



<https://doi.org/10.34883/PI.2026.15.1.052>



Беспальчук А.П., Волотовский А.И.✉, Чу Шияо, Беспальчук П.И.
Белорусский государственный медицинский университет,
Минск, Беларусь

Особенности хирургической техники резекции проксимального ряда костей запястья

Конфликт интересов: не заявлен.

Вклад авторов: Беспальчук А.П., Чу Шияо – сбор литературы, концепция и дизайн исследования; Волотовский А.И., Беспальчук П.И. – сбор и анализ материала и полученных данных.

Этическое заявление: объем и характер исследований согласован с комитетом по биоэтике Белорусского государственного медицинского университета.

Информированное согласие: авторы имеют подписанные информированные согласия пациентов на анонимное опубликование их данных в медицинском издании.

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Подана: 08.11.2025

Принята: 03.03.2026

Контакты: aleksei_volotovs@mail.ru

Резюме

Введение. Одной из наиболее сложных проблем ортопедии, и в частности хирургии кисти, является лечение посттравматических деформаций, возникших в результате повреждений ключевых связок, например, полулунно-ладьевидной, всевозможных переломов и переломовывихов в запястье, а также аваскулярных некрозов ладьевидной, полулунной и трехгранной костей. Весьма перспективным направлением при лечении рассматриваемой патологии является резекция проксимального ряда костей запястья: ладьевидной, полулунной и головчатой. В выполнении данного оперативного вмешательства до настоящего времени остается масса спорных моментов, включая хирургический доступ, последовательность поэтапной эксцизии костей, необходимость резекции тыльной ветви межкостного нерва.

Цель. Оптимизировать этапы хирургической техники резекции проксимального ряда костей запястья с целью ускорения оперативного вмешательства и улучшения отдаленных результатов лечения пациентов.

Материалы и методы. Под нашим наблюдением за период с марта 2016 по март 2025 г. находилось 80 пациентов в возрасте от 25 до 69 лет (средний возраст 49 лет), которым была произведена резекция проксимального ряда костей запястья. Правая рука оперирована в 45 случаях, левая – в 35. Прогрессирующий коллапс запястья на фоне ложного сустава ладьевидной кости имел место в 24 случаях, аналогичный процесс вследствие застарелых повреждений ладьевидно-полулунной связки и ротационного подвывиха ладьевидной кости – в 30, болезнь Кинбека (асептический некроз полулунной кости) – 10, вывих полулунной – 6, переломовывихи в кистевом суставе – 4, неустановленная этиология в 6 случаях. Продолжительность заболевания была от одного месяца после травмы до 40 лет. Лиц, занимающихся физическим трудом, было 55, умственным – 17, пенсионеров – 5, неработающих – 3. Всем пациентам выполнена резекция проксимального ряда костей запястья, в 59 случаях оперативное вмешательство произведено через тыльный поперечный доступ.

Продольный кожный тыльный доступ был применен у 7 пациентов, зигзагообразный – у 6, сочетание волярных и тыльных кожных разрезов – у 8. В четырех наблюдениях в качестве предварительного этапа была использована дистракционная лигаментотензия в аппарате Илизарова.

Результаты. Результаты лечения изучены в сроки от 6 месяцев до 9 лет после проведенной резекции проксимального ряда костей запястья. Среднее значение критериев опросника DASH составило 10,17 (до операции было 48,5), VAS: в покое – 0,3, при нагрузке – 1,7 (до вмешательства – 3,0 и 7,2 соответственно). Послеоперационные рубцы были едва различимы в тех случаях, когда использовался поперечный хирургический доступ, соответствующий правилам пластической хирургии. По прошествии времени ухудшения функциональной активности и усиления боли в исследуемой когорте пациентов не было, в связи с чем 78 из них были удовлетворены результатами лечения и только двое прооперированных высказались, что ожидали более значительного улучшения функции кисти. Все работающие пациенты вернулись к труду.

Заключение. Резекция проксимального ряда костей запястья позволяет добиться удовлетворительных результатов лечения пациентов с различной патологией лучезапястного сустава. Тыльный поперечный кожный разрез обеспечивает хороший доступ к связкам, удаляемым костям и резецируемому дорзальному межкостному нерву. Удаление костей запястья целесообразно начинать с экстирпации трехгранной кости. Специальный экстрактор костей позволяет легче манипулировать последними при их удалении, избегая травматизации хряща на головчатой и лучевой костях. Предварительная дистракционная лигаментотензия в аппарате Илизарова значительно облегчает резекцию костей.

Ключевые слова: кисть, остеоартрозы, переломовывихи, резекция проксимального ряда костей запястья, хирургическая тактика



Bespalchuk A., Volotovskiy A.✉, Chu Shiyao, Bespalchuk P.
Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus

Features of the Surgical Technique for Proximal Row Carpectomy

Conflict of interest: nothing to declare.

Authors' contribution: Bespalchuk A., Chu Shiyao – literature review, study concept and design; Volotovskiy A., Bespalchuk P. – data collection and analysis.

Ethics statement: the scope and nature of the study were approved by the Bioethics Committee of the Belarusian State Medical University.

Informed consent: the authors obtained signed informed consent from patients for anonymous publication of their data in a medical journal.

Funding: the study received no sponsorship.

Submitted: 08.11.2025

Accepted: 03.03.2026

Contacts: aleksei_volotovs@mail.ru

Abstract

Introduction. One of the most challenging issues in orthopedics, and in hand surgery in particular, is the treatment of post-traumatic deformities resulting from injuries to key ligaments (e.g., the scapholunate ligament), various fractures and fracture-dislocations in the wrist joint, as well as avascular necrosis of the scaphoid, lunate, and triquetrum bones. A highly promising approach in treating this pathology is proximal row carpectomy (PRC) involving the scaphoid, lunate, and triquetrum. Numerous controversial aspects remain in performing this surgical procedure to this day, ranging from the surgical approach and the sequence of staged bone excision to the necessity of resecting the dorsal branch of the interosseous nerve.

Purpose. To optimize the stages of the surgical technique for proximal row carpectomy in order to reduce operative time and improve long-term treatment outcomes for patients.

Materials and methods. From March 2016 to March 2025, a total of 80 patients aged 25 to 69 years (mean age 49) who underwent proximal row carpectomy were observed. The right hand was operated on in 45 cases, and the left one in 35. Progressive carpal collapse due to scaphoid nonunion was present in 24 cases; a similar process due to old injuries of the scapholunate ligament and rotational subluxation of the scaphoid was observed in 30; Kienböck's disease (aseptic necrosis of the lunate) was reported in 10; lunate dislocation was in 6; fracture-dislocations in the wrist joint was in 4; and unspecified etiology was present in 6 cases. The duration of the disease ranged from one month post-injury up to 40 years. Among all study participants there were 55 subjects engaged in physical labor, 17 subjects engaged in mental labor, 5 retirees, and 3 unemployed subjects. In 59 cases, the surgery was performed via a dorsal transverse approach. The longitudinal dorsal skin access was applied in 7 patients, zigzag in 6, and a combination of volar and dorsal skin incisions in 8. In four cases, distraction ligamentotaxis using an Ilizarov apparatus was used as a preliminary stage.

Results. The treatment results were evaluated at periods ranging from 6 months to 9 years after proximal row carpectomy (the average value of the DASH questionnaire criteria was 10.17 (before surgery it was 48.5); VAS value at rest was 0.3, and under load 1.7 (before intervention it was 3.0 and 7.2, respectively). Postoperative scars were barely noticeable

in cases where a transverse surgical incision, adhering to plastic surgery principles, was used. Over time, there was no deterioration in functional activity or increased pain in the study cohort, and 78 of the patients were satisfied with the treatment results. Only two of the patients reported that they had expected a more significant improvement in hand function. All employed patients returned to work.

Conclusion. Proximal row carpectomy allows achieving satisfactory treatment outcomes in patients with various pathologies of the radiocarpal joint. The dorsal transverse skin incision provides good access to the ligaments, bones to be removed, and the resectable dorsal interosseous nerve. It is advisable to begin bone removal with the excision of the triquetrum. A special bone extractor facilitates manipulation of the bones during removal, avoiding trauma to the cartilage of the capitate and radius. Preliminary distraction ligamentotaxis using an Ilizarov apparatus significantly facilitates bone resection.

Keywords: hand, osteoarthritis, fracture-dislocations, proximal row carpectomy, surgical tactics

■ ВВЕДЕНИЕ

Одной из наиболее сложных проблем ортопедии, и в частности хирургии кисти, является лечение посттравматических деформаций, возникших в результате повреждений ключевых связок, например, полулунно-ладьевидной, всевозможных переломов и переломовывихов в кистевом суставе, а также аваскулярных некрозов ладьевидной, полулунной и трехгранной костей. Консервативное лечение при этой патологии, как правило, неэффективно, поэтому специалисты должны отдавать предпочтение различным хирургическим способам. В настоящее время разработаны и применяются методики резекции отдельных костей запястья в сочетании с артродезированиям в различных вариантах соседних, например: эксцизия разрушенной патологическим процессом ладьевидной кости и так называемый четырехгранный артродез, направленный на сращивание головчатой, полулунной, трехгранной и крючковидной. Не утратили своей актуальности также варианты удаления некротизированных фрагментов полулунной кости с последующим замещением ее остеотомированной и низведенной головкой головчатой и заполнением образовавшегося дефекта костным трансплантатом. Сращение артродезированных костей требует длительного периода фиксации различными металлическими конструкциями, предпочтения которым отдаются в различных клиниках (спицы, винты, пластины, ауто- и аллотрансплантаты), и занимает значительный временной промежуток, чаще 3–6 месяцев, что в последующем требует продолжительного реабилитационного периода для полноценного восстановления функции кисти, что достигается далеко не во всех случаях.

Весьма перспективным направлением при лечении рассматриваемой патологии является резекция проксимального ряда костей запястья [1–3]: ладьевидной, полулунной и головчатой, которая значительно сокращает сроки лечения пациентов (движения кисти можно начинать через четыре недели после операции). В выполнении этого хирургического вмешательства, дающего в целом удовлетворительные клинические и рентгенологические результаты [4], до настоящего времени остается



масса спорных моментов, начиная с хирургического доступа [5], где практикуются тыльные продольные, поперечные, зигзагообразные кожные разрезы, а также их сочетание с различными волярными, и заканчивая последовательностью поэтапной эксцизии костей – одни исследователи начинают эксцизию с ладьевидной кости, другие – с полулунной, что сопряжено с определенными трудностями. До настоящего времени остаются нерешенными вопросы необходимости резекции тыльной ветви межкостного нерва, трансартикулярной фиксации сустава спицей, интерпозиционной артропластики [6, 7], использования аппаратов внешней фиксации [8] и ряда других моментов. Эти обстоятельства открывают перспективы для совершенствования различных этапов хирургической тактики при резекции проксимального ряда костей запястья, включая разработку и внедрение специального инструментария, позволяющего менее травматично выполнять эксцизию костей.

■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оптимизировать этапы хирургической техники резекции проксимального ряда костей запястья с целью ускорения оперативного вмешательства и улучшения отдаленных результатов лечения пациентов.

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Под нашим наблюдением за период с марта 2016 по март 2025 г. находилось 80 пациентов из различных населенных пунктов Республики Беларусь, обратившихся в Республиканский центр хирургии кисти, функционирующий на базе 6-й ГКБ Минска, в возрасте от 25 до 69 лет (средний возраст 49 лет), которым была произведена резекция проксимального ряда костей запястья, как правило, в сочетании с резекцией тыльной ветви межкостного нерва. Правая рука оперирована в 45 случаях, левая – в 35.

Прогрессирующий коллапс запястья на фоне ложного сустава ладьевидной кости имел место в 24 случаях, аналогичный процесс вследствие застарелых повреждений ладьевидно-полулунной связки и ротационного подвывиха ладьевидной кости – в 30, болезнь Кинбека (асептический некроз полулунной кости) – 10, вывих полулунной – 6, переломовывихи в кистевом суставе – 4, неустановленная этиология в 6 случаях. Деформирующий остеоартроз различной степени тяжести отмечен в 72 случаях.

Продолжительность заболевания была от одного месяца после травмы до 40 лет. Лиц, занимающихся физическим трудом, было 55, умственным – 17, пенсионеров – 5, неработающих – 3.

Хирургические вмешательства проводили под проводниковой анестезией с УЗИ-контролем ветвей плечевого сплетения. После отдаления венозной крови при помощи резинового бинта Мартенса от дистальных фаланг пальцев кисти до проксимальной трети предплечья на последнюю помещали пневматическую манжету и нагнетали воздух до 300 мм рт. ст. Затем, после обработки операционного поля, производили поперечный (в 59 случаях) кожный разрез (рис. 1) 5–6 см над костями проксимального ряда запястья (ориентирами являлись пальпируемые шиловидные отростки лучевой и локтевой костей). После этого выполняли продольный доступ, рассекая подкожную клетчатку (стараясь сохранить магистральные тыльные вены), удерживатель сухожилий разгибателей (рис. 2) и тыльную лучезапястную связку – вскрывали сустав.



Рис. 1. Поперечный кожный доступ
Fig. 1. Transverse skin approach



Рис. 2. Рассечение удерживателя сухожилий разгибателей
Fig. 2. Incision of the extensor tendon retinaculum



Рис. 3. Рассечение трехгранно-полулунной связки
Fig. 3. Incision of the triquetro-lunate ligament



Рис. 4. Удаление трехгранной кости
Fig. 4. Removal of the triquetral bone



Рис. 5. Рассечение связок, стабилизирующих полулунную кость
Fig. 5. Incision of the ligaments stabilizing the lunate bone



Рис. 6. Эксцизия полулунной кости при помощи экстрактора
Fig. 6. Excision of the lunate bone using an extractor



Рис. 7. Расщепление связок, фиксирующих ладьевидную кость
Fig. 7. Incision of the ligaments securing the scaphoid bone



Рис. 8. Удаленная ладьевидная кость
Fig. 8. Removed scaphoid bone



Рис. 9. Резекция тыльной ветви межкостного нерва
Fig. 9. Resection of the dorsal branch of the interosseous nerve



Рис. 10. Узловые кожные швы раны
Fig. 10. Nodal skin sutures of the wound



Рис. 11. Амплитуда пассивного разгибания кисти
Fig. 11. Range of passive wrist extension



Рис. 12. Амплитуда пассивного сгибания кисти
Fig. 12. Range of passive wrist flexion



Рис. 13. Рентгенограмма до операции (прямая проекция)
Fig. 13. Radiograph before surgery (anterior-posterior view)



Рис. 14. Рентгенограмма до операции (профильная проекция)
Fig. 14. Radiograph before surgery (lateral view)



Рис. 15. Разгибание кистей (до операции)
Fig. 15. Wrist extension before surgery



Рис. 16. Сгибание кистей (до операции)
Fig. 16. Wrist flexion before surgery



Рис. 17. Рентгенограмма после операции (через гипсовую шину)
Fig. 17. Radiograph after surgery (through the plaster splint)



Рис. 18. Рентгенограмма через 17 месяцев после операции
Fig. 18. Radiograph 17 months after surgery



Рис. 19. Разгибания кистей через 17 месяцев
Fig. 19. Wrist extension 17 months later



Рис. 20. Сгибания кистей через 17 месяцев
Fig. 20. Wrist flexion 17 months later

Затем острым и тупым путем отсепаровывали локтевую коллатеральную связку. Рассекали треугольно-головчатую, треугольно-крючковидную, треугольно-полулунную (рис. 3) и изогнутым распатором отсекали волярные части связок, после чего захватывали трехгранную кость специально изготовленным экстрактором. Инструмент представляет собой две шарнирно соединенные бранши с рукоятками, которые соединены кремальерным замком и заканчиваются кольцами, замыкающимися во время их сведения, а также клещеобразно изогнутыми губками с разновеликой длиной, что позволяет после захвата кости полноценно манипулировать ею, освобождая от связок и не повреждая треугольный фиброзно-хрящевой комплекс, а также хрящ на головке головчатой и в полулунной ямке лучевой костей. Выполняли экцизию трехгранной кости (рис. 4).

Следующей аналогично удаляли полулунную кость (или ее фрагменты, порой разрушенные патологическим процессом) (рис. 5, 6). Вслед за этим рассекали трапецио-ладьевидные, головчато-ладьевидные связки и тупо отсепаровывали лучевую коллатеральную связку и только потом, захватив экстрактором, производили экцизию ладьевидной кости (рис. 7, 8).

Извлекали головчатую кость единым блоком с дистальным рядом костей запястья (гороховидная кость не является помехой этому, так как расположена волярно) и сшивали поврежденные связки, стабилизируя головку в полулунной ямке. При значительном нарушении связок и явной нестабильности кисти на ранних этапах освоения данной методики производили трансартрикулярную фиксацию неосустава спицей (в настоящее время стараемся избегать данной манипуляции). Выполняли контрольную рентгенографию в двух проекциях, после чего сшивали удерживатель сухожилий разгибателей пальцев кисти. Резецировали ветвь тыльного межкостного нерва (рис. 9). Осуществляли гемостаз. Рану ушивали узловыми кожными швами (рис. 10).

Оценивали амплитуду пассивных движений на разгибание и сгибание кисти (рис. 11, 12). Накладывали асептическую повязку. Имобилизировали кисть и предплечье волярной гипсовой шиной в среднефизиологическом положении кисти с захватом I пальца в положении умеренного противопоставления и отведения.

Продольный кожный тыльный доступ был применен у 7 пациентов, зигзагообразный – у 6, сочетание волярных и тыльных кожных разрезов – у 8.

Швы снимали на 14-й день после оперативного вмешательства. Гипсовую иммобилизацию прекращали через 4–5 недель, тогда же удаляли трансартикулярно проведенную спицу (16 наблюдений). Затем проводили курс физиотерапевтических процедур и активной длительной лечебной гимнастики.

В 4 случаях, при сложных застарелых переломовывихах, пациентам в качестве первого этапа хирургического вмешательства монтировали аппарат Илизарова из двух колец и в течение двух недель проводили дистракционную лигаментотензию, после чего по описанной методике выполняли резекцию проксимального ряда костей запястья, при этом было отмечено, что экцизия трехгранной, полулунной и ладьевидной костей (а также их фрагментов) осуществлялась значительно легче, чем без такого предварительного этапа лечения.

Клинический пример

Пациент А., мужчина 53 лет, председатель садового товарищества.

Госпитализирован в Республиканский центр хирургии кисти (рентгенограммы рис. 13, 14) с жалобами на боль, беспокоящую более двух лет, снижение силы и резкое ограничение движений правой кисти (рис. 15, 16).

Диагноз: деформирующий артроз правого лучезапястного сустава, прогрессирующей ладьевидно-полулунный коллапс (SLAC-синдром) 3-й ст.

Под проводниковой анестезией, в условиях обескровливания конечности через поперечный доступ длиной 6 см пациенту были последовательно удалены трехгранная, полулунная и ладьевидная кости и проведена резекция тыльной ветви межкостного нерва. Трансартикулярной фиксации спицей не потребовалось, поскольку после ушивания связок головчатая кость была правильно ориентирована в лучевой полулунной ямке, что видно на рентгенограмме, выполненной через гипсовую шину (рис. 17). Кожные швы удалены через 2 недели, гипсовая иммобилизация прекращена через 4 недели после операции, затем проведен курс восстановительного лечения. При осмотре через 17 месяцев с момента хирургического вмешательства

Сравнительная оценка функции кисти до и после оперативного вмешательства Comparative assessment of hand function before and after surgery

Показатель	Резекция проксимального ряда костей запястья	
	До операции	После операции
DASH	60	2
VAS (покой)	4	1
VAS (нагрузка)	8	1
Сгибание	30°	40°
Разгибание	24°	38°
Лучевая девиация	22°	10°
Локтевая девиация	42°	26°
Сила хвата	Здоровая – 38,9 кг, оперированная – 19,1 кг	Здоровая – 45,1 кг, оперированная – 29,2 кг
Щипковый хват	Здоровая – 16 кг, оперированная – 10 кг	Здоровая – 16 кг, оперированная – 15 кг



на контрольной рентгенограмме отмечено правильное позиционирование костей дистального ряда запястья (рис. 18). Боли не беспокоят, отмечено увеличение амплитуды движений (рис. 19, 20). Работает по прежней специальности. Результатом проведенной операции пациент доволен.

Данные сравнительного исследования до и после резекции проксимального ряда костей запястья представлены в таблице, где среди прочих использованы критерии опросника DASH (оценка функциональности верхней конечности) и VAS (динамометрия, анализ захватов и перемещения предметов).

■ РЕЗУЛЬТАТЫ

У всех 80 оперированных пациентов раны зажили первичным натяжением. После прекращения гипсовой иммобилизации им было проведено восстановительное лечение в зависимости от имеющихся условий, поскольку они получали физиотерапевтические процедуры и проходили курсы лечебной физкультуры в различных населенных пунктах Республики Беларусь. Все работающие пациенты вернулись к труду без каких-либо ограничений, оперированные по представленной методике не щадили кисти при выполнении повседневных бытовых процессов. Результаты лечения изучены в сроки от 6 месяцев до 9 лет после проведенной резекции проксимального ряда костей запястья, среднее значение критериев опросника DASH составило 10,17 (до операции было 48,5), VAS: в покое – 0,3, при нагрузке – 1,7 (до вмешательства – 3,0 и 7,2 соответственно), амплитуда движений (сгибание и разгибание кисти) – 74°, лучевая и локтевая девиация – 34°, относительная сила хвата между оперированной и здоровой рукой составила 71%, а щипковый хват составил 89%. Послеоперационные рубцы были едва различимы в тех случаях, когда был использован поперечный хирургический доступ, соответствующий правилам пластической хирургии. По прошествии времени ухудшения функциональной активности и усиления боли в исследуемой когорте пациентов не было, в связи с чем 78 из них были удовлетворены результатами лечения и только двое прооперированных высказались, что ожидали более значительного улучшения функции кисти.

■ ОБСУЖДЕНИЕ

Оперативное лечение патологии лучезапястного сустава в настоящее время является одной из наиболее сложных проблем хирургии кисти ввиду наличия высокого риска развития остеоартроза в результате всевозможных заболеваний и повреждений в этой анатомической области [9]. В сравнении с различными вариантами межзапястных артрорезов, включая четырехугольный [10, 11], достойное место занимает резекция проксимального ряда костей запястья, дающая возможность раннего восстановления функции руки с хорошими отдаленными результатами лечения [12]. Совершенствование техники оперативного вмешательства: от кожного разреза, которым, согласно нашим данным, является поперечный, до последовательности эксцизии костей (трехгранной, затем полулунной и, наконец, ладьевидной), наряду с разработкой и внедрением в клиническую практику специального экстрактора, предназначенного для этих манипуляций, позволяет облегчить и ускорить данное хирургическое вмешательство, а самое главное – получить значительное количество благоприятных исходов по восстановлению функции кисти.

■ ВЫВОДЫ

1. Резекция проксимального ряда костей запястья позволяет добиться удовлетворительных результатов лечения пациентов с различной патологией лучезапястного сустава.
 2. Тыльный поперечный кожный разрез обеспечивает хороший доступ к связкам, удаляемым костям и резецируемому дорзальному межкостному нерву.
 3. Удаление костей запястья целесообразно начинать с экзцизии трехгранной кости.
 4. Специальный экстрактор костей позволяет легче манипулировать последними при их удалении, избегая травматизации хряща на головчатой и лучевой костях.
 5. Предварительная дистракционная лигаментотензия в аппарате Илизарова значительно облегчает резекцию костей.
-

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Lindley B, Wall, Peter J, Stern. Proximal Row Carpectomy. *Hand Clin.* 2013;29:69–78.
2. Smet L, Robijns F, Degreef I. Outcome of proximal row carpectomy. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg.* 2006;40:302–6.
3. Stern P.J., Agabegi S.S., Kiefhaber T.R., Didonna M.L. Proximal Row Carpectomy Surgical Technique. *J.BJS.* 2004;11(86-A):2359–2365.
4. Hogan C.J., McKay P.L., Degnan G.G. Changes in radiocarpal loading characteristics after proximal row carpectomy. *J Hand Surg AM.* 2004;29(6):1109–13.
5. Green D.P., Pereira A.C., Longhofer L.C. Proximal Row Carpectomy. *J Hand Surg Am.* 2015;40(8):1672–1676.
6. Dae-Hee Lee, Joong-Bae Seo, Jae-Uk Jung, Jae-Sung Yoo. Proximal row carpectomy with interposition arthroplasty using both capsular flap and acellular human dermal matrices. *BMC Musculoskeletal Disorders.* 2024;25(199):1–16.
7. Kwon B.C., Choi S.J., Shin J., Baek G.H. Proximal row carpectomy with capsular interposition arthroplasty for advanced arthritis of the wrist. *J Bone Joint Surg Br.* 2009;91(12):1601–6.
8. Kutygul S.K., Tuagunov D.E., Shchudlo N.A. Modificatin of proximal row carpectomy (PRC) technique for adaptive wrist collapse (pilot study). *Genij ortopedii.* 2024;30(4):502–510.
9. Volotovskiy A., Beletsky A. *Injuries to the Bones and Ligaments of the Wrist.* Minsk: Tekhnalogiya, 2013:303. (in Russian)
10. Larondea P., Christiaensa N., Aumara A., Chantelota C. Fontaine C. Carpal height and postoperative strength after proximal row carpectomy or four-corner arthrodesis: Clinical, anatomical and biomechanical study. *Hand Surgery and Rehabilitation.* 2016;35:100–106.
11. Williams J.B., Weiner H., Tyser A.R. Long-Term Outcome and Secondary Operations after Proximal Row Carpectomy or Four-Corner Arthrodesis. *J Wrist Surg.* 2018;7:51–56.
12. Chim H., Moran S.L. Long-Term Outcomes of Proximal Row Carpectomy: A Systematic Review of the Literature. *J Wrist Surg.* 2012;1:141–148.