

Научная статья

УДК 616.717.7-007.248-001.5-089.873+616.717.5/.6-001.5-089.227.84

<https://doi.org/10.18019/1028-4427-2024-30-4-502-510>



Модификация техники резекции проксимального ряда костей запястья (PRC) при адаптивном коллапсе запястья (пилотное исследование)

Ш.К. Куттыгул✉, Д.Е. Тягунов, Н.А. Щудло

Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени академика Г.А. Илизарова, Курган, Россия

Автор, ответственный за переписку: Шынғыс Кайырбекулы Куттыгул, artana.kaz@gmail.com

Аннотация

Введение. Резекция проксимального ряда костей запястья на протяжении многих десятилетий применяется как «спасительная операция» при прогрессирующем коллапсе запястья. Совершенствование техники её выполнения, а также внедрение в практику различных модификаций техники являются важным направлением для улучшения результатов оперативного лечения.

Цель работы — продемонстрировать аспекты модифицированной техники резекции проксимального ряда костей запястья (PRC) и ближайшие результаты её применения.

Материалы и методы. По модифицированной технике PRC прооперировано восемь пациентов в возрасте от 24 до 57 лет (семь мужчин и одна женщина). Оценку результатов лечения производили по адаптированному опроснику QuickDASH, по визуальной аналоговой шкале боли (ВАШ), на основании удовлетворенности пациента и по результатам рентгенографии.

Результаты. Средняя продолжительность оперативного вмешательства составила $(149,0 \pm 35,5)$ мин. В послеоперационном периоде 6 пациентам (75 %) выполнена фиксация аппаратом Илизарова, остальным — гипсовой лонгетой. Средний объем движения сгибания и разгибания составил $(67,5 \pm 18,3)^\circ$, диапазон — $40-95^\circ$. У пациентов в среднем зафиксировано $(35,6 \pm 16,13)^\circ$ разгибания, диапазон — $10-65^\circ$ и $(31,87 \pm 10,9)^\circ$ сгибания, диапазон — $10-45^\circ$. Пациенты отметили снижение силы хвата после операции. Болевой синдром по ВАШ в покое был равен 0–1 баллу, при нагрузке оперированной конечности — 3–4 баллам. У шести пациентов был проведен опрос по QuickDASH, среднее значение составило $(14,83 \pm 4,25)$ балла. Все пациенты удовлетворены результатом лечения, отсутствием болевого синдрома в покое. Пациенты вернулись к привычной работе.

Обсуждение. В отличие от общепринятого тыльного доступа через III–IV сухожильные каналы, применение двух мини-доступов обеспечивает лучший косметический эффект, позволяет легче восстановить целостность сухожильных каналов, которые значимы для профилактики десмогенных контрактур. Применение аппарата Илизарова зарекомендовало себя методикой выбора, обеспечивающей абсолютную стабильность и снижение болевого синдрома в послеоперационном периоде. Для пациентов моложе 45 лет с повышенными потребностями в функциональных нагрузках необходим взвешенный подход при выборе операции PRC либо межзапястного артрореза, в зависимости от того, какие функциональные параметры важнее для пациента.

Заключение. Анализ ближайших результатов применения модифицированной техники PRC показал, что она снижает травматичность операции, улучшает её косметический результат, обеспечивает купирование болевого синдрома, удовлетворительный объём движений и силу схвата.

Ключевые слова: адаптивный коллапс запястья (АКЗ), аппарат Илизарова, резекция проксимального ряда костей запястья

Для цитирования: Куттыгул Ш.К., Тягунов Д.Е., Щудло Н.А. Модификация техники резекции проксимального ряда костей запястья (PRC) при адаптивном коллапсе запястья. *Гений ортопедии*. 2024;30(4):502–510. doi: 10.18019/1028-4427-2024-30-4-502-510. EDN: EFJEPE.

Original article

<https://doi.org/10.18019/1028-4427-2024-30-4-502-510>



Modification of proximal row carpectomy (PRC) technique for adaptive wrist collapse (pilot study)

Sh.K. Kuttygul✉, D.E. Tyagunov, N.A. Shchudlo

Ilizarov National Medical Research Centre for Traumatology and Orthopedics, Kurgan, Russian Federation

Corresponding author: Shyngys K. Kuttygul, artana.kaz@gmail.com

Abstract

Introduction Proximal carpal row resection has been used for many decades as a “salvage procedure” for progressive wrist collapse. Improving the technique of its implementation, as well as introducing various modifications of the technique into practice are an important area for achieving better results of surgical treatment.

The **purpose** of this work was to demonstrate aspects of the modified proximal row carpectomy (PRC) technique and the immediate results of its use.

Materials and methods Eight patients aged from 24 to 57 years (seven men and one woman) were treated with the modified PRC technique. Treatment results were assessed using an adapted QuickDASH questionnaire, a visual analogue scale (VAS), based on patient satisfaction and radiographic results.

Results The average duration of surgical intervention was (149.0 ± 35.5) minutes. In the postoperative period, six patients (75 %) underwent fixation with an Ilizarov apparatus, the rest with a plaster splint. The average range of motion of flexion and extension was (67.5 ± 18.3)°, range: 40–95°. The patients had an average of (35.6 ± 16.13)° extension, range: 10–65° and (31.87 ± 10.9)° flexion, range: 10–45°. Patients reported decreased grip strength after surgery. Pain syndrome according to VAS at rest was equal to 0–1 points and 3–4 points when the affected limb was loaded. Six patients completed the QuickDASH survey, with a mean score of (14.83 ± 4.25) points. All patients are satisfied with the result of treatment and the absence of pain at rest. Patients returned to their usual work.

Discussion Unlike the conventional dorsal approach through the III–IV tendon canals, the use of two mini-approaches provides a better cosmetic effect and makes it easier to restore the integrity of the tendon canals, which are important for the prevention of desmogenic contractures. The use of the Ilizarov apparatus has proven to be the method of choice, providing absolute stability and reduction of pain in the postoperative period. For patients under 45 years of age with increased functional demands, a balanced approach is required when choosing PRC or intercarpal arthrodesis, depending on which functional parameters are more important to the patient.

Conclusion The analysis of short-term results of using the modified PRC technique shows that it reduces the invasiveness of the operation, improves its esthetic result, provides pain relief and a satisfactory range of motion and grip strength.

Keywords: adaptive carpal collapse (ACC), Ilizarov apparatus, resection, proximal row of carpal bones

For citation: Kuttygul ShK, Tyagunov DE, Shchudlo NA. Modification of proximal row carpectomy (PRC) technique for adaptive wrist collapse (pilot study). *Genij Ortopedii*. 2024;30(4):502-510. doi: 10.18019/1028-4427-2024-30-4-502-510

ВВЕДЕНИЕ

Безболезненный и стабильный кистевой сустав необходим для полноценного функционирования кисти. В клинической практике часто встречаются пациенты с болью на уровне запястья, причины которой условно подразделяются на механические, неврологические и системные [1]. Наиболее частая причина хронических болей — остеоартрит запястья, который классифицируют на воспалительный, дегенеративный, инфекционный и геморрагический [2]. Первичный остеоартрит запястья (остеоартрит) как идиопатическое состояние встречается редко [3], вторичный остеоартрит возникает после простой травмы, нестабильности, вывихов или воспалительного артрита в результате церебрального паралича, проникающих огнестрельных ранений [4], а также инфекций [5].

Вторичный дегенеративный артрит запястья чаще всего развивается в результате повреждений ладье-видной-полулунной связки или переломов ладьевидной кости с последующим несращением либо неправильным сращением. Впоследствии развивается адаптивный коллапс запястья — патологическое состояние, заключающееся в прогрессирующем нарушении анатомически правильного взаиморасположения костей и их фрагментов или рядов костей запястья, приводящее к снижению высоты, изменению биомеханики и высокому темпу развития дегенеративно-дистрофического процесса. Коллапс запястья следует рассматривать как своеобразный исход нестабильности, имеющий застарелый характер и еще более усугубляющий течение посттравматического остеоартроза [6].

Одной из главных задач кистевого хирурга является восстановление анатомо-функциональной целостности поврежденного сегмента, купирование болевого синдрома, и в арсенале хирурга для этого имеются различные типы хирургических вмешательств. Выбор метода лечения зависит от причины и характера последствий вызывающей патологии, потребностей пациента. Доступные процедуры могут быть сгруппированы в два основных варианта лечения, а именно: частичный или полный артродез запястья [7–11] и артропластика запястья [12–16], также паллиативные и «спасительные» методы лечения.

Для купирования хронического запястного болевого синдрома применяют декомпрессию костномозговой полости дистального конца лучевой кости [17], направленную на улучшение его кровоснабжения, а также частичную или полную денервацию запястья [18], которые могут быть самостоятельными операциями или дополнять другие [19].

Общепринятая оперативная техника при различных дегенеративных состояниях — резекция проксимального ряда костей запястья. Она относится к операциям, сохраняющим объем движения (в отличие от тотального артродеза, когда движение в суставе приносится в жертву) [20]. У резекции проксимального ряда костей запястья есть несколько преимуществ: относительная простота выполнения, меньшая продолжительность послеоперационной иммобилизации, отсутствие риска несращения костей, в отличие от артродеза [21, 22]. Ее можно применять у пациентов, которым не требуется большая сила кистевого схвата [23]. Недостаток методики — развитие остеоартрита в сформированном лучеголовчатом суставе, который со временем развивается у большинства пациентов и связан с тяжелым физическим трудом [24], что может в дальнейшем потребовать дополнительных оперативных вмешательств. Несмотря на то, что резекция проксимального ряда костей запястья проверена временем, остается актуальной проблема совершенствования техники её выполнения [25], что определило цель нашего исследования.

Цель работы — продемонстрировать аспекты модифицированной техники резекции проксимального ряда костей запястья (PRC) и ближайшие результаты её применения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

По модифицированной технике резекции проксимального ряда костей запястья прооперировано восемь пациентов в возрасте от 24 до 57 лет (табл. 1), средний возраст — $(37,75 \pm 10,42)$ года.

Предоперационное обследование направлено на понимание степени нетрудоспособности пациента и основано на субъективной оценке пациентом боли и потери функции, а также на объективной оценке диапазона движений (гониометрии) [26] и данных лучевых методов исследования (рентгенографии и КТ).

Все пациенты поступили в плановом порядке. Травма в анамнезе была у шести пациентов (75 %). Показания к операции:

- застарелый перилунарный вывих кисти ($n = 2$; 25 %);
- чрезладьевидный оперилунарный вывих ($n = 1$; 12,5 %);
- прогрессирующий коллапс на фоне несращения перелома ладьевидной кости [SNAC 2 стадии] ($n = 2$; 25 %);
- ладьевидно-полулунный коллапс кисти (SLAC 2 стадии) ($n = 1$; 12,5 %);
- признаки асептического некроза полулунной кости 4 степени без положительного эффекта от консервативного лечения ($n = 2$; 25 %).

Таблица 1

Клинико-демографические данные до операции

№ пациента	Возраст (годы)	Пол	Доминирующая кисть	Поврежденная кисть	Показания к операции	Объем движения (разгибание / установка по оси / сгибание)	DASH	Боль в покое	Боль при нагрузке
1	24	м	правая	правая	Асептический некроз полулунной кости	30° / 0° / 10°	30	да	да
2	30	м	правая	левая	Чрезлабевидный перилунарный вывих	4° / 0° / 28°	–	да	да
3	40	ж	правая	правая	SNAC 2 степени	20° / 0° / 30°	71,6	да	да
4	37	м	правая	левая	Застарелый перилунарный вывих	10° / 0° / 10°	–	да	да
5	57	м	правая	правая	SLAC 2 степени	10° / 0° / 20°	47,5	да	да
6	47	м	левая	левая	Асептический некроз полулунной кости	90° / 0° / 90°	–	да	да
7	36	м	правая	левая	Застарелый перилунарный вывих кисти	15° / 0° / 35°	–	да	да
8	31	м	правая	правая	SNAC 2 степени	5° / 0° / 30°	–	да	да

Все пациенты жаловались на наличие болей ноющего характера в покое. Боль усиливалась при нагрузке и вызывала ограничение движений и снижение силы кистевого хвата.

Оценку результатов лечения производили на основе опросника QuickDASH (Quick the Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand) [27], оценки болевого синдрома по визуально-аналоговой шкале (ВАШ), гониометрической оценки объема движений в лучезапястном суставе и балльной оценки силы кистевого схвата (0–1, 1–2, 2–3), где оценка «3» соответствовала силе здоровой контралатеральной кисти.

Техника операции

При операции использовали проводниковую анестезию. Положение пациента — на спине, рука — на прикроватной стойке. После подготовки операционного поля накладывали гемостатический пневможгут на уровне средней трети плеча. Оперативный доступ к ладьевидной кости осуществляли из разреза по передней поверхности предплечья длиной 4–5 см, используя в качестве внешнего ориентира Flexor carpi radialis (FCR). После выполнения разреза сухожилие отодвигали в сторону, что давало возможность вскрыть капсулу ЛЗС и осмотреть суставные поверхности дистального отдела лучевой и ладьевидной костей (рис. 1). Далее производили резекцию ладьевидной кости. С целью профилактики импинджмент-синдрома выполняли резекцию шиловидного отростка лучевой кости. Затем через дополнительный тыльный доступ длиной 4–5 см обнажали retinaculum extensorum и вскрывали V канал разгибателей. Сухожилия разгибателя V пальца отодвигали в сторону, капсулу ЛЗС рассекали вдоль тыльной лучезапястной связки (DRC) (рис. 2), проводили осмотр дистального отдела лучевой кости и среднелунарного сустава, чтобы убедиться в сохранности полулунной ямки лучевой и головчатой костей.

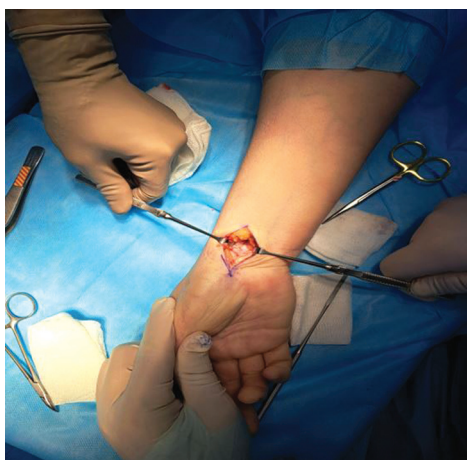


Рис. 1. Ладонный доступ

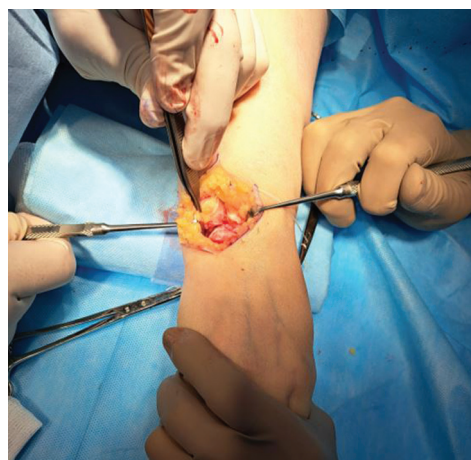


Рис. 2. Тыльный доступ к кистевому суставу

При их повреждении необходимо рассмотреть альтернативу оперативному вмешательству. Если есть какие-либо вопросы относительно правильной идентификации костей запястья, возможна рентгеноскопия с металлической спицей-меткой. Удаление трехгранной и полулунной костей выполняют аналогично удалению ладьевидной кости оперативными приемами.

Затем проводили рентген-контроль. Капсулу сустава ушивали нерассасывающимся шовным материалом в соответствии с рекомендациями литературы [28]. После снятия жгута осуществляли тщательный гемостаз и рану послойно ушивали узловым или внутрикожным швом. В случае перилунарного вывиха и повреждения связочного аппарата ЛЗС иммобилизировали в функционально выгодном положении аппаратом Илизарова. Для этого проводили две спицы в нижней трети предплечья перекрестно и две спицы в средней трети. Спицы, проведенные на предплечье, закрепляли и натягивали в кольцах. Опоры соединяли между собой прямыми стержнями. Через основания II–V пястных костей проводили две спицы. Спицы фиксировали в полукольце. Полукольцо и кольца соединяли стержнями посредством шарниров, обеспечивающих функционально выгодное положение кисти по отношению к предплечью.

В послеоперационном периоде назначали обезболивающие средства, перевязки, антибиотикопрофилактику, затем с третьих суток с момента операции — ЛФК.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Ближайшие результаты

Ближайшие результаты до 1 года отслеживали на амбулаторном этапе после снятия аппарата. На контрольном осмотре проводили оценку жалоб, гониометрию (табл. 2), рентгенографию кисти в двух проекциях (прямой и боковой) для оценки состояния лучезапястного сустава.

Таблица 2

Ближайшие результаты лечения (до одного года)

№ пациента	Возраст (годы)	Пол	Доминирующая кисть	Поврежденная кисть	Показания к операции	Объем движения (разгибание / установка по оси / сгибание)	Quick DASH	Боль в покое	Боль при нагрузке
1	24	м	правая	правая	Асептический некроз полудунной кости	10° / 0° / 30°	17,5	нет	да
2	30	м	правая	левая	Чрезладевидный перилунарный вывих	30° / 0° / 45°	–	–	–
3	40	ж	правая	правая	SNAC 2 степени	45° / 0° / 45°	17,6	нет	да
4	37	м	правая	левая	Застарелый перилунарный вывих	65° / 0° / 30°	13	нет	нет
5	57	м	правая	правая	SLAC 2 степени	30° / 0° / 30°	7	нет	нет
6	47	м	левая	левая	Асептический некроз полудунной кости	30° / 0° / 30°	18	нет	нет
7	36	м	правая	левая	Застарелый перилунарный вывих кисти	30° / 0° / 35°	–	–	–
8	31	м	правая	правая	SNAC 2 степени	45° / 0° / 10°	15,9	нет	нет

Особенностью изученной группы пациентов является молодой возраст — $(37,75 \pm 10,42)$ года.

Средняя продолжительность оперативного вмешательства составила $(149,0 \pm 35,51)$ минуты. В послеоперационном периоде шести пациентам (75 %) выполнена фиксация аппаратом Илизарова, остальным — фиксация гипсовой лонгетой.

В период от 3 мес. до 1 г. с момента операции средний объем сгибания и разгибания составил $(67,5 \pm 18,3)^\circ$, диапазон — $40\text{--}95^\circ$, из них $(35,6 \pm 16,13)^\circ$ разгибания, диапазон — $10\text{--}65^\circ$ и $(31,8 \pm 10,9)^\circ$ сгибания, диапазон — $10\text{--}45^\circ$.

Болевой синдром по ВАШ в покое равен 0–1 баллу, при нагрузке оперированной конечности — 3–4 балла. У шести пациентов проведен опрос по QuickDASH, среднее значение составило $(14,83 \pm 4,25)$ балла. Сила кистевого схвата в баллах составила 1–2 балла.

Все пациенты удовлетворены результатом лечения, отсутствием болевого синдрома в покое. Пациенты вернулись к привычной жизни.

Клинический пример

Пациент 36 лет. Жалобы: боль в покое и при нагрузке, ограничение движения в левой кисти. An. morbi: бытовая травма 23.10.2021, ушиб при падении на кисть. По месту жительства диагностирован перилунарный вывих кисти. Под местной анестезией выполнено вправление вывиха, иммобилизация кисти и лучезапястного сустава гипсовой лонгетой. На контрольных рентгенограммах определено, что вывих не устранен. Пациент в течение двух месяцев фиксировал кисть ортезом, проходил курсы физиотерапии. Из-за сохранившихся жалоб 09.03.2022 госпитализирован в НМИЦ ТО имени академика Г.А. Илизарова.

Обследование выявило сохранившийся застарелый чрезладевидный перилунарный вывих левой кисти, артроз, синовит левого лучезапястного сустава, несросшийся оскольчатый перелом шиловидного отростка левой локтевой кости (рис. 3–4).



Рис. 3. Рентгенограмма при поступлении в прямой и боковой проекциях



Рис. 4. Фото функции до операции

Контрактура мягких тканей препятствовала вправлению вывиха, поэтому 18.03.2022 выполнена резекция проксимального ряда костей запястья, а также резекция фрагмента шиловидного отростка левой лучевой кости с фиксацией кисти и предплечья аппаратом Илизарова (рис. 5).

В послеоперационном периоде болевой синдром уменьшился по сравнению с дооперационным и, благодаря фиксации аппаратом Илизарова, повторных подвывихов или вывихов отмечено не было. 12.04.2022 (через 27 сут. с момента операции) проведено снятие аппарата. В дальнейшем произведена фиксация ортезом в течение 1 мес.

Через 1 год с момента операции объем сгибания и разгибания составил 95° , из них 65° разгибания и 30° сгибания (рис. 6, 7).

Болевой синдром по ВАШ в покое и нагрузке равен нулю. При опросе по QuickDASH значение составило 13 баллов. Сила кистевого схвата — 2 балла относительно здоровой кисти.



Рис. 5. Рентгенограммы в прямой и боковой проекциях в первые сутки после операции

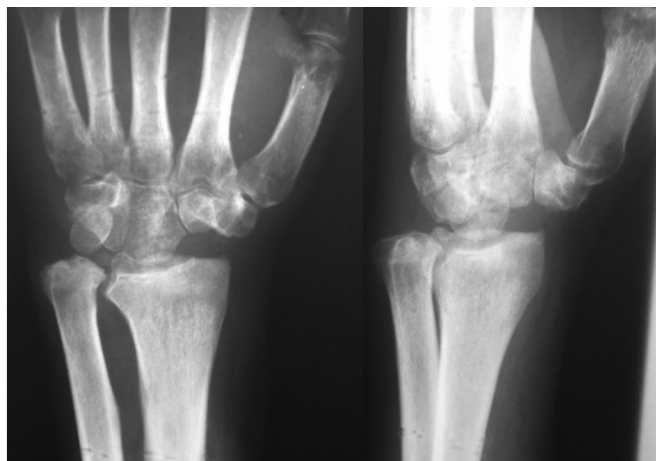


Рис. 6. Результат лечения. Рентгенограммы в прямой и боковой проекциях через год с момента операции



Рис. 7. Результат лечения. Фото пациента через год после операции

ОБСУЖДЕНИЕ

По данным мировой литературы PRC имеет широкий круг показаний [20]:

- ладьевидно-полулунный коллапс кисти [SLAC];
- прогрессирующий коллапс на фоне несращения перелома ладьевидной кости [SNAC];
- болезнь Кинбека с коллапсом кисти;
- застарелый перилунарный вывих;
- остеонекроз ладьевидной кости (болезнь Прейзера или посттравматический остеонекроз);
- тяжелые сгибательные контрактуры, связанные с системными заболеваниями (церебральный паралич или артрогрипоз).

Противопоказания относительные:

- отсутствие комплаенса пациента;
- хронические компенсированные заболевания внутренних органов;
- кожные заболевания в области операционного вмешательства (в стадии обострения): пиодермия, рожистое воспаление;
- психические заболевания пациента;
- молодой возраст, тяжелый физический труд пациента.

Противопоказания абсолютные:

- хронические декомпенсированные заболевания внутренних органов;
- психические заболевания пациента;
- дегенеративные изменения в полулунной ямке лучевой кости и головчатой кости;
- воспалительные артропатии (ревматоидный артрит).

Прогрессирующее сужение суставной щели и артроз лучеголовчатого сустава неизбежно возникают после PRC вследствие замены комплексного запястного сустава шарнирным [24].

У пациентов моложе сорока пяти лет с повышенными потребностями в функциональных нагрузках необходим взвешенный подход при выборе операции PRC либо четырехстороннего артродеза в зависимости от того, какие функциональные параметры (сила схвата или амплитуда движений) важнее для пациента [29].

Harvey Chim et al. в 2012 г. в работе по анализу отдаленных результатов PRC у 147 пациентов сообщили о среднем результате послеоперационного объема движения (сгибание и разгибание — $73,5^\circ$) [24], что не противоречит нашим средним результатам объема движения, сгибания и разгибания ($67,5 \pm 18,3^\circ$).

Особенностью нашей методики PRC является наличие двух мини-доступов. В отличие от общепринятого тыльного доступа через III–IV сухожильные каналы, применение двух мини-доступов позволяет легче восстановить целостность сухожильных каналов, обеспечивает лучший косметический эффект,

в том числе за счет соблюдения разрезов вдоль линий натяжения Лангера, которые соответствуют естественной ориентации коллагеновых волокон дермы. Такие разрезы обычно лучше заживают и вызывают меньшее рубцевание [30], что является значимым фактором профилактики десмогенных контрактур. Применение аппарата Илизарова при застарелых перилунарных вывихах — также новый аспект модификации PRC, зарекомендовавший себя методикой выбора, обеспечивающей качественную иммобилизацию ЛЗС и снижение болевого синдрома в послеоперационном периоде.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ ближайших результатов применения модифицированной техники PRC показал, что она снижает травматичность операции, улучшает косметический результат, обеспечивает купирование болевого синдрома в покое, удовлетворительный объём движений и силу схвата. Данные, полученные на основе работы с восемью пациентами, носят предварительный характер, дальнейшие исследования ближайших и отдалённых результатов позволят обосновать внедрение модифицированной техники PRC в клиническую практику.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Источник финансирования. Авторы не получали финансирования на проведение данной работы.

Этическая экспертиза. Исследования проводились в соответствии с этическими стандартами Хельсинкской декларации, разработанной Всемирной медицинской ассоциацией, «Этическими принципами проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2000 г.

Информированное согласие. Всеми пациентами или их законными представителями было подписано информированное согласие на публикацию данных, полученных в результате исследований, без идентификации личности.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Forman TA, Forman SK, Rose NE. A clinical approach to diagnosing wrist pain. *Am Fam Physician*. 2005;72(9):1753-8.
- Maklad M. Wrist arthritis and carpal advanced collapse- systematic review. *Int J Orthop*. 2020;7(6):1374-1378. doi: 10.17554/j.issn.2311-5106.2020.07.400
- Laulan J, Marteau E, Bacle G. Wrist osteoarthritis. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2015;101(1 Suppl):S1-S9. doi: 10.1016/j.otsr.2014.06.025
- Nissen KL. Symposium on cerebral palsy (orthopaedic section). *Proc R Soc Med*. 1951;(44):87-90.
- Ely LW. An operation for tuberculosis of the wrist. *JAMA*. 1920;75(25):1707-1709. doi: 10.1001/jama.1920.02620510021009
- Волотовский А.И. Адаптивный коллапс запястья: понятие, классификация, современные методы диагностики. *Медицинский журнал*. 2012;(3):26-31.
- Borisch N, Haussmann P. Radiolunate arthrodesis in the rheumatoid wrist: a retrospective clinical and radiological longterm follow-up. *J Hand Surg Br*. 2002;27(1):61-72. doi: 10.1054/jhsb.2001.0681
- Chamay A, Della Santa D, Vilaseca A. Radiolunate arthrodesis. Factor of stability for the rheumatoid wrist. *Ann Chir Main*. 1983;2(1):5-17. doi: 10.1016/s0753-9053(83)80073-8
- Tubiana R, Thomine J-M, Mackin E. *Examination of the hand and wrist*. London: Martin Dunitz; 1996:185-197.
- Viegas SF, Patterson RM, Peterson PD, et al. Ulnar-sided perilunate instability: an anatomic and biomechanic study. *J Hand Surg Am*. 1990;15(2):268-278. doi: 10.1016/0363-5023(90)90107-3
- Watson HK, Ashmead D. Triscaphe fusion for chronic scapholunate instability. In: Gelberman RH. (ed). *The wrist*. New York: Raven Press; 1994:183-194.
- Alnot JY. Guepar's total arthroplasty of the wrist in rheumatoid polyarthritis. *Acta Orthop Belg*. 1988;54(2):178-184.
- Clayton ML. Surgical treatment at the wrist in rheumatoid arthritis: a review of thirty-seven patients. *J Bone Joint Surg Am*. 1965 Jun;47:741-750.
- Cobb TK, Beckenbaugh RD. Biaxial total-wrist arthroplasty. *J Hand Surg Am*. 1996;21(6):1011-1021. doi: 10.1016/S0363-5023(96)80309-1
- Divelbiss BJ, Sollerman C, Adams BD. Early results of the Universal total wrist arthroplasty in rheumatoid arthritis. *J Hand Surg Am*. 2002;27(2):195-204. doi: 10.1053/jhsu.2002.31728
- Gupta A. Total wrist arthroplasty. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)*. 2008;37(8 Suppl 1):12-16.
- Wu J, Sun J, Liu X, et al. Clinical analysis of distal radius core decompression for chronic wrist pain. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*. 2023;37(7):815-820. (In Chin.) doi: 10.7507/1002-1892.202303131
- Smeraglia F, Basso MA, Famiglietti G, et al. Partial wrist denervation versus total wrist denervation: A systematic review of the literature. *Hand Surg Rehabil*. 2020;39(6):487-491. doi: 10.1016/j.hansur.2020.05.010
- Kadiyala RK, Lombardi JM. Denervation of the Wrist Joint for the Management of Chronic Pain. *J Am Acad Orthop Surg*. 2017;25(6):439-447. doi: 10.5435/JAAOS-D-14-00243
- Stern PJ, Agabegi SS, Kiefhaber TR, Didonna ML. Proximal row carpectomy. *J Bone Joint Surg Am*. 2005;87 Suppl 1(Pt 2):166-174. doi: 10.2106/JBJS.E.00261
- Tomaino MM, Miller RJ, Cole I, Burton RI. Scapholunate advanced collapse wrist: proximal row carpectomy or limited wrist arthrodesis with scaphoid excision? *J Hand Surg Am*. 1994;19(1):134-142. doi: 10.1016/0363-5023(94)90237-2
- Trumble TE, Salas P, Barthel T, Robert KQ 3rd. Management of scaphoid nonunions. *J Am Acad Orthop Surg*. 2003;11(6):380-391. doi: 10.5435/00124635-200311000-00002. Erratum in: *J Am Acad Orthop Surg*. 2004;12(1):33A.
- Dacho AK, Baumeister S, Germann G, Sauerbier M. Comparison of proximal row carpectomy and midcarpal arthrodesis for the treatment of scaphoid nonunion advanced collapse (SNAC-wrist) and scapholunate advanced collapse (SLAC-wrist) in stage II. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2008;61(10):1210-1218. doi: 10.1016/j.bjps.2007.08.007

24. Chim H, Moran SL. Long-term outcomes of proximal row carpectomy: a systematic review of the literature. *J Wrist Surg.* 2012;1(2):141-148. doi: 10.1055/s-0032-1329547
25. Altaf W, Bhardwaj P, Sabapathy SR, Haseeb BA. A simple trick to excise the carpal bones during proximal row carpectomy. *Indian J Plast Surg.* 2018;51(1):101-102. doi: 10.4103/ijps.IJPS_213_17
26. Carter TI, Pansy B, Wolff AL, et al. Accuracy and reliability of three different techniques for manual goniometry for wrist motion: a cadaveric study. *J Hand Surg Am.* 2009;34(8):1422-1428. doi: 10.1016/j.jhsa.2009.06.002
27. Su Y. QuickDASH. *J Physiother.* 2014;60(3):167. doi: 10.1016/j.jphys.2014.06.003
28. El-Mowafi H, El-Hadidi M, Boghdady GW, Hasanein EY. Functional outcome of four-corner arthrodesis for treatment of grade IV scaphoid non-union. *Acta Orthop Belg.* 2007;73(5):604-611.
29. Wagner ER, Barras LA, Harstad C, et al. Proximal Row Carpectomy in Young Patients. *JBJS Essent Surg Tech.* 2021;11(1):e19.00054-e19.00054. doi: 10.2106/JBJS.ST.19.00054
30. Volgas DA, Harder I. *Manual of Soft-Tissue Management in Orthopaedic Trauma.* New York: AOTrauma Publ.; 2011:4-5.

Статья поступила 25.10.2023; одобрена после рецензирования 04.04.2024; принята к публикации 18.06.2024.

The article was submitted 25.10.2023; approved after reviewing 04.04.2024; accepted for publication 18.06.2024.

Информация об авторах:

Шынгыс Кайырбекулы Куттыгул — аспирант, artana.kaz@gmail.com;

Денис Евгеньевич Тягунов — травматолог-ортопед, заведующий отделением;

Наталья Анатольевна Щудло — доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник, nshchudlo@mail.ru.

Information about the authors:

Shyngys K. Kuttygul — post-graduate student, artana.kaz@gmail.com;

Denis E. Tyagunov — orthopaedic surgeon, head of the department;

Natalya A. Shchudlo — Doctor of Medical Sciences, leading researcher, nshchudlo@mail.ru.

Вклад авторов

Куттыгул Ш.К. — постановка проблемы, разработка концепции статьи, проведение исследования, оформление статьи, табличное и графическое представление результатов.

Тягунов Д.Е. — проведение исследования, редактирование текста.

Щудло Н.А. — критический анализ литературы, описание результатов и формирование выводов исследования, редактирование текста.