24 человека, проходившие лечение в 2021–2024 годах по разработанному унифицированному хирургическому протоколу с использованием нового способа оперативного лечения контрактуры локтевого сустава (патент на изобретение № 2830418). Использовался активный дренаж операционной раны, интраоперационно вводили 1,0 г транексамовой кислоты внутривенно, в послеоперационном периоде осуществлялась медикаментозная профилактика рецидива гетеротопической оссификации (целебрекс 200 мг 1 р/д в течение 3 недель), проводились сеансы рентген-терапии, пациенты проходили индивидуальную реабилитацию под наблюдением врача-реабилитолога. Группу сравнения составили 19 пациентов 2019–2021 годов, лечение

которых осуществлялось с использованием заднего или латерального доступа, им не проводилось активное дренирование операционной раны, не вводилась транексамовая кислота, пациенты не принимали систематически НПВП, не получали рентген-терапию, реабилитацию проходили самостоятельно, в произвольном порядке.

В таблице 1 приведена характеристика сравниваемых групп пациентов, участвовавших в исследовании. Анализ показателей возраста, этиологии артрофиброза, амплитуды сгибания-разгибания в локтевом суставе до операции, а также результатов оценки по шкале MEPS позволил сделать вывод об однородности и сопоставимости сравниваемых групп.

На дооперационном этапе и при контрольном осмотре, проведенном через 12 месяцев после оперативного лечения, осуществлялось измерение объема движений при помощи угломера, клиническое обследование при помощи функциональных тестов и заполнение шкалы-опросника (шкалы Mayo Elbow Performance Score (MEPS)).

При помощи КТ с трехмерной реконструкцией проводилась предоперационная подготовка, включающая топографию изменений суставных поверхностей и параартикулярной области.

Таблица 1
Характеристика групп исследования (до операции)
Table 1
Characteristics of study groups (before surgery)

Показатель Value		Основная Main group (n = 24)	Группа сравнения Comparison group (n = 19)	Уровень p p-value
Возраст, годы, M ± SD / Age, years, M ± SD		43.46 ± 12.73	44.33 ± 15.94	1.0000
Мужчины, n (%) / Men, n (%)		18 (75.00)	11 (57.89)	0.4559
Женщины, n (%) / Women, n (%)		6 (25.00)	8 (42.11)	
Этиология артрофиброза Etiology of arthrofibrosis	Острая травма, n (%) Acute trauma, n (%)	20 (83.33)	16 (84.21)	0.6612
	Хроническая травматизация, n (%) Chronic trauma, n (%)	4 (16.67)	3 (15.79)	
Амплитуда дуги сгибания-разгибания, град., M ± SD Flexion-extension arc amplitude, deg., M ± SD		67.54 ± 26.15	70.63 ± 31.32	0.9962
Сгибание, град., M ± SD / Flexion, deg., M ± SD		109.04 ± 26.34	114.11 ± 22.17	0.9669
Разгибание, град., M ± SD / Extension, deg., M ± SD		41.46 ± 20.36	43.47 ± 17.17	0.9493
Ротация кнутри, град., M ± SD / Inward rotation, deg., M ± SD		72.04 ± 20.74	65.11 ± 26.56	0.8807
Ротация кнаружи, град., M ± SD / Outward rotation, deg., M ± SD		76.04 ± 16.92	65.05 ± 32.15	0.9858
Шкала MEPS, баллы, M ± SD / MEPS, points, M ± SD		59.79 ± 18.85	64.21 ± 18.12	0.9223

Техники операции у пациентов групп исследования

В основной группе способ хирургического лечения заключался в выполнении заднего доступа к локтевому суставу, который дополнялся доступом к ямке локтевого отростка плечевой кости через дистальное сухожилие трехглавой мышцы плеча. Проводился релиз трехглавой мышцы плеча на протяжении ее дистальной сухожильной части. Формировалось «окно», соединяющее венечную ямку и ямку локтевого отростка плечевой кости. Следующим этапом осуществлялась резекция оссификатов, расположенных в заднем и медиальном отделах локтевого сустава. Производился релиз медиальной коллатеральной связки локтевого сустава, при котором иссечение рубцово-измененных тканей ограничивали задним и поперечным пучками медиальной коллатеральной связки локтевого сустава, сохраняя ее передний пучок. При наличии оссификатов в переднем и/или латеральном отделах локтевого сустава их резекцию осуществляли через «окно», сформированное путем разведения проксимальной части задней группы мышц предплечья.

У пациентов группы сравнения лечение заключалось в открытом артролизе локтевого сустава с использованием заднего и/или латерального доступов без учета морфологии деформации костей, образующих локтевой сустав. Резекция оссификатов выполнялась без мягкотканного релиза капсульно-связочного аппарата в области медиального компартмента локтевого сустава. В протокол лечения не входило активное дренирование послеоперационной раны, интраоперационное введение транексамовой кислоты, рентген-терапия. Медикаментозная профилактика развития оссификатов систематически не проводилась. Реабилитацию пациенты проходили амбулаторно, в произвольном порядке, без контроля врача-реабилитолога или инструктора ЛФК.

Статистический анализ

Статистическая обработка данных производилась с использованием пакетов прикладных про-

грамм Statistica 10 и SAS JMP 11. Сравнения трех и более групп по числовым показателям осуществлялось с помощью непараметрического критерия Краскела — Уоллеса. Статистическая значимость различий групп для бинарных и номинальных шкал определялась с использованием критерия χ^2 Пирсона. Анализ динамики показателей для сравнения двух периодов осуществлялся на основе непараметрического теста Уилкоксона. Результаты представлены в виде средних значений со стандартным отклонением ($M \pm SD$). Уровень статистической значимости был зафиксирован на уровне 0,05.

Исследование было одобрено этическим комитетом ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет) (протокол № 237 от 19.02.2024 г.). От пациентов получено информированное согласие на участие в исследовании и публикацию результатов.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Сравнительный анализ амплитуды активных движений в локтевом суставе до и после операции, а также клинко-функциональных исходов по шкале-опроснику функции локтевого сустава MEPS статистически значимых различий между группами на дооперационном этапе не выявил. В динамике произошло статистически значимое улучшение по исследуемым показателям в обеих группах исследования (табл. 2).

Обе группы показали значительное улучшение по шкале MEPS после операции. Основная группа продемонстрировала больший прирост, достигнув $88,54 \pm 18,44$ баллов, что составило увеличение на 48,08 % относительно исходного уровня. Это может указывать на значимое улучшение функции локтевого сустава и возможность выполнения пациентом бытовых функций.

В обеих группах было достигнуто увеличение объема движений. В основной группе увеличение амплитуды сгибания-разгибания в локтевом суставе было статистически значимо выше, чем в группе сравнения, и составило 47,25 град.,

т.е. прирост на 70 % относительно исходного показателя.

Полученные данные указывают на статистически значимо лучший результат лечения в основной группе относительно группы сравнения.

ОБСУЖДЕНИЕ

Артрофиброз может развиваться вследствие острой и хронической травмы, хирургического вмешательства, гемартроза или инфекции, а также возникать идиопатически. Помимо потери объема движений, пациенты нередко страдают от хронического болевого синдрома и отека мягких тканей в области локтевого сустава. Длительные курсы физиотерапии и лечебной физкультуры зачастую дают неопределенные и противоречивые результаты, что приводит к необходимости поиска новых, преимущественно хирургических способов лечения [32].

Перед проведением исследования мы проанализировали данные опубликованных работ, а также оценили результаты лечения пациентов с артрофиброзом локтевого сустава в нашей клинике. Были выявлены основные причины, которые могли приводить к неудовлетворительным результатам. Среди них — дефекты диагностики, не позволяющие полноценно оценить морфологию костной деформации, что могло приводить к неверной интерпретации клинической картины. Например, гетеротопическая оссификация или прочие костные изменения сопровождаются обширной рубцовой перестройкой окружающих сустав мягких тканей, приводящей к сохранению ригидности сустава при устранении соударения вследствие костных разрастаний.

Это не позволяло достигнуть полноценного релиза, который в ряде случаев должен включать в себя работу во всех отделах сустава, и не только на костных образованиях, а также на измененных мягких тканях. Анализ ошибок лег в основу разработанного способа оперативного лечения контрактуры локтевого сустава (патент на изобретение № 2830418), позволяющего расширить возможности хирургической коррекции артрофиброза локтевого сустава. Кроме того, важным эта-

Таблица 2
Показатели объема движений и шкалы MEPS после операции
Table 2
Values of range of motion and MEPS after surgery

Показатель Value	Основная группа Main group (n = 24)	Группа сравнения Comparison group (n = 19)	Уровень p p-value
MEPS, баллы / MEPS, points			
До операции, M ± SD / Before surgery, M ± SD	59.79 ± 18.85	64.21 ± 18.12	0.9223
После операции, M ± SD / After surgery, M ± SD	88.54 ± 18.44	82.89 ± 14.17	0.2441
Прирост показателя относительно исходного уровня шкалы (динамика, %) Increase in the indicator relative to the initial level of the scale (dynamics, %)	48.08	29.10	< 0.0001* 0.0007**
Объем движений, град. / Range of motion, deg.			
Амплитуда дуги сгибания-разгибания, до операции, M ± SD Flexion-extension arc amplitude, before surgery, M ± SD	67.54 ± 26.15	70.63 ± 31.32	0.9962
Амплитуда дуги сгибания-разгибания, после операции, M ± SD Flexion-extension arc amplitude, postoperative, M ± SD	114.79 ± 12.57	90.74 ± 22.87	0.0014
Прирост показателя относительно исходного уровня объема движений (динамика, %) Increase in the indicator relative to the initial level of range of motion (dynamics, %)	70.0	28.5	< 0.0001* 0.0002**
Сгибание, после операции, M ± SD / Flexion, postoperative, M ± SD	134.88 ± 6.56	124.74 ± 13.67	0.0433
Разгибание, после операции, M ± SD / Extension, postoperative, M ± SD	20.08 ± 10.91	31.79 ± 13.52	0.0145
Ротация кнутри, после операции, M ± SD / Internal rotation, postoperative, M ± SD	83.50 ± 9.38	69.84 ± 22.94	0.1192
Ротация кнаружи, после операции, M ± SD / External rotation, postoperative, M ± SD	84.83 ± 6.79	74.89 ± 19.24	0.6559

Примечание. Различия статистически значимы: (*) — в основной группе, (**) — в группе сравнения.
Note. Differences are statistically significant: (*) — in the main group, (**) — in the comparison group.

пом является достижение необходимой визуализации, требующей расширенного заднего доступа или комбинации латерального и медиального доступов, используя которые возможно соблюдать корректную этапность релиза локтевого сустава.

В. Vingerhoeds и соавт. сообщают об увеличении амплитуды движений в локтевом суставе с 94 до 114 град. при проведении открытого артролиза в модификации Outerbridge-Kashiwagi [33]. Проведение артролиза локтевого сустава путем релиза медиальной коллатеральной связки, по данным D.S. Ruch с соавт., способствовало увеличению объема движений в среднем на 34 град. в отдаленном послеоперационном периоде [31].

В нашем исследовании удалось достигнуть увеличения объема движений на 47,3 град. в основной группе, в то время как в группе сравнения этот показатель составил 20,1 град.

По нашим наблюдениям, данные методики не лишены недостатков:

операция Outerbridge-Kashiwagi ограничена в возможностях мягкотканного релиза, а релиз медиальной коллатеральной связки в большинстве случаев дает значительный прирост объема движений за счет амплитуды сгибания, но его выполнение целесообразно проводить пациентам без наличия костной деформации, а также существуют ограничения по достижению прироста разгибательного компонента.

Обнадеживающие результаты продемонстрировали D. Xiao и соавт., проводившие оперативное лечение с использованием комбинации латерального и медиального доступов. Они сравнивали результаты лечения групп с использованием аппарата внешней фиксации, наложенного на 6–8 недель, и без него. Были получены сопоставимые результаты: увеличение арки движений с 25,8 до 132,1 град. в первой группе и с 26,7 до 133,5 град. — во второй. Относительно высокая частота осложнений, большая длительность операции и трудоемкость

лечения в совокупности с сопоставимыми результатами явились основанием для предпочтения авторами методики без использования аппаратов внешней фиксации [34].

Использование комбинации латерального и медиального доступов действительно позволяет добиться удовлетворительной визуализации переднего и заднего отделов локтевого сустава в большинстве случаев деформаций сустава. Однако в случаях тяжелых деформаций, при наличии металлофиксаторов, установленных через задний доступ к локтевому суставу, при выраженных оссификатах области ямки локтевого отростка плечевой кости необходимо выполнение артролиза через задний доступ, что позволяет достичь большей визуализации, выполнения дебридмента параартикулярных тканей и резекции внутрисуставных оссификатов переднего и заднего отделов.

Для достижения максимального объема движений в фиброзно-измененных суставах в равной степени важно проводить релиз с ра-

ботой как на костных структурах, так и на мягких тканях. Костный блок устраняется путем резекции оссификатов. При необходимости формируется окно, объединяющее ямки дистального отдела плечевой кости. Это позволяет избежать соударения костных образований и избыточных фиброзно-измененных мягких тканей. Необходимо работать с изменениями в капсульно-связочном аппарате локтевого сустава путем иссечения передней капсулы сустава, заднего пучка медиальной коллатеральной связки и сухожилия трехглавой мышцы плеча. Важным условием является понимание биомеханики и топографии локтевого сустава, поскольку иссечению подвергаются структуры, участвующие в стабилизации локтевого сустава; недостаточный объем релиза может не привести к максимально возможному приросту объема движений, а избыточный опасен развитием нестабильности локтевого сустава.

Тщательный интраоперационный гемостаз, введение транексамовой кислоты и использование активного дренажа послеоперационной раны направлены на снижение объема гематомы, которая является провоспалительным субстратом и значимым фактором в развитии артрофиброза. Применение послеоперационного протокола, включающего медикаментозную профилактику, рентген-терапию и индивидуальную реабилитацию позволяет добиться хорошего функционального результата.

Ограничение

Морфологическое многообразие изменений как суставных поверхностей, так и параартикулярных тканей приводит к трудностям в подходах к лечению этой категории больных и требует дальнейших исследований. Наличие генетических факторов, предрасполагающих к развитию фиброза, может оказывать значительное влияние на сте-

пень посттравматической ригидности сустава и является перспективным направлением в исследовании.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Пациенты с артрофиброзом локтевого сустава требуют индивидуального подхода в определении показаний к хирургическому лечению и тщательного предоперационного планирования, которое позволит выполнить необходимый объем релиза локтевого сустава. Предложенный способ лечения позволяет достигнуть значительного увеличения амплитуды движений в локтевом суставе и улучшения функции сустава.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

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

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Adolfsson L. Post-traumatic stiff elbow. *EFORT Open Reviews*. 2018;5 (3): 210–216.
- Yamshchikov ON. Experience of surgical treatment of open multi-fragmentary intra-articular supracondylar fracture of the humerus with displacement of fragments (clinical case). *Tambov Medical Journal*. 2023;(1):5-12. Russian (Ямщиков О.Н. Опыт оперативного лечения открытого многооскольчатого внутрисуставного чрезмыщелкового перелома плеча со смещением отломков (клинический случай) // Тамбовский медицинский журнал. 2023. № 1. С. 5–12.)
- Elbow joint. Edited by KA Egiazaryan, AP Ratyev. Moscow: OOO "Medical Information Agency", 2019; 464 p. Russian (Локтевой сустав / под ред. К. А. Егизаряна, А. П. Ратьева. Москва : ООО «Медицинское информационное агентство», 2019. – 464 с.)
- Traumatology and orthopedics: textbook. Eddited by KA Egiazaryan, IV Sirotina AP Ratyev. Moscow : GEOTAR-Media, 2019. 576 p. Russian (Травматология и ортопедия : учебник / под ред. К. А. Егизаряна, И. В. Сиротина, А. П. Ратьева. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. 576 с.).
- Siemensma MF, van der Windt AE, van Es EM, Colaris JW, Eygendaal D. Management of the stiff elbow: a literature review. *EFORT Open Rev*. 2023;8(5):351-360. doi: 10.1530/EOR-23-0039.
- Kalantyrskaya VA, Klyuchevsky VV, Perova VA, Piskun MS. Prevention of contractures in the treatment of elbow joint injuries. *Polytrauma*. (2):50-58. Russian (Калантырская В. А., Ключевский В. В., Перова В. А., Пискун М. С. Предупреждение контрактур при лечении повреждений локтевого сустава // Политравма. 2015. № 2. С. 50-58.)
- Ratyev AP, Egiazaryan KA, Zhavoronkov EA, Melnikov VS. Treatment of osteoarthritis of the elbow joint. *Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2014; Vol. 2, 2(49):50-60. Russian (Ратьев А. П., Егизарян К. А., Жаворонков Е. А., Мельников В. С. Лечение остеоартроза локтевого сустава // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. 2014. Т. 17, № 2(49). С. 50–60.)
- He X, Fen Q, Yang J, Lei Y, Heng L, Zhang K. Risk factors of elbow stiffness after open reduction and internal fixation of the terrible triad of the elbow joint. *Orthop Surg*. 2021;13(2):530-536. doi: 10.1111/os.12879.
- Wessel LE, Gu A, Richardson SS, Fufa DT, Osei DA. Elbow contracture following operative fixation of fractures about the elbow. *JSES Open Access*. 2019;3(4):261-265. doi: 10.1016/j.jses.2019.09.004.
- Egiazaryan KA, Cherkasov SN, Attaeva LZ. Analysis of the structure of primary morbidity by class of injury, poisoning and some other consequences of exposure to external causes of the adult population of the Russian Federation. *Department of Traumatology and Orthopedics*. 2017; 1(21):25-27. Russian (Егизарян К. А., Черкасов С. Н., Атаева Л. Ж. Анализ структуры первичной заболеваемости по классу травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин взрослого населения Российской Федерации // Кафедра травматологии и ортопедии. 2017. № 1(21). С. 25-27.)
- Hildebrand KA, Ademola A, Hart DA. Nonsurgical treatments for post-traumatic elbow contractures: approaches for the prevention of their development and progression. *Annals of Joint*. 2021; (6):8. doi:10.21037/aoj-20-62
- Morrey BF, Askew LJ, Chao EY. A biomechanical study of normal functional elbow motion. *J Bone Joint Surg Am*. 1981;63(6):872-877.
- Sardelli M, Tashjian RZ, MacWilliams BA. Functional elbow range of motion for contemporary tasks. *Journal of Bone and Joint Surgery*. 2011; 93(5): 471–477.
- Haverstock JP, King GJW, Athwal GS, Johnson JA, Langohr GDG. Elbow motion patterns during daily activity. *J Shoulder Elbow Surg*. 2020;29(10):2007-2014. doi: 10.1016/j.jse.2020.03.015.
- Petlenko IS, Shubnyakov II, Fedyunina SYu, Aliyev AG, Bilyk SS, Ryabinin M V. Current state of the problem of treating patients with

- elbow joint contractures caused by ossification. *Genius of Orthopedics*. 2024; 30(2):273-281. Russian (Петленко И. С., Шубняков И. И., Федюнина С. Ю., Алиев А. Г., Билык С. С., Рябинин М. В. Современное состояние проблемы лечения пациентов с контрактурами локтевого сустава, обусловленными оссификацией // Гений ортопедии. 2024. Т. 30, № 2. С. 273–281.)
16. Sun Z, Liu W, Li J, Fan C. Open elbow arthrolysis for post-traumatic elbow stiffness: an update. *Bone Jt Open*. 2020;1(8):576-584. doi: 10.1302/2633-1462.19.BJO-2020-0098.R1.
 17. Gracitelli MEC, Guglielmetti CLB, Botelho CAS, Malavolta EA, Assunção JH, Ferreira Neto AA. Surgical treatment of post-traumatic elbow stiffness by wide posterior approach. *Rev Bras Ortop (Sao Paulo)*. 2020;55(5):570-578. doi: 10.1055/s-0039-1700827.
 18. Rai S, Zhang Q, Tamang N, Jin S, Wang H, Meng C. Arthroscopic arthrolysis of posttraumatic and non-traumatic elbow stiffness offers comparable clinical outcomes. *BMC Musculoskelet Disord*. 2019;20(1):285. doi: 10.1186/s12891-019-2666-1.
 19. Kwak JM, Sun Y, Kholinne E, Koh KH, Jeon IH. Surgical outcomes for post-traumatic stiffness after elbow fracture: comparison between open and arthroscopic procedures for intra- and extra-articular elbow fractures. *J Shoulder Elbow Surg*. 2019;28(10):1998-2006. doi: 10.1016/j.jse.2019.06.008.
 20. Lanzerath F, Wegmann K, Hackl M, Uschok S, Ott N, Müller LP, et al. Surgical arthrolysis of the stiff elbow: a systematic review. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2023;143(5):2383-2393. doi: 10.1007/s00402-022-04442-0.
 21. San Pastor PC. Arthroscopic arthrolysis of stiff Elbow. *Arthroscopy techniques*. 2020; 6 (9): e817–e821
 22. Brinsden MD, Carr AJ, Rees JL. Post-traumatic flexion contractures of the elbow: operative treatment via the limited lateral approach. *J Orthop Surg Res*. 2008; :3:39. doi: 10.1186/1749-799X-3-39.
 23. Alrabaia RG, Simhon M., Kadiyala RK. Outerbridge-kashiwagi procedure for the treatment of a supracondylar humerus fracture malunion (O-K procedure). *Arthroscopy Techniques*. 2020; 3 (9): e339.
 24. Martinez-Catalan N, Sanchez-Sotelo J. Primary elbow osteoarthritis: evaluation and management. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*. 2021;19:67.
 25. Kashiwagi D. Intraarticular changes of the osteoarthritic elbow, especially about the fossa olecrani. *J Jph Orthop Assoc*. 1978; 52:1367–1368.
 26. Stanley D, Winson IG. A surgical approach to the elbow. *Journal of Bone and Joint Surgery - Series B*. 1990; 72(4):728–729.
 27. Sun Z, Li J, Cui H, Ruan H, Wang W, Fan C. A new pathologic classification for elbow stiffness based on our experience in 216 patients. *J Shoulder Elbow Surg*. 2020;29(3):e75-e86. doi: 10.1016/j.jse.2019.08.001.
 28. Streubel PN, Cohen MS. Open surgical release for contractures of the elbow. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2015; 23(6):328–338.
 29. Petlenko IS, Shubnyakov II, Fedyunina SYu, Aliyev AG, Bilyk SS, Ryabinin M V, et al. Assessment of the need to improve the tactics of surgical treatment of patients with elbow joint contractures (retrospective clinical study). *Saratov Journal of Medical Scientific Research*. 2024; 20(2):154-159. Russian (Петленко И. С., Шубняков И. И., Федюнина С. Ю., Алиев А. Г., Билык С. С., Рябинин М. В. и др. Оценка необходимости совершенствования тактики хирургического лечения пациентов с контрактурами локтевого сустава (ретроспективное клиническое исследование) // Саратовский журнал медицинских научных исследований. 2024. Т. 20, № 2. С. 154–159.)
 30. Kesyan, GA, Arsenyev IG, Urazgildeev RZ, Karapetyan GS, Shuysky AA, Kesyan OG, et al. Reconstructive surgeries and endoprosthetics of the elbow joint: indications, possibilities and prospects. *Journal of Traumatology and Orthopedics named after N. N. Priorov*. 2021; 28(3):47-57. Russian (Кесян, Г. А., Арсеньев И. Г., Уразгильдеев Р. З., Карапетян Г. С., Шуйский А. А., Кесян О. Г. и др. Реконструктивные операции и эндопротезирование локтевого сустава: показания, возможности и перспективы // Журнал травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2021. Т. 28, № 3. С. 47–57.)
 31. Ruch DS, Shen J, Chloros GD, Krings E, Papadonikolakis A. Release of the medial collateral ligament to improve flexion in post-traumatic elbow stiffness. *J Bone Joint Surg Br*. 2008;90(5):614-8. doi: 10.1302/0301-620X.90B5.19999.
 32. Ibrahim IO, Nazarian A, Rodriguez EK. Clinical management of arthrofibrosis: State of the art and therapeutic outlook. *JBJS Reviews*. 2020; 8 (7): e1900223. doi: 10.2106/JBJS.RVW.19.00223.
 33. Vingerhoeds B, Degreef I, De Smet L. Debridement arthroplasty for osteoarthritis of the elbow (Outerbridge-Kashiwagi procedure). *Acta Orthop Belg*. 2004;70(4):306-310.
 34. Xiao D, Gong M, Chen C, Zha Y, Li T, Ji S, et al. Comparative study of the functional outcomes of combined medial-lateral approach arthrolysis with or without external fixation for severe elbow stiffness. *BMC Musculoskelet Disord*. 2021;22(1):941. doi: 10.1186/s12891-021-04796-3.

Сведения об авторах:

Егизарян К.А., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии ФГАУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет), г. Москва, Россия. <https://orcid.org/0000-0002-6680-9334>

Ратьев А.П., профессор кафедры травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии ФГАУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет), г. Москва, Россия. <https://orcid.org/0000-0002-6559-4263>

Ершов Д.С., к.м.н., доцент, заведующий учебной частью кафедры травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии ФГАУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет), г. Москва, Россия. <http://orcid.org/0000-0001-7005-2752>

Жаворонков Е.А., к.м.н., доцент кафедры травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии ФГАУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова

Information about authors:

Egizaryan K.A., MD, PhD, professor, chief of department of traumatology, orthopedics and military field surgery, Pirogov Russian National Research Medical University (Pirogov University), Moscow, Russia. <https://orcid.org/0000-0002-6680-9334>

Ratyev A.P., professor of department of traumatology, orthopedics and military field surgery, Pirogov Russian National Research Medical University (Pirogov University), Moscow, Russia. <https://orcid.org/0000-0002-6559-4263>

Ershov D.S., candidate of medical sciences, associate professor, head of academic department of traumatology, orthopedics and military field surgery, Pirogov Russian National Research Medical University (Pirogov University), Moscow, Russia. <http://orcid.org/0000-0001-7005-2752>

Zhavoronkov E.A., candidate of medical sciences, associate professor of department of traumatology, orthopedics and military field surgery,

гова Минздрава России (Пироговский Университет); заведующий травматологическим отделением ГКБ № 1 им. Н.И. Пирогова, г. Москва, Россия. <http://orcid.org/0000-0002-2486-225X>

Арапова С.А., студент ФGAOY BO PНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет), России г. Москва, Россия. <http://orcid.org/0009-0001-6979-3315>

Сиротин И.В., д.м.н., доцент кафедры травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии ФGAOY BO PНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет), России г. Москва, Россия. <https://orcid.org/0000-0002-4481-1740>

Лидяев А.А., ассистент кафедры травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии ФGAOY BO PНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет); врач – травматолог-ортопед ГКБ № 1 им. Н.И. Пирогова Минздрава России г. Москва, Россия. <http://orcid.org/0000-0002-1246-7578>

Адрес для переписки:

Лидяев Антон Анатольевич, ул. Малый Златоустинский пер., 10/1-20, г. Москва, Россия, 101000

Тел: +7 (926) 143-08-06

E-mail: Dr.lidyaev@yandex.ru

Pirogov Russian National Research Medical University (Pirogov University); chief of traumatology unit of City Clinical Hospital No. 1 named after N.I. Pirogov, Moscow, Russia. <http://orcid.org/0000-0002-2486-225X>

Arapova S.A., student of Pirogov Russian National Research Medical University (Pirogov University), Moscow, Russia. <http://orcid.org/0009-0001-6979-3315>

Sirotnin I.V., MD, PhD, associate professor of department of traumatology, orthopedics and military field surgery, Pirogov Russian National Research Medical University, (Pirogov University), Moscow, Russia. <https://orcid.org/0000-0002-4481-1740>

Lidyaev A.A., assistant of department of traumatology, orthopedics and military field surgery, Pirogov Russian National Research Medical University (Pirogov University); traumatologist-orthopedist, City Clinical Hospital No. 1 named after N.I. Pirogov, Moscow, Russia. <http://orcid.org/0000-0002-1246-7578>

Address for correspondence:

Lidyaev Anton Anatolyevich, Maly Zlatoustinskiy Pereulok, 10/1-20, Moscow, Russia, 101000

Tel: +7 (926) 143-08-06

E-mail: Dr.lidyaev@yandex.ru