

© CC BY Коллектив авторов, 2021
 УДК 616.74-089.844 : 616.727.3]-089.28
 DOI: 10.24884/0042-4625-2021-180-5-48-58

ДВУХЭТАПНОЕ ТОТАЛЬНОЕ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЕ ЛОКТЕВОГО СУСТАВА ПОСЛЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ДЕФЕКТА МЯГКИХ ТКАНЕЙ

В. А. Калантырская^{1, 2*}, И. О. Голубев³, А. Ю. Заров¹, К. А. Егиязарян²

¹ Автономная некоммерческая организация «Центральная клиническая больница Святителя Алексия Митрополита Московского Московской Епархии Русской Православной Церкви», Москва, Россия

² Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Россия

³ Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Н. Н. Приорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Россия

Поступила в редакцию 17.08.2021 г.; принята к печати 01.12.2021 г.

ЦЕЛЬ. Изучение результатов лечения пациентов с тяжелыми повреждениями области локтевого сустава, которым были выполнены двухэтапная реконструкция мягких тканей и тотальное эндопротезирование локтевого сустава (ТЭПС), оценка эффективности тактики, ранних и отдаленных функциональных результатов.

МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛЫ. Проведен ретроспективный анализ лечения 8 пациентов за период с 2009 по 2019 г., у которых имели место обширные повреждения мягких тканей, потребовавшие выполнения сложной реконструкции мягких тканей и тотального эндопротезирования локтевого сустава. Пациентов мужского пола 6, женщин – 2, средний возраст – 33,5 года (27–39 лет), без сопутствующих заболеваний. Повреждения у 6 пациентов были IIIB, у 2 пациентов – IIIC (по классификации R. B. Gustilo и J. T. Anderson (1976)). При поступлении в неотложном порядке всем пациентам была выполнена первичная хирургическая обработка раны (ПХО), далее – двухэтапная реконструкция мягких тканей и после заживления раны – эндопротезирование локтевого сустава.

РЕЗУЛЬТАТЫ. При благоприятном течении раневого процесса в среднем на (11,6±6,5)-е сутки (1–36 суток) выполнялась реконструкция мягких тканей: кожно-мышечным (торакодорзальный лоскут) или кожно-фасциальным лоскутами (медиальный кожно-фасциальный лоскут бедра – 3 случая и лопаточный лоскут – 4). Эндопротезирование выполняли в среднем через (219,1±22,2) суток (158–308 суток) после пластики раны, протезами Coonrad-Morrey (Zimmer, Warsaw, IN, USA). Средняя продолжительность наблюдения после эндопротезирования составила (8,8±2,1) года (8–10 лет). После операции функциональные результаты улучшались: по шкале DASH – с (91±6) до (19,5±2,8), а по шкале MEPS – с (33,5±3,3) до (80,6±6,5), сила кисти – с (23,3±3,8) до (42,1±3,7) кг и сохранялись в течение периода наблюдения. Инфекционных осложнений не отмечено.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Тяжелые повреждения области локтевого сустава с наличием дефекта костей и мягких тканей могут быть успешно оперированы двухэтапной микрохирургической реконструкцией мягких тканей и эндопротезированием локтевого сустава, данная тактика позволяет получить хороший долгосрочный функциональный результат и не препятствует ревизионной хирургии.

Ключевые слова: дефект тканей области локтевого сустава, эндопротезирование локтевого сустава, микрохирургическая пластика мягких тканей

Для цитирования: Калантырская В. А., Голубев И. О., Заров А. Ю., Егиязарян К. А. Двухэтапное тотальное эндопротезирование локтевого сустава после реконструкции дефекта мягких тканей. *Вестник хирургии имени И. И. Грекова*. 2021;180(5):48–58. DOI: 10.24884/0042-4625-2021-180-5-48-58.

* **Автор для связи:** Валентина Анатольевна Калантырская, Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова, 117997, Россия, Москва, ул. Островитянова, д. 1. E-mail: kalan.v@mail.ru.

TWO-STAGE TOTAL ELBOW ARTHROPLASTY AFTER RECONSTRUCTION OF A SOFT TISSUE DEFECT

Valentina A. Kalantyrskaya^{1, 3*}, Igor O. Golubev², Alexey Yu. Zarov¹, Karen A. Egiyazaryan³

¹ Central Clinical Hospital of St. Alexy Metropolitan of Moscow of the Moscow Diocese of the Russian Orthodox Church, Moscow, Russia

² National Medical Research Center for Traumatology and Orthopedics named after N. N. Priorova, Moscow, Russia

³ Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

Received 17.08.2021; accepted 01.12.2021

The OBJECTIVE of the study was to analyze the results of treatment of patients with severe injuries of the elbow joint, who underwent two-stage reconstruction of soft tissues and total elbow arthroplasty (TEA), to assess of the effectiveness of tactics, early and long-term functional state.

METHODS AND MATERIALS. A retrospective analysis of the treatment of 8 patients from 2009 to 2019, who had extensive soft tissue injuries that required complex soft tissue reconstruction and total elbow arthroplasty, was carried out. 6 male and 2 female patients, average age 33.5 years (min. 27, max. 39 years), no concomitant diseases. Injuries in 6 patients were IIIB, in 2 patients – IIIC (classification of R. B. Gustilo and J. T. Anderson (1976)). Upon admission as an emergency, all patients underwent primary surgical debridement, then two-stage reconstruction of soft tissues and after wound healing, total elbow arthroplasty.

RESULTS. With a favorable course of the wound process on average for (11.6 ± 6.5) days (min 1 day, max 36 days), soft tissue reconstruction was performed: musculocutaneous (thoracodorsal flap) or fascial skin flaps (medial fascial skin flap thighs 3 cases and scapular flap 4). TEA was performed on average (219.1 ± 22.2) days (min. 158 days and max. 308 days) after wound healing with Coonrad-Morrey prostheses (Zimmer, Warsaw, IN, USA). The average follow-up period after arthroplasty was (8.8 ± 2.1) years (min. 8 years, max. 10 years). After surgery, functional results improved: on the DASH scale from (91 ± 6) to (19.5 ± 2.8) , and on the MEPS scale from (33.5 ± 3.3) to (80.6 ± 6.5) , hand strength from (23.3 ± 3.8) kg to (42.1 ± 3.7) kg and persisted throughout the observation period. No infectious complications were noted.

CONCLUSION. Severe injuries of the elbow joint area with a defect in bones and soft tissues can be successfully operated with two-stage microsurgical reconstruction of soft tissues and TEA, this tactic allows to obtain a good long-term functional result and does not interfere with revision surgery.

Keywords: tissue defect in the elbow joint area, total elbow arthroplasty, microsurgical soft tissue plasty

For citation: Kalantyrskaya V. A., Golubev I. O., Zarov A. Yu., Egiazaryan K. A. Two-stage total elbow arthroplasty after reconstruction of a soft tissue defect. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2021;180(5):48–58. (In Russ.). DOI: 10.24884/0042-4625-2021-180-5-48-58.

* **Corresponding author:** Valentina A. Kalantyrskaya, Pirogov Russian National Research Medical University, 1, Ostrovityanova str., Moscow, 117997, Russia. E-mail: kalan.v@mail.ru.

Введение. Лечение тяжелых повреждений конечностей всегда было актуальной задачей травматологии и ортопедии, но далеко не все отделения неотложной травматологии и специалисты сталкиваются с лечением пострадавших с такими повреждениями, однако вероятность такой травмы и необходимость адекватного оказания первой помощи существует и может потребоваться в практике любого травматолога и хирурга, оказывающего неотложную помощь. Важность первичной хирургической обработки, решения о сохранении конечности и метод иммобилизации могут оказаться ключевыми факторами всего дальнейшего лечения [1–3].

История тотального эндопротезирования локтевого сустава (ТЭЛС) связана с хирургом J. Robineau (1925), в России приоритет принадлежит Ф. Спихину (1956), с того времени протезы и материалы, используемые в эндопротезировании, претерпели значительные изменения, как и показания к тотальному эндопротезированию локтевого сустава значительно расширились. Однако дефекты тканей, образующих покровы локтевого сустава, открытые загрязненные раны были и остаются противопоказанием к данным операциям [4–7].

Внедрение в клиническую практику микрохирургических комплексов тканей, васкуляризованных кожно-мышечных лоскутов также имеет уже немалую историю применения. Хорошо определены различные показания и противопоказания к этим достаточно сложным и травматичным операциям, а также возможности в замещении обширных дефектов тканей, проблема которых состоит в необходимости организации оказания специализированной помощи и подготовке пациентов к операции, к многоэтапному реконструктивному хирургическому лечению [8, 9].

Поэтому периодически встречаются клинические ситуации, когда при тяжелой травме верхней

конечности в области локтевого сустава необходимо совместить несколько высокотехнологичных методов хирургической помощи. Задача состоит в необходимости преодоления существующих особенностей и противоречий комплексного хирургического лечения пациента с политравмой, в сохранении конечности и восстановлении ее функции. Первоначально состояние мягких тканей не позволяет сразу произвести ТЭЛС, выполнение эндопротезирования у пациентов с дефектами мягких тканей даже после заживления ран несет высокий риск послеоперационной инфекции, при этом без восстановления функции сустава сохранение конечности практически не имеет смысла [10–12].

Вопросы микрохирургической пластики мягких тканей с эндопротезированием суставов – тема, давно обсуждаемая в литературе, как при лечении инфекционных осложнений, так и при тяжелых травматических повреждениях и ранениях, однако это в основном касается коленного и плечевого суставов [13–15]. В доступной нам отечественной и иностранной литературе мы нашли три исследования [16–18], которые касаются реконструкции верхней конечности и локтевого сустава.

Целью исследования явилось изучение результатов лечения пациентов с тяжелыми повреждениями области локтевого сустава, которым была выполнена двухэтапная реконструкция мягких тканей и ТЭЛС с оценкой отдаленных функциональных результатов.

Методы и материалы. В период с 2009 по 2019 г. в ГАУЗ ЯО «Клиническая больница скорой медицинской помощи имени Н. В. Соловьева» проходил лечение 101 пациент с тяжелой травмой области локтевого сустава, средний возраст составил $(43,6 \pm 11,3)$ года, мужчин – 55,4 %, женщин – 44,5 %, которым в процессе лечения было выполнено тотальное эндопротезирование локтевого сустава. Из 101 пациента у 54 (53,5 %) имела место закрытая травма области локтевого сустава, и у 47 (46,7 %) – открытые повреждения, при этом



Рис. 1. Пациент А. Интраоперационная картина: дефект мягких тканей области локтевого сустава и проксимального конца локтевой кости

Fig. 1. Patient A. Intraoperative picture: soft tissue defect of the elbow joint and the proximal end of the elbow bone



Рис. 2. Пациент А. Интраоперационная картина: а – фиксация проксимального конца локтевой кости к плечевой спицами; б – аппарат внешней фиксации (АВФ) левой верхней конечности

Fig. 2. Patient A. Intraoperative picture: а – fixation of the proximal end of the elbow bone to the humerus with wires; б – external fixation device of the left upper limb

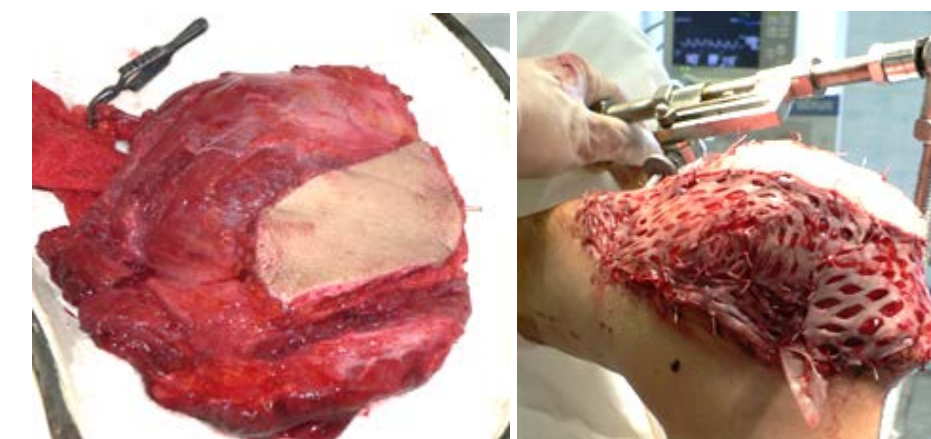


Рис. 3. Пациент А. Интраоперационная картина: а – кожно-мышечный лоскут широчайшей мышцы спины; б – вид локтевого сустава после пластики

Fig. 3. Patient A. Intraoperative picture: а – musculocutaneous flap of the broadest muscle of back; б – view of the elbow joint after plastic

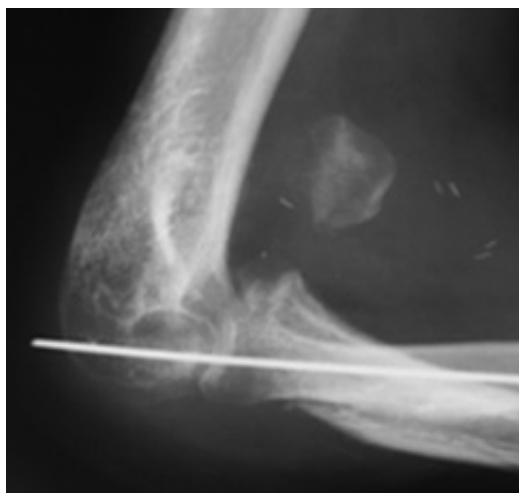


Рис. 4. Пациент А. Рентгенограмма локтевого сустава в боковой проекции после фиксации спицами

Fig. 4. Patient A. Radiograph of the elbow joint in lateral projection after fixation with wires



Рис. 5. Пациент А. Рентгенограммы левого локтевого сустава после эндопротезирования: а – прямая проекция; б – боковая проекция

Fig. 5. Patient A. Radiographs of the left elbow joint after arthroplasty: а – direct projection; б – side projection



а



б



в



г



д



е

Рис. 6. Пациент А. Функциональный результат через 12 месяцев после эндопротезирования локтевого сустава: а – сгибание; б – разгибание; в – пронация; г – супинация; д, е – внешний вид локтевого сустава

Fig. 6. Patient A. Functional outcome 12 months after total elbow arthroplasty: а – flexion; б – extension; в – pronation; г – supination; д, е – the appearance of the elbow joint

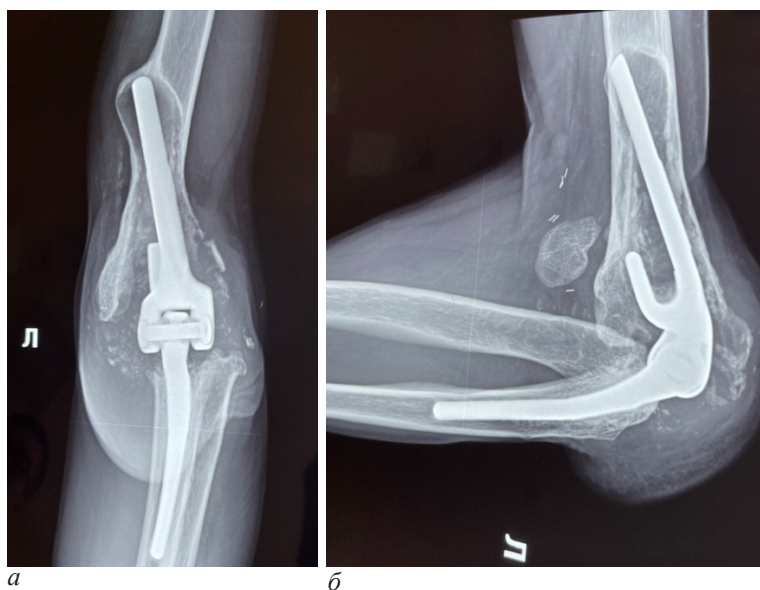


Рис. 7. Пациент А. Рентгенограммы левого локтевого сустава через 10 лет после эндопротезирования: а – прямая проекция; б – боковая проекция

Fig. 7. Patient A. Radiographs of the left elbow joint 10 years after arthroplasty: a – direct projection; б – side projection

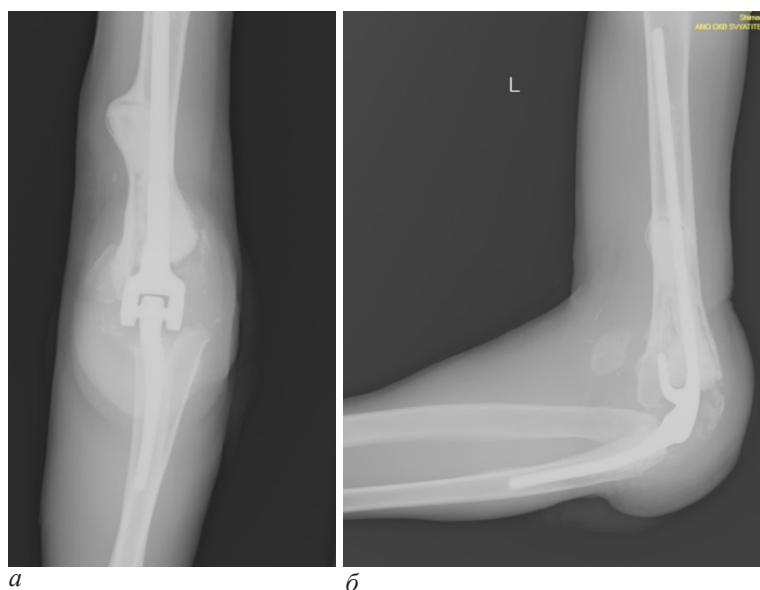


Рис. 8. Пациент А. Рентгенограммы левого локтевого сустава после ревизионного эндопротезирования: а – прямая проекция; б – боковая проекция

Fig. 8. Patient A. Radiographs of the left elbow after revision arthroplasty: a – direct projection; б – side projection

переломы дистального отдела плечевой кости – у 59 (58,3 %) пациентов, переломы проксимальной части костей предплечья – 42 (41,5 %), основными причинами были дорожно-транспортные происшествия (ДТП) – 46,5 %, кататравма – 32,6 %, огнестрельные ранения – 10,8 % и бытовая травма – 9,9 %.

В группе пациентов с ранениями области локтевого сустава у 8 пациентов имели место обширные повреждения мягких тканей, потребовавшие выполнения сложной реконструкции мягких тканей, а в последующем для восстановления функции верхней конечности было проведено тотальное эндопротезирование локтевого сустава. Из них 6 пациентов мужского пола и 2 женщины, травмы получены в результате ДТП (n=3), кататравмы (n=3), огнестрельного ранения и бытовой травмы (по 1 случаю), при этом в результате ДТП и падения с высоты имели место политравмы и травматический шок 1–2-й ст. Средний

возраст пациентов – 33,5 года (мин. – 27 лет, макс. – 39 лет), сопутствующих заболеваний не отмечено. Повреждения у 6 пациентов были ПИБ, у 2 пациентов – ПИС (по классификации R. B. Gustilo и J. T. Anderson (1976), данным пациентам были выполнены экстренные реваскуляризирующие операции шунтирования плечевой артерии (аутовеной), без тяжелых ишемических последствий. При тяжелых ишемических повреждениях мышц предплечья и кисти, а также повреждениях срединного и локтевого нервов эндопротезирование локтевого сустава мы не выполняли. По классификации АО переломы дистального конца плеча (13В или С – 3 случая), проксимального отдела костей предплечья (21В или С – 4) и в случае огнестрельного ранения – обе анатомические области.

При поступлении в неотложном порядке всем пациентам были выполнены первичная хирургическая обработка (ПХО)



Рис. 9. Пациент А. Функциональный результат через 2 месяца после ревизионного эндопротезирования локтевого сустава: а – сгибание; б – разгибание; в – пронация; з – супинация

Fig. 9. Patient A. Functional result 2 months after revision total elbow arthroplasty: a – flexion; б – extension; в – pronation; з – supination

раны и реконструкция мягких тканей, затем после заживления раны – эндопротезирование локтевого сустава.

В послеоперационном периоде проводили стандартную реабилитационную программу, рентгенографию локтевого сустава выполняли после операции, 3 месяца, 1 год, далее ежегодно. Функциональные результаты определяли ежегодно измерением объема движений в градусах (сгибание-разгибание, наружная и внутренняя ротация) и тестированием по шкалам DASH и MEPS. Шкала DASH (The Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Score, 2006 г.), согласно которой отличным считали результат в диапазоне от 0 до 8 баллов, хорошим – от 9 до 20, удовлетворительным – от 21 до 35 и неудовлетворительным – >35 (макс. 100) баллов. Шкала MEPS (Mayo Elbow Performance Score, 1986 г.), согласно которой отлично – 90–100, хорошо – 75–89, удовлетворительно – 60–74, плохо – менее 60 баллов. Силу кисти измеряли медицинским динамометром (ДМК-100, диапазон измерений – 10–100 кг) в килограммах.

Мы представляем клинический пример в качестве опыта использования методики двухэтапного оперативного лечения тяжелого повреждения локтевого сустава с последовательным восстановлением покровных тканей и эндопротезированием сустава. Пациент А., 27 лет, и. б. № 1210/07, поступил через 2,5 ч после получения травмы (упал с мотоцикла на большой скорости). Диагноз: «Автодорожная политравма: рваные раны левой голени и бедра. Открытая травма левого локтевого сустава: дефект проксимального отдела локтевой кости, перелом дистального метаэпифиза плеча, рваная рана области локтевого сустава с дефектом мягких тканей и трехглавой мышцы» (рис. 1).

В экстренном порядке через 2 ч после поступления была выполнена первичная хирургическая обработка, наложение аппарата внешней фиксации и остеосинтез дистального метаэпифиза плеча спицами (рис. 2).

Через 7 суток выполнена повторная операция – свободная микрохирургическая пересадка широчайшей мышцы спины в область дефекта левого локтевого сустава. Дефект мягких тканей составляет 20×12 см. По типичной методике взят свободный кожно-мышечный лоскут широчайшей мышцы спины размером 14×12 см, кожная часть 9×5 см, и перенесен на область дефекта мягких тканей. Микрососудистый анастомоз торакодорзальных артерии и вены по типу «конец в бок» с плечевыми артерией и веной. Мышечная часть лоскута и окружающие ткани закрыты расщепленными кожными трансплантатами с правого бедра (рис. 3).

Учитывая отсутствие проксимального конца локтевой кости и, соответственно, обеих коллатеральных связок сустава, фиксацию трансартикулярными спицами было решено оставить (рис. 4).

Раны зажили первичным натяжением. Стержневой аппарат снят через 3 месяца после травмы, проведен курс реабилитации, движения в локтевом суставе патологические (болтающийся сустав), через 8 месяцев после операции DASH=88 и MEPS=35, ДМК=34 кг. Выполнено эндопротезирование локтевого сустава полусвязанным цементным протезом Coonrad-Morrey (Zimmer, Warsaw, IN, USA). Сухожилие трехглавой мышцы удлинено трансплантатом из сухожилия длинной ладонной мышцы и фиксировано к локтевой кости чрескостным швом (рис. 5).

Через 3 месяца после эндопротезирования (1 год после травмы) объем движений в локтевом суставе составил: сгибание-разгибание 30–160°; пронация-супинация 60–45°, DASH=23 и MEPS=65, ДМК=44 кг, проводилась специализированная реабилитация, и через год после эндопротезирования объем движений в локтевом суставе составил: сгибание-разгибание 30–140°; пронация-супинация 60–45°, DASH=13 и MEPS=80, ДМК=48 кг (рис. 6).

Таблица 1

Реконструкция мягких тканей и эндопротезирование локтевого сустава

Table 1

Soft tissue reconstruction and total elbow arthroplasty

Номер п/п	Возраст, лет	Пол	Характер травмы		Диагноз		Реконструкция мягких тканей		Эндопротез		Осложнения
			этиология	дата	(G-A)	АО	лоскут	дата	название	дата	
1	33	М	ДТП	24.06.2011 г.	IIIB	21B3.3	МКФЛБ*	24.06.2011 г.	С-М#	15.03.2012 г.	–
2	27	М	ДТП	01.01.2011 г.	IIIB	13B1.3	ТДЛ**	08.01.2011 г.	С-М	27.07.2011 г.	1 ⁴
3	29	М	КТр##	05.09.2011 г.	IIIB	13C3.1	ЛЛ***	11.09.2011 г.	С-М	09.06.2012 г.	1 ²
4	39	М	КТр	27.07.2012 г.	IIIB	21B3.2	МКФЛБ	12.08.2012 г.	С-М	17.03.2013 г.	–
5 ¹	35	М	КТр	15.04.2012 г.	IIIC	21B2.1	МКФЛБ	20.05.2012 г.	С-М	05.10.2012 г.	1 ³
6	37	М	Травма	29.10.2011 г.	IIIB	13B1.3	ЛЛ	15.11.2011 г.	С-М	20.06.2012 г.	–
7 ¹	30	Ж	ДТП	10.04.2011 г.	IIIC	13B2.3	ЛЛ	17.04.2011 г.	С-М	16.09.2011 г.	–
8	38	Ж	ОР##	28.07.2012 г.	IIIB	13B3.1 21C3.2	ЛЛ	05.08.2012	С-М	22.02.2013 г.	–

* – медиальный кожно-фасциальный лоскут бедра; ** – торакодорзальный лоскут; *** – лопаточный лоскут; # – Соопрад-Morrey (Zimmer); ## – кататрава; ### – огнестрельное ранение; 1 – повреждение магистральных сосудов; 2 – повреждение магистральной артерии при эндопротезировании; 3 – тракционное повреждение локтевого нерва; 4 – ревизионное тотальное эндопротезирование локтевого сустава.

Таблица 2

Функциональные результаты эндопротезирования локтевого сустава

Table 2

Functional results of total elbow arthroplasty

Номер п/п	Возраст, лет	Пол	Конечность/доминанта	DASH			MEPS			Динамометрия кисти, кг			
				до операции	3 месяца после операции	1 год	8 лет	до операции	3 месяца после операции	1 год	8 лет	1 год	8 лет
1	33	М	Л/нет	85	33	23	25	43	73	83	80	26	39
2	27	М	Л/нет	88	23	13	75 ¹	35	65	80	451	34	48
3	29	М	П/да	95	20	15	20	40	70	79	70	32	47
4	39	М	П/нет	100	19	12	13	20	70	77	71	18	43
5	35	М	Л/нет	92	38	28	29	38	68	88	84	12	39
6	37	М	Л/нет	89	44	24	29	33	73	83	80	32	47
7	30	Ж	Л/да	100	31	21	23	29	69	79	71	15	39
8	38	Ж	П/да	79	30	20	25	30	70	76	75	17	35
(Среднее ± ст. отклонение)				(91±6)	(29,7±3,5)	(19,5±2,8)	(29,9±2,3)	(33,5±3,3)	(69,8±5,4)	(80,6±6,5)	(72±4,4)	(23,3±3,8)	(42,1±3,7)
1 – ревизионное тотальное эндопротезирование локтевого сустава.													(40,4± 4,3)

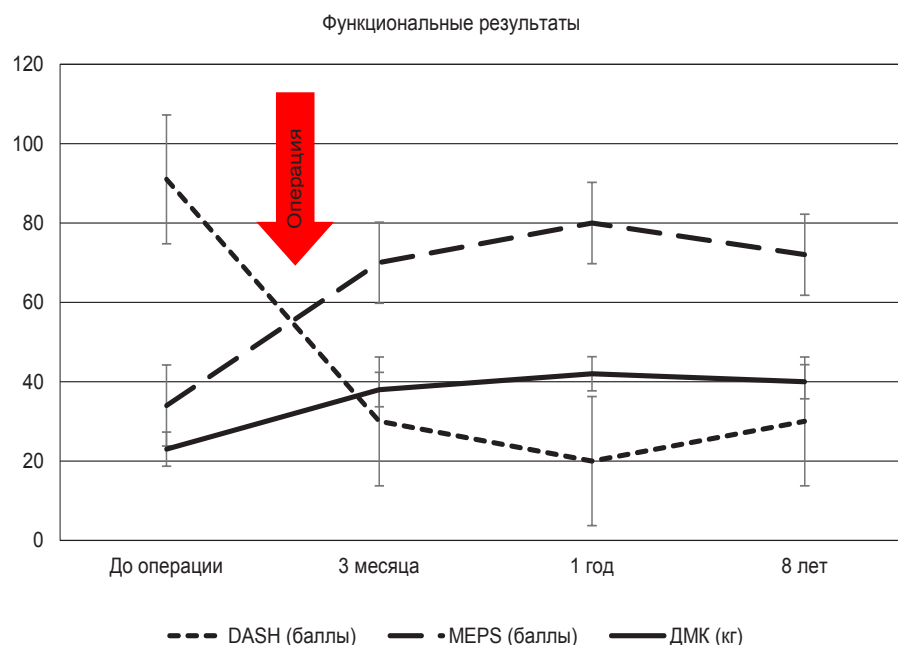


Рис. 10. Функциональные результаты эндопротезирования локтевого сустава

Fig. 10. Functional results of total elbow arthroplasty

Пациент наблюдался в течение 10 лет, занимался тяжелым физическим трудом, не следуя рекомендациям врачей, и в январе 2021 г. появились боли при физической нагрузке в области локтевого сустава, при рентгенологическом обследовании выявлено расшатывание плечевого компонента эндопротеза (рис. 7). Объем движений в локтевом суставе сохранился: сгибание-разгибание 30–140°; пронация-супинация 60–45°, но функциональные результаты значительно упали: DASH=75 и MEPS=45, при сохраненной силе мышц кисти ДМК=46 кг.

Выполнена ревизионная артропластика локтевого сустава протезом Coonrad – Mogrey (Zimmer, Warsaw, IN, USA) с удлиненным плечевым компонентом (рис. 8), после заживления раны проведен курс реабилитационного лечения, функциональный результат показан на рис. 9.

Объем движений в локтевом суставе через 3 месяца после ревизионного эндопротезирования составил: сгибание-разгибание 35–155°; пронация-супинация 60–45°, DASH=30 и MEPS=55, ДМК=45 кг.

Результаты. При поступлении в неотложном порядке всем пациентам были выполнены ПХО раны и остеосинтез АВФ (4 случая) или иммобилизация гипсовой повязкой, проводили местное лечение ран и инфузионную терапию для выведения пациентов из шока. В 2 случаях при ПХО раны выявлено повреждение плечевой артерии на уровне повреждения кости, сосудистыми хирургами были выполнены операции пластики плечевой артерии аутовеной, критической ишемии мышц предплечья и кисти выявлено не было. При благоприятном течении раневого процесса в ране в среднем на (11,6±6,5)-е сутки (мин. – 1 сутки, макс. – 36 суток) выполнялась реконструкция мягких тканей: кожно-мышечным (торакодорзальный лоскут) или кожно-фасциальным лоскутами (медиальный кожно-фасциальный лоскут бедра – 3 случая и лопаточный лоскут – 4).

В 5 случаях при реконструкции мягких тканей выполняли операции остеосинтеза различными

металлоконструкциями, у 3 пациентов переломы сопровождались дефектами кости или суставной поверхности, восстановить которые было невозможно. Заживление раны во всех случаях происходило без осложнений. Переломы в 5 случаях срослись с образованием фиброзной контрактуры или анкилоза, в 3 случаях образовались болтающиеся суставы, что явилось показанием к эндопротезированию локтевого сустава. Эндопротезирование выполняли в среднем через (219,1±22,2) суток (мин. – 158 суток и макс. – 308 суток), протезами Coonrad – Mogrey (Zimmer). При операции эндопротезирования локтевого сустава проблем с заживлением раны не было ни в одном случае, имело место повреждение плечевой артерии (у пациента, которому выполнялась пластика артерии при ПХО), что потребовало наложения краевого шва артерии. В другом случае при выделении локтевого нерва имело место выпадение функции в течение 2–3 месяцев после операции, что расценено как тракционное повреждение, проведено консервативное лечение с положительным эффектом.

Средняя продолжительность наблюдения после эндопротезирования составила (8,8±2,1) года (мин. – 8 лет, макс. – 10 лет). Данные по пациентам представлены в табл. 1.

При контрольных осмотрах через 3 месяца и год после операции во всех случаях отмечали улучшение объема движений локтевом суставе, функциональных показателей по шкалам DASH и MEPS и динамометрии кисти (ДМК), что приведено в табл. 2.

Средние величины функциональных показателей до эндопротезирования вообще не подлежат интерпретации, без эндопротезирования такие

конечности вместо функционирования являлись проблемой для пациентов, на грани ампутации, так как вторая здоровая конечность была постоянно «занята» удержанием противоположной руки. После эндопротезирования результаты кардинально изменялись и к году после операции достигали своего максимума, который затем сохранялся на протяжении всего периода наблюдения (рис. 10).

При несоблюдении рекомендованного двигательного режима (повышение физические нагрузки) у 1 пациента через 10 лет имело место значительное резкое снижение функции верхней конечности, выпадение из общего тренда, связанное с асептическим расшатыванием плечевого компонента. В последующем, после ревизионного эндопротезирования, функция конечности восстановлена вновь. Данная ревизионная операция была единственной из всех пациентов, других осложнений отмечено не было.

Обсуждение. Представленное исследование из 8 наблюдений демонстрирует возможность восстановления функции локтевого сустава при полном его разрушении и дефекте мягких тканей, покрывающих сустав. Ключом успеха является ранняя реконструкция мягких тканей за счет пересадки свободной мышцы. Это позволило, с одной стороны, избежать инфекционных осложнений в раннем периоде, с другой стороны, создать достаточный для постановки протеза и последующей функции запас мягких тканей, который и в дальнейшем, через 10 лет, обеспечил возможность ревизионной операции и восстановления функции конечности [19, 20].

Интерес данного наблюдения в том, что тяжелое открытое повреждение конечности (по GA IIIВ и IIIС) связано со значительным загрязнением раны и сопутствующими повреждениями, сочетающимися с шоком, что не является препятствием к активной хирургической тактике и хирургической компенсации дефекта мягких тканей. Залогом успеха в подобных ситуациях являются ранняя берегающая первичная хирургическая обработка раны с внеочаговой фиксацией и адекватное выведение пациента из шока, что соответствует современной тактике «damage control orthopedics». Данная тактика позволяет в ранние сроки стабилизировать состояние пациента, не допустить развития инфекционного процесса в тканях и выполнить раннее реконструктивное вмешательство по замещению дефекта мягких тканей. Дефекты кости, образующие сустав, первично восстановить было невозможно, поэтому временно шли на образование анкилоза, или «болтающегося» сустава [21].

Одномоментная тактика реконструкции мягких тканей и тотального эндопротезирования очень рискованна из-за опасности инфицирования протеза, мы ее не применяли. Напротив, двухэтапная тактика, при неосложненном заживлении раны,

даже при наличии относительных противопоказаний к эндопротезированию сустава (загрязненная рана), дает возможность заместить дефекты кости, образующие сустав, современным эндопротезом.

Восстановление мягких тканей и эндопротезирование локтевого сустава является залогом значительного функционального восстановления конечности в продолжительной перспективе (до 10 лет наблюдений). Адекватно восстановленные мягкие ткани в области сустава обеспечивают функционирование эндопротеза и в дальнейшем возможности ревизионных операций. Знания подобных результатов исследований в общей парадигме лечения политравмы и тяжелых повреждений суставов верхней конечности, возможно, позволят избежать некоторых случаев первичных ампутаций.

Выводы. 1. Тяжелые повреждения области локтевого сустава с наличием дефекта костей и мягких тканей могут быть успешно оперированы двухэтапной микрохирургической реконструкцией мягких тканей и эндопротезированием локтевого сустава.

2. Данная тактика позволяет получить хороший долгосрочный функциональный результат и не препятствует ревизионной хирургии.

Конфликт интересов

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Соответствие нормам этики

Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо, и правила обращения с животными в случаях их использования в работе. Подробная информация содержится в Правилах для авторов.

Compliance with ethical principles

The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary, and the rules of treatment of animals when they are used in the study. Author Guidelines contains the detailed information.

ЛИТЕРАТУРА

1. Есипов А. В., Фокин Ю. Н., Пешехонов Э. В. и др. Дорожная поли травма : опыт организации лечебно-диагностического процесса в многопрофильном стационаре // Военно-мед. журн. 2020. Т. 341, № 6. С. 9–15. Doi: 10.17816/RMMJ82229.
2. Сидоренко В. А., Сухоруков А. Л., Зубрицкий В. Ф. Damage control – основной элемент организации и тактики лечебно-диагностического процесса при политравме // Мед. вестн. МВД. 2020. № 1 (104). С. 2–6.
3. Damage control orthopaedics / M. Bari, Sh. Islam, N. H. Shetu, M. Rahman // Orthopaedic Genius. 2017. Vol. 23, № 3. P. 351–353.
4. Lovy A. J., Keswani A., Dowdell J. et al. Outcomes, complications, utilization trends, and risk factors for primary and revision total elbow replacement // J. Should. Elbow. Surg. 2016. № 25. P. 1020–1026. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jse.2015.12.012>.
5. Morrey B. F., Adams R. A. Semiconstrained arthroplasty for the treatment of rheumatoid arthritis of the elbow// J Bone Joint. Surg. Am. 1992. № 74. P. 479–490.
6. Total elbow arthroplasty. A five-year experience at the Mayo Clinic / B. F. Morrey, R. S. Bryan, J. H. Dobyns, R. L. Linscheid // J Bone Joint. Surg. Am. 1981. № 63. P. 1050–1063.

7. Ramsey M. L., Adams R. A., Morrey B. F. Instability of the elbow treated with semiconstrained total elbow arthroplasty // *J Bone Joint Surg. Am.* 1999. № 81. P. 38–47.
8. Бадюл П. А., Слесаренко С. В. Применение тонкого перфорантного лоскута на поверхностной артерии, огибающей подвздошную кость (scip), в реконструктивной хирургии // *Вопросы реконструктив. и пласт. хир.* 2020. Т. 23, № 2 (73). С. 13–21. Doi: <http://doi.org/10.17223/1814147/73/02>.
9. Минасов Б. Ш., Валеев М. М., Бикташева Э. М. и др. Одномоментная реконструкция поврежденных мягкотканых анатомических структур нижней трети предплечья // *Вестн. хир. им. И. И. Грекова.* 2018. Т. 177, № 1. С. 81–82. Doi: [10.24884/0042-4625-2018-177-1-81-82](https://doi.org/10.24884/0042-4625-2018-177-1-81-82).
10. Устранение обширных инфицированных дефектов: 15-летний опыт / Е. И. Трофимов, Е. В. Бармин, Е. С. Степанкина, Н. Н. Пашинцева // *Клин. и эксперим. хир. : Журн. им. акад. Б. В. Петровского.* 2017. № 4. С. 59–64. Doi: [10.24411/2308-1198-2017-00008](https://doi.org/10.24411/2308-1198-2017-00008).
11. Triplet J. J., Kurowicki J., Momoh E. et al. Trends in total elbow arthroplasty in the Medicare population: a nationwide study of records from 2005 to 2012 // *J Should. Elbow. Surg.* 2016. Vol. 25, № 11. P. 1848–1853. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jse.2016.04.021>.
12. Complications of total elbow arthroplasty / J. M. Kim, C. S. Mudgal, J. F. Konopka, J. B. Jupiter // *J. Am. Acad. Orthopaed. Surg.* 2011. № 19. P. 328–339. Doi: [10.5435/00124635-201106000-00003](https://doi.org/10.5435/00124635-201106000-00003).
13. Хоминец В. В., Ткаченко М. В., Иванов В. С. и др. Отдаленный результат хирургического лечения военнослужащего с тяжелой травмой верхней конечности (клиническое наблюдение) // *Политравма.* 2018. № 3. С. 68–75.
14. Кутянов Д. И., Родоманова Л. А. Эволюция «проблемы мягких тканей» при эндопротезировании коленного сустава и роль технологичной реконструктивнопластической микрохирургии в ее решении // *Травматология и ортопедия России.* 2014. Т. 20, № 1. С. 113–121. Doi: [10.21823/2311-2905-53](https://doi.org/10.21823/2311-2905-53).
15. Возможности и место методик реконструктивно-пластической микрохирургии в лечении больных с патологией в области крупных суставов конечностей / Р. М. Тихилов, Д. И. Кутянов, Л. А. Родоманова, А. Ю. Кочиш // *Вестн. травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова.* 2013. Т. 20, № 2. С. 12–19. Doi: [10.17816/vto20130212-19](https://doi.org/10.17816/vto20130212-19).
16. Kim H. J., Kim J. Y., Kee Y. M. et al. Total elbow arthroplasty under unfavourable soft tissue conditions // *International Orthopaedics (SICOT).* 2018. № 42. P. 367–374. Doi: <https://doi.org/10.1007/s00264-017-3704-y>.
17. Родоманова Л. А., Кутянов Д. И., Рябов В. А. Использование технологий реконструктивно-пластической микрохирургии в системе лечения больных с патологией локтевого сустава // *Травматология и ортопедия России.* 2011. Т. 17, № 3. С. 24–31. Doi: [10.21823/2311-2905-2011-0-3-24-31](https://doi.org/10.21823/2311-2905-2011-0-3-24-31).
18. Грицюк А. А., Лычагин А. В., Крюков Е. В. и др. Особенности протезирования локтевого сустава при ранениях и травмах: отдаленные результаты // *Военно-мед. журн.* 2017. Т. 338, № 12. С. 37–44. Doi: [10.17816/RMMJ73433](https://doi.org/10.17816/RMMJ73433).
19. Zmistowski B., Della Valle C., Bauer T. W. et al. Diagnosis of periprosthetic joint infection // *J. Arthroplast.* 2014. № 29. P. 77–83. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.arth.2013.09.040>.
20. Patel K. M., Higgins J. P. Posterior elbow wounds: soft tissue coverage options and techniques // *Orthoped. Clin. North Am.* 2013. № 44. P. 409–417. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.ocl.2013.03.011>.
21. Plaschke H. C., Thillemann T. M., Brorson S. et al. Implant survival after total elbow arthroplasty: a retrospective study of 324 procedures performed from 1980 to 2008 // *J. Should. Elbow. Surg.* 2014. № 23. P. 829–836. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jse.2014.02.001>.
4. Lovy A. J., Keswani A., Dowdell J., Koehler S., Kim J., Hausman M. R. Outcomes, complications, utilization trends, and risk factors for primary and revision total elbow replacement // *J. Shoulder Surg.* 2016;(25):1020–1026. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jse.2015.12.012>.
5. Morrey B. F., Adams R. A. Semiconstrained arthroplasty for the treatment of rheumatoid arthritis of the elbow // *J. Bone Joint Surg. Am.* 1992;(74):479–490.
6. Morrey B. F., Bryan R. S., Dobyns J. H., Linscheid R. L. Total elbow arthroplasty. A five-year experience at the Mayo Clinic // *J. Bone Joint Surg. Am.* 1981;(63):1050–1063.
7. Ramsey M. L., Adams R. A., Morrey B. F. Instability of the elbow treated with semiconstrained total elbow arthroplasty // *J. Bone Joint Surg. Am.* 1999;(81):38–47.
8. Badiul P. A., Sliesarenko S. V. The use of a thin superficial circumflex iliac artery perforator flap (SCIP) in reconstructive surgery // *Issues of Reconstructive and Plastic Surgery.* 2020;23(2):13–21. Doi: [10.17223/1814147/73/02](https://doi.org/10.17223/1814147/73/02).
9. Minasov B. Sh., Valeev M. M., Biktasheva E. M., Yakupov R. R., Mavlyutov T. R. One-stage reconstruction of injured softtissue anatomic structures of the forearm lower third // *Grekov's Bulletin of Surgery.* 2018;177(1):81–82. (In Russ.). Doi: [10.24884/0042-4625-2018-177-1-81-82](https://doi.org/10.24884/0042-4625-2018-177-1-81-82).
10. Trofimov E. I., Barmin E. V., Stepankina E. S., Pashintzeva N. N. Closure of extensive infected wounds: 15-year experience // *Clinical and Experimental Surgery. Petrovsky journal.* 2017;5(18):59–64. (In Russ.). Doi: [10.24411/2308-1198-2017-00008](https://doi.org/10.24411/2308-1198-2017-00008).
11. Triplet J. J., Kurowicki J., Momoh E., Law T. Y., Niedzielski T., Levy J. C. Trends in total elbow arthroplasty in the Medicare population: a nationwide study of records from 2005 to 2012 // *J. Shoulder Surg.* 2016;25(11):1848–1853. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jse.2016.04.021>.
12. Kim J. M., Mudgal C. S., Konopka J. F., Jupiter J. B. Complications of total elbow arthroplasty // *J. Am. Acad. Orthopaed. Surg.* 2011;(19):328–339. Doi: [10.5435/00124635-201106000-00003](https://doi.org/10.5435/00124635-201106000-00003).
13. Khominets V. V., Tkachenko M. V., Ivanov V. S., Gubochkin N. G., Mikhaylov S. V., Averkiev D. V. A long-term result of surgical treatment of a serviceman with a heavy injury to the upper limb (clinical observation) // *POLYTRAUMA.* 2018;(3):68–75. (In Russ.).
14. Kutyayov D. I., Rodomanova L. A. Evolution of «the problem of soft tissues» in the field of knee arthroplasty: role and function of flap surgery // *Traumatology and Orthopedics of Russia.* 2014;20(1):113–121. (In Russ.). Doi: [10.21823/2311-2905-53](https://doi.org/10.21823/2311-2905-53).
15. Tikhilov R. M., Kutyayov D. I., Rodomanova L. A., Kochish A. Y. Potentialities of Plastic and Reconstructive Microsurgery in Treatment of Patients with Pathology of Large Joints of Extremities // *N. N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics.* 2013;20(2):12–19. (In Russ.). Doi: [10.17816/vto20130212-19](https://doi.org/10.17816/vto20130212-19).
16. Kim H. J., Kim J. Y., Kee Y. M., Rhee Y. G. Total elbow arthroplasty under unfavourable soft tissue conditions // *International Orthopaedics (SICOT).* 2018;(42):367–374. Doi: <https://doi.org/10.1007/s00264-017-3704-y>.
17. Rodomanova L. A., Kutyayov D. I., Ryabov V. A. Use of technologies of plastic and reconstructive microsurgery in treatment of patients with pathology of elbow // *Traumatology and Orthopedics of Russia.* 2011; 17(3):24–31. (In Russ.). Doi: [10.21823/2311-2905-2011-0-3-24-31](https://doi.org/10.21823/2311-2905-2011-0-3-24-31).
18. Griksyuk A. A., Lychagin A. V., Kryukov E. V. et al. Peculiarities of elbow joint replacement in case of wounds and injuries: long-term results // *Voенно-медицинский журнал.* 2017;338(12):37–44. (In Russ.). Doi: [10.17816/RMMJ73433](https://doi.org/10.17816/RMMJ73433).
19. Zmistowski B., Della Valle C., Bauer T. W., Malizos K. N., Alavi A., Bedair H., Booth R. E., Choong P., Deirmengian C., Ehrlich G. D., Gambir A., Huang R., Kissin Y., Kobayashi H., Kobayashi N., Krenn V., Drago L., Marston S.B., Meermans G., Perez J., Ploegmakers J.J., Rosenberg A., Sompendorf C., Thomas P., Tohtz S., Villafuerte J. A., Wahl P., Wagenaar F. C., Witto E. Diagnosis of periprosthetic joint infection // *J. Arthroplast.* 2014;(29):77–83. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.arth.2013.09.040>.
20. Patel K. M., Higgins J. P. Posterior elbow wounds: soft tissue coverage options and techniques // *Orthoped. Clin. North Am.* 2013;(44):409–417. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.ocl.2013.03.011>.
21. Plaschke H. C., Thillemann T. M., Brorson S., Olsen B. S. Implant survival after total elbow arthroplasty: a retrospective study of 324 procedures performed from 1980 to 2008 // *J. Shoulder Surg.* 2014;(23):829–836. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jse.2014.02.001>.

REFERENCES

1. Esipov A. V., Fokin Y. N., Peshekhonov E. V. et al. Road polytrauma: the experience of organizing a diagnostic and treatment process in a multidisciplinary hospital // *Voенно-медицинский журнал.* 2020;341(6):9–15. (In Russ.). Doi: [10.17816/RMMJ82229](https://doi.org/10.17816/RMMJ82229).
2. Sidorenko V., Sukhorukov A., Zubritskiy V. Damage control as a basic element of the organization and tactics of diagnosis and treatment of patients with polytrauma // *MIA Medical Bulletin.* 2020; (104): 2–6. (In Russ.).
3. Bari M., Islam Sh., Shetu N. H., Rahman M. Damage control orthopaedics // *Orthopaedic Genius.* 2017;23(3):351–353.

Информация об авторах:

Калантырская Валентина Анатольевна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии, Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н. И. Пирогова (Москва, Россия), руководитель Центра хирургии кисти, реконструктивной и пластической хирургии, Автономная некоммерческая организация «Центральная клиническая больница Святителя Алексия Митрополита Московского» Московской Епархии Русской Православной Церкви (Москва, Россия); **Голубев Игорь Олегович**, доктор медицинских наук, зав. отделением микрохирургии и травмы кисти, Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова (Москва, Россия); **Заров Алексей Юрьевич**, директор и главный врач, Автономная некоммерческая организация «Центральная клиническая больница Святителя Алексия Митрополита Московского» Московской Епархии Русской Православной Церкви (Москва, Россия); **Егiazарян Карен Альбертович**, доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедрой травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии, Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н. И. Пирогова (Москва, Россия).

Information about authors:

Kalantyrskaya Valentina A., Cand. of Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Traumatology, Orthopedics and Military Field Surgery, Pirogov Russian National Research Medical University (Moscow, Russia), Head of the Center for Hand Surgery, Reconstructive and Plastic Surgery, Central Clinical Hospital of St. Alexy Metropolitan of Moscow of the Moscow Diocese of the Russian Orthodox Church (Moscow, Russia); **Golubev Igor O.**, Dr. of Sci. (Med.), Head of the Department of Microsurgery and Hand Trauma, National Medical Research Center for Traumatology and Orthopedics named after N. N. Priorova (Moscow, Russia); **Zarov Alexey Yu.**, Director and Chief Physician of the Central Clinical Hospital of St. Alexy Metropolitan of Moscow of the Moscow Diocese of the Russian Orthodox Church (Moscow, Russia); **Egiazaryan Karen A.**, Dr. of Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Traumatology, Orthopedics and Military Field Surgery, Pirogov Russian National Research Medical University (Moscow, Russia).