

Гений ортопедии. 2022. Т. 28, № 1. С. 24–33.

Genij Ortopedii. 2022. Vol. 28, no. 1. P. 24–33.

Научная статья

УДК 616.727.3-001-089.843-77

<https://doi.org/10.18019/1028-4427-2022-28-1-24-33>

Тотальное эндопротезирование локтевого сустава при травмах

В.А. Калантырская^{1,3✉}, И.О. Голубев², А.Ю. Заров¹, К.А. Егиазарян³

¹ Центральная клиническая больница Святителя Алексия Митрополита Московского Московской Епархии Русской Православной Церкви, Москва, Россия

² Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова, Москва, Россия

³ Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова, Москва, Россия

Автор, ответственный за переписку: Валентина Анатольевна Калантырская, kalan.v@mail.ru

Аннотация

Цель. Выявление особенностей тотального эндопротезирования локтевого сустава при травмах и их последствиях у пациентов различных возрастных групп и проведение сравнительного ретроспективного анализа дифференцированной тактики лечения. **Материалы и методы.** Проведен ретроспективный анализ результатов тотального эндопротезирования локтевого сустава (ТЭЛС) в период с 2009 по 2019 г. у 101 пациента с травмами и выраженными последствиями травм локтевого сустава (ЛС), 56 (55,4 %) мужчин и 45 (44,5 %) женщин, средний возраст $48,5 \pm 12,5$ лет. Три группы пациентов: группа I – 29 (28,7 %) человек, которым до эндопротезирования проводили консервативное лечение переломов; вторая группа (II) – 52 (51,5 %) пациента, которым было выполнено ТЭЛС после остеосинтеза, третья группа (III) – пациенты, которым было выполнено первичное ТЭЛС – 20 (19,8). Исследовали болевой синдром (ВАШ), объем движений, проводили тестирование по шкалам DASH и MEPS, определяли силу кисти. **Результаты.** При анализе результатов через год была отмечена статистическая разница в результатах ($p = 0,0213$) между группой III (первичное ТЭЛС, DASH = $7,3 \pm 2,1$) по сравнению с группами I (DASH = $20,6 \pm 3,3$) и II (DASH = $18,4 \pm 4,2$); в группе III (MEPS = $90,7 \pm 8,4$) – отлично, в группах I (MEPS = $83,8 \pm 7,4$) и II (MEPS = $84,2 \pm 5,6$) – хорошо ($p = 0,0344$), при динамометрии силы кисти и показателях боли различий не было. **Обсуждение.** Лечение переломов области локтевого сустава является актуальной проблемой и имеет несколько аспектов: при консервативном лечении наблюдается высокая частота образования выраженных контрактур, что влияет на объем движений в локтевом суставе после ТЭЛС; при тяжелых повреждениях кости и хряща необходимо оценивать множество факторов, чтобы сделать правильный выбор между остеосинтезом и первичным ТЭЛС; для обеспечения хорошего длительного функционирования протеза локтевого сустава, особенно у молодых пациентов, необходимы новые технологии изготовления протезов. **Выводы.** При выборе тактики лечения тяжелых травм локтевого сустава необходимо учитывать не только тяжесть повреждения, но возраст пациента и качество кости, особенно у пациентов пожилого возраста, отказ от выполнения остеосинтеза в пользу первичного тотального эндопротезирования дает возможность сохранить объем движений, улучшить функциональные результаты и выживаемость эндопротеза.

Ключевые слова: локтевой сустав, травмы, эндопротезирование, первичная тотальная артропластика

Для цитирования: Тотальное эндопротезирование локтевого сустава при травмах / В.А. Калантырская, И.О. Голубев, А.Ю. Заров, К.А. Егиазарян // Гений ортопедии. 2022. Т. 28, № 1. С. 24–33. <https://doi.org/10.18019/1028-4427-2022-28-1-24-33>

Original article

Total elbow arthroplasty due to injuries

V.A. Kalantyrskaya^{1,3✉}, I.O. Golubev², A.Yu. Zarov¹, K.A. Egiazaryan³

¹ Autonomous non-profit organization Central Clinical Hospital of St. Alexy Metropolitan of the Moscow, Moscow Diocese of the Russian Orthodox Church, Moscow, Russian Federation

² N.N. Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopaedics, Moscow, Russian Federation

³ Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russian Federation

Corresponding author: Valentina A. Kalantyrskaya, kalan.v@mail.ru

Abstract

The **aim** of the study was to identify the features of total elbow arthroplasty in traumatic cases and their consequences in patients of different age groups and to conduct a comparative retrospective analysis of differentiated treatment tactics. **Materials and Methods** A retrospective analysis of the results of total elbow arthroplasty (TEA) in the period from 2009 to 2019 was carried out in 101 patients with injuries and severe consequences of elbow joint injuries, 56 (55.4 %) men and 45 (44.5 %) women among them in the average age of 48.5 ± 12.5 years. Three groups of patients were formed. Group I were 29 (28.7 %) subjects who underwent conservative treatment of fractures before TEA; the second group (II) of 52 (51.5 %) patients underwent TEA after ORIF, the third group of 20 (19.8) individuals (III) were patients who had primary TEA. We investigated pain (VAS), range of motion, tests with the DASH and MEPS scales, hand strength. **Results** One year later, there was a statistical difference in the results ($p = 0.0213$) between group III DASH = 7.3 ± 2.1 compared with groups I (DASH = 20.6 ± 3.3) and II (DASH = 18.4 ± 4.2); in group III, MEPS was excellent (90.7 ± 8.4), and in groups I (MEPS = 83.8 ± 7.4) and II (MEPS = 84.2 ± 5.6) good ($p = 0.0344$). There were no differences in the dynamometry of hand strength and pain. **Discussion** Treatment of fractures of the elbow joint is a challenge that has several aspects. Conservative treatment results in high incidence of pronounced contractures, which affect the range of motion in the elbow joint after TEA; in severe damage to bone and cartilage, it is necessary to evaluate many factors in order to make the right choice between ORIF and primary TEA. New prosthetic technologies are needed to ensure good long-term functioning of the elbow prosthesis, especially in young patients. **Conclusion** To choose the treatment tactics in severe injuries of the elbow joint, it is necessary to consider not only the severity of the injury, but also the age of the patient and the quality of the bone, especially in elderly patients. Rejection to perform osteosynthesis in favor of primary total arthroplasty is aimed at maintaining the range of motion, improving the functional results and survival of the endoprosthesis.

Keywords: injuries of the elbow, primary total elbow arthroplasty

For citation: Kalantyrskaya V.A., Golubev I.O., Zarov A.Yu., Egiazaryan K.A. Total elbow arthroplasty due to injuries. *Genij Ortopedii*, 2022, vol. 28, no 1, pp. 24–33. <https://doi.org/10.18019/1028-4427-2022-28-1-24-33>

ВВЕДЕНИЕ

Тотальное эндопротезирование локтевого сустава (ТЭЛС) является эффективным хирургическим вмеша-

тельством, которое позволяет восстановить объем движений в локтевом суставе (ЛС), силу и функцию верх-

ней конечности, избавить пациента от боли [1]. Травмы и переломы костей, образующих ЛС, стоят на втором месте по частоте эндопротезирования между лидером – ревматоидным артритом и первичным остеоартритом. Показаниями к ТЭЛС являются так называемый «не фиксируемый» внутрисуставной оскольчатый перелом дистальной части плечевой кости и проксимальных отделов костей предплечья, остеоартрит (ОА) и посттравматический артрит [2–10].

Если вопрос лечения переломов дистального отдела плечевой кости и проксимального отдела предплечья у пожилых пациентов практически решен, и все большее количество хирургов в настоящее время выбирают ТЭЛС [5, 7–9, 11–13], то вопрос в отношении молодых пациентов остается открытым, так как не хватает работ по анализу отдаленных результатов [14, 15].

Rajaei et al. (2016) сравнили результаты ТЭЛС с открытой репозицией и внутренней фиксацией (ОРВФ, англ. «ORIF») с использованием данных, полученных из Общенациональной выборки стационарных пациентов за 2002–2012 годы, с ранее опубликованными результатами McKee MD et al., 2009 г. Сравнительный анализ показал, что частота ТЭЛС у пожилых пациентов с переломами дистального отдела плечевой кости, не поддающихся стабильной фиксации, увеличилась в 2,6 раза, и по функциональным результатам ТЭЛС предпочтительнее, чем ОРВФ [9, 16].

Barco et al. (2017) сообщили, что средняя оценка боли по визуальной аналоговой шкале (ВАШ) составила 0,6; среднее сгибание – 123°, а средняя потеря разгибания составила 24°. Среднее значение MEPS составило 90,5 балла, однако по функциональному результату и выживанию протезов локтевого сустава у молодых пациентов отчетливых данных пока нет [17].

Однако многими авторами показано, что лечение выраженного посттравматического остеоартрита методом ТЭЛС возможно, но при этом функциональные результаты значительно хуже, чем при ревматоидном артрите и первичном эндопротезировании при переломах [9, 18–22]. Если пациенты с остеоартритом

после остеосинтеза (плюс удаления металлофиксаторов) имели грубые рубцы и контрактуру локтевого сустава, то оперативное вмешательство было намного более сложным и травматичным, а результаты эндопротезирования значительно ухудшались и сопровождалось тяжелыми ограничениями объема движений из-за сокращения мягких тканей [23]. Но еще хуже результаты были у пациентов, у которых при лечении перелома имели место явления воспалительного артрита [24, 25].

Более ранние данные, опубликованные Hildebrand K.A. et al. (2000), подтверждают худшие функциональные исходы ТЭЛС в группе пациентов с воспалительным артритом (MEPS = 78 ± 18 баллов), чем в группе с травматическим или посттравматическим остеоартритом (90 ± 11 баллов) [26]. Несмотря на то, что Celli A. и Morrey B.F. (2009) сообщили о серии из 55 ТЭЛС, выполненных пациентам в возрасте менее 40 лет со средним сроком наблюдения 7,5 лет, у 36 пациентов (65 %) результат был «отличным», а у 15 (27 %) – «хорошим» [27]. Park J.G. et al. (2015) сообщили о серии из 23 ТЭЛС (пациенты моложе 40 лет, средний период наблюдения 10 лет) и также получили благоприятные исходы, но в 25 % случаев развились осложнения, потребовавшие ревизионной операции [28].

В отечественной литературе мы не нашли статей, посвященных данной проблеме, за исключением результатов одноцентрового исследования, где группой сравнения была резекционная артропластика, и работ, посвященных микрохирургической пластике мягких тканей при эндопротезировании локтевого сустава и проблеме лечения огнестрельных ранений локтевого сустава [29, 30, 31].

Учитывая актуальность проблемы и разноречивость литературных данных, мы поставили **целью** исследования выявление особенностей тотального эндопротезирования локтевого сустава при травмах и их последствиях у пациентов различных возрастных групп и проведение сравнительного ретроспективного анализа дифференцированной тактики лечения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведен ретроспективный анализ результатов тотального эндопротезирования локтевого сустава (ТЭЛС) в период с 2009 по 2019 г. у 101 пациента с тяжелыми травмами и их последствиями – посттравматическими деформациями, контрактурами и остеоартрозом локтевого сустава (ЛС). За этот период времени в больнице прошло стационарное лечение 1653 пациента с травмами области локтевого сустава, эндопротезирование выполнено в 6,11 % случаев.

ТЭЛС выполнено 56 мужчинам (55,4 %) и 45 женщинам (44,6 %), из которых 79 пациентов (78,2 %) были работоспособного возраста от 18 до 65 лет, ведущие активный образ жизни, старше 65 лет – 22 пациента (21,8 %), средний возраст составил 48,5 ± 12,5 (мин. 23 года, макс. 76 лет) лет. Распределение пациентов по полу и возрасту представлено в таблице 1.

Из 101 пациента у 53 (52,5 %) имела место закрытая травма области локтевого сустава, у 48 (47,5 %) – открытые повреждения. Переломы дистального отдела

плечевой кости были диагностированы у 51 пациента (50,5 %), проксимальной части костей предплечья – у 33 пациентов (32,7 %) и ассоциированные переломы области локтевого сустава (дистального метафиза плечевой кости и проксимального метафиза костей предплечья) – у 17 пациентов (16,8 %).

Таблица 1

Распределение больных по возрасту и полу

Возраст	Количество больных				Итого	
	мужчины		женщины			
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
От 18 до 45 лет	33	32,7	22	21,8	55	54,5
От 46 до 65 лет	13	12,8	11	10,8	24	23,7
От 66 до 75 лет	10	9,9	8	7,9	18	17,8
Старше 75 лет	–	–	4	4,0	4	4,0
Всего	56	55,4	45	44,6	101	100

Основными причинами повреждений были дорожно-транспортные происшествия (ДТП) – 46,6 %,

кататравма – 32,7 %, огнестрельные ранения – 10,8 % и бытовая травма – 9,9 %. Закрытые переломы у пострадавших были только типа В и С по классификации АО, открытые переломы (по классификации Gustilo R.B. и Anderson J.T., 1976) типа I–II–IIIА были у 40 пациентов (39,6 %), у 6 пациентов (5,9 %) – IIIB, а в 2-х случаях – IIIC. Данным пациентам были выполнены экстренные реваскуляризирующие операции шунтирования плечевой артерии (аутовеной), без тяжелых ишемических последствий. Необратимые повреждения мышц предплечья и кисти в результате ишемии или травмы нервов мы считали противопоказанием к эндопротезированию локтевого сустава. Распределение пациентов по характеру травмы представлено в таблице 2.

При лечении переломов области локтевого сустава (без смещения отломков) в 28,7 % случаев была применена консервативная тактика – гипсовая иммобилизация конечности, при наличии смещения отломков 29 пациентам (28,7 %) выполнили открытую репозицию и накостный остеосинтез пластинами. У пациентов старше 60 лет при закрытых внутрисуставных переломах области локтевого сустава со значительным повреждением хряща и признаками выраженного остеопороза в 20 случаях (19,8 %) первично выполнили ТЭЛС. При открытых переломах области локтевого сустава со смещением отломков выполняли внеочаговый остеосинтез аппаратами внешней фиксации в 16 случаях (15,8 %), а у 10 пациентов (9,9 %) применили комбинированный остеосинтез: первично внеочаговую фиксацию аппаратом и после заживления раны открытую репозицию и накостный остеосинтез пластиной. При вторично открытых переломах или открытых переломах без сме-

щения отломков в 22 случаях (21,7 %) была выполнена первичная хирургическая обработка (ПХО) раны и гипсовая иммобилизация. Остеосинтез выполняли при закрытом переломе в среднем на $3,2 \pm 1,4$ суток (мин. 1 и макс. 6-е сутки), при открытых переломах наложение АВФ выполняли при ПХО раны, комбинированный остеосинтез на $19,6 \pm 5,3$ сутки (мин. 12 и макс. 26 сутки). Распределение пациентов по методу лечения перелома представлено в таблице 3.

Показаниями к ТЭЛС у пациентов после травмы считали:

- 1) контрактуры с выраженным болевым синдромом и нарушением функции верхней конечности;
- 2) болтающиеся суставы при асептическом некрозе или дефекте костей локтевого сустава;
- 3) деформации дистального метаэпифиза плечевой кости и проксимального метаэпифиза костей предплечья в результате неправильно сросшихся переломов и повреждения суставных поверхностей.

Исследование было одобрено ЛЭК (№ 3266, от 24.05.2011 г.), все пациенты были информированы о предстоящем лечении и подписали информированное согласие на операцию, анестезию и публикацию материалов исследования.

Пациентов разделили на три группы: группа I – 29 пациентов (28,7 %), которым до операции проводили консервативное лечение переломов области локтевого сустава; группа II – 52 пациента (51,5 %), которым было выполнено ТЭЛС после оперативного лечения перелома костей области локтевого сустава; группа III – 20 пациентов (19,8 %), которым было выполнено первичное ТЭЛС. Демографическое описание групп приведено в таблице 4.

Таблица 2

Распределение пациентов по характеру повреждения

Механизм повреждения	Закрытая травма (АО)						Открытая травма (Gustilo and Anderson)						Всего	
	ДЧПК		ПЧП		ДЧПиПЧКП		ДЧПК		ПЧП		ДЧПиПЧКП			
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
ДТП	12	11,9	8	7,9	3	3,0	16	15,9	4	4,0	4	3,9	47	46,6
Кататравма	7	6,9	9	8,9	4	4,0	4	4,0	7	6,9	2	2,0	33	32,7
Огнестрельное ранение	–	–	–	–	–	–	6	5,9	2	2,0	3	2,9	11	10,8
Бытовая травма	6	5,9	3	3,0	1	1,0	–	–	–	–	–	–	10	9,9
Итого	25	24,7	20	19,8	8	7,9	26	25,8	13	12,9	9	8,9	101	100

Обозначения: ДЧПК – дистальная часть плечевой кости; ПЧП – проксимальная часть предплечья; ДЧПиПЧКП – дистальная часть плечевой и проксимальная часть костей предплечья.

Таблица 3

Распределение пациентов по методу лечения перелома

Метод лечения перелома	Закрытая травма (АО)						Открытая травма (Gustilo and Anderson)						Всего	
	ДЧПК		ПЧП		ДЧПиПЧКП		ДЧПК		ПЧП		ДЧПиПЧКП			
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Консервативное (гипс)	4	3,9	3	3,0	–	–	16	15,8	3	3,0	3	3,0	29	28,7
Остеосинтез накостный	15	14,9	10	9,9	4	3,9	–	–	–	–	–	–	29	28,7
Остеосинтез внеочаговый	–	–	–	–	–	–	6	5,9	5	4,9	5	4,9	16	15,8
Комбинированный остеосинтез*	–	–	–	–	–	–	3	3,0	3	3,0	1	1,0	7	7,0
Первичное ТЭЛС	6	5,9	7	6,9	4	3,9	1	0,9	2	2,0	–	–	20	19,8
Итого	25	24,7	20	19,8	8	7,9	26	25,8	13	12,9	9	8,9	101	100

Обозначения: ДЧПК – дистальная часть плечевой кости; ПЧП – проксимальная часть предплечья; ДЧПиПЧКП – дистальная часть плечевой и проксимальная часть костей предплечья; * – комбинированный остеосинтез: применение АВФ и после заживления раны накостный остеосинтез пластиной.

Таблица 4

Демографические данные пациентов

Демографические показатели		Группа			P value
		I	II	III	
Количество, n (%)		29 (28,7)	52 (51,5)	20 (19,8)	0,572
Возраст* (лет)		52,3 ± 3,2	46,0 ± 1,9	68,2 ± 1,3	0,0098
ИМТ* (кг/м ²)		32,9 ± 2,5	31,8 ± 1,2	34,2 ± 1,1	0,512
Пол#: мужчины/женщины		15/14	33/19	8/12	0,977
АО#	A (n ₁ = 30)**	18	12	0	0,0862
	B (n ₁ /n ₂ = 43/5)	11	27/3	5/2	
	C (n ₁ /n ₂ = 28/12)	0	13/3	15/9	
ASA# (n/%)	I	14/13,9	34/33,7	0/0	0,0094
	II	13/12,9	8/7,9	1/0,9	
	III	2/1,9	10/9,8	19/18,8	
Время от момента травмы до ТЭЛС (месяцев)***		19,9 ± 2,1	29,0 ± 1,4	1,9 ± 1,7	0,00634

ИМТ – индекс массы тела, ASA – Американское общество анестезиологов (шкала); * – анализируется односторонним дисперсионным анализом ANOVA; ** – в скобках значения: n₁ – количество пациентов с переломами по классификации АО; n₂ – количество пациентов с ассоциированными переломами, при этом при наличии переломов типа В и С, пациент относился в группу более тяжелого перелома типа С; # – анализируется с помощью хи-квадрата Пирсона или точного критерия Фишера; *** – в третьей группе в сутках после травмы.

Имеет место неравномерное распределение пациентов по группам, группа с остеосинтезом в анамнезе наиболее многочисленная, и по возрасту первые две группы также значительно различались, однако распределение по другим показателям позволяет их сравнивать между собой.

В послеоперационном периоде проводили стандартную реабилитационную программу, рентгенографию локтевого сустава выполняли после операции. Болевой синдром перед и после операции регистрировали по десятибалльной шкале ВАШ. 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), согласно которой отличным считали результаты в диапазоне от 0 до 8 баллов, хорошим – от 9 до 20, удовлетворительным – от 21 до 35 и неудовлетворительным – > 35 баллов (макс. 100). Шкала MEPS (Mayo Elbow Performance Score, 1986), согласно которой отлично 90–100, хорошо 75–89, удовлетворительно 60–74, плохо менее 60 баллов. Силу кисти измеряли медицинским динамометром ДМК-100 (кг, диапазон измерений 10–100 кг).

Статистический анализ проводили односторонним дисперсионным анализом ANOVA, с помощью хи-квадрата Пирсона или точного критерия Фишера.

РЕЗУЛЬТАТЫ

После предоперационного обследования всем пациентам было выполнено ТЭЛС цементным полусвязанным протезом Coonrad-Morrey (Zimmer, Warsaw, IN, USA), под общей анестезией, задним срединным продольным линейным доступом длиной около 15 см, с мобилизацией локтевого нерва, без остеотомии локтевого отростка. Пациентам второй группы в 29 случаях из 52 (55,8 %) выполняли операцию одновременно с удалением металлоконструкции, у другой части (23 пациента – 44,2 %) металлические фиксаторы были удалены на предыдущих этапах. При подготовке к эндопротезированию мы ни в одном случае специально имплантаты не удаляли.

В раннем послеоперационном периоде имели место осложнения со стороны раны (гематомы, серомы) у 3 пациентов (2,97 %) II и III групп (2 и 1 случаев соответственно), которые потребовали санации раны без вмешательства на протезе, у пациентов I группы проблем с заживлением раны не было. Однако у одного пациента первой группы имела место глубокая перипротезная инфекция через 8 месяцев после операции, потребовавшая удаления протеза. Наиболее частым осложнением при эндопротезировании локтевого сустава были послеоперационные невриты локтевого нерва, мобилизация которого во время операции была обязательна во всех случаях, что связано с выраженным руб-

цово-спаечным процессом в области локтевого сустава и предшествовавшими операциями. Данные осложнения были у 6 пациентов (5,94 %), при этом одинаково во всех группах (по 2 пациента), потребовали длительного консервативного лечения, и только в одном случае у пациента III группы наблюдалась остаточная анестезия 5 пальца кисти без снижения двигательной функции кисти. Других осложнений в нашей выборке пациентов не было.

После операции с первых суток начинали пассивную двигательную терапию (аппаратную) в течение 3-х суток, после чего начинали активные движения и раннюю реабилитацию. Швы снимали на 12–14 сутки. Рентгенологические исследования проводили вместе с контрольными осмотрами через 3–12 месяцев после операции, далее ежегодно.

При анализе результатов функции верхней конечности после тотального эндопротезирования локтевого сустава мы видим улучшение функции, которая набирает максимум к одному году после операции, после чего отмечается отчетливое плато на протяжении всего периода наблюдения. Начиная со срока в один год была отмечена статистическая разница в результатах ($p = 0,0213$) между группой III (первичное ТЭЛС, DASH = $7,3 \pm 2,1$) по сравнению с группами I (DASH = $20,6 \pm 3,3$) и II (DASH = $18,4 \pm 4,2$) (рис. 1).

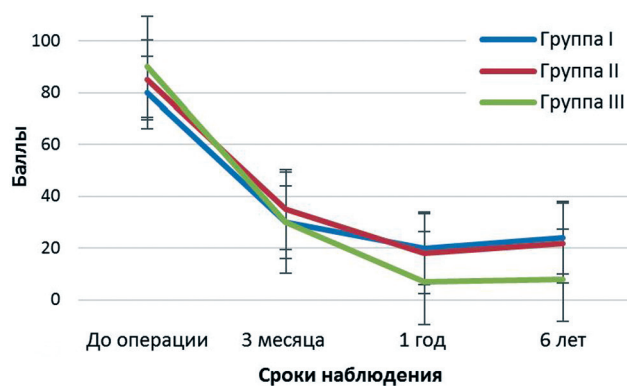


Рис. 1. Динамика изменения функции верхней конечности по шкале DASH

Сходная динамика была и при анализе результатов по шкале MEPS, в срок наблюдения один год после операции результаты в группе пациентов III ($MEPS = 90,7 \pm 8,4$) можно было оценить как отличные, в группах I ($MEPS = 83,8 \pm 7,4$) и II ($MEPS = 84,2 \pm 5,6$) как хорошие, с достоверной статистической разницей в результатах ($p = 0,0344$), что представлено на рисунке 2.

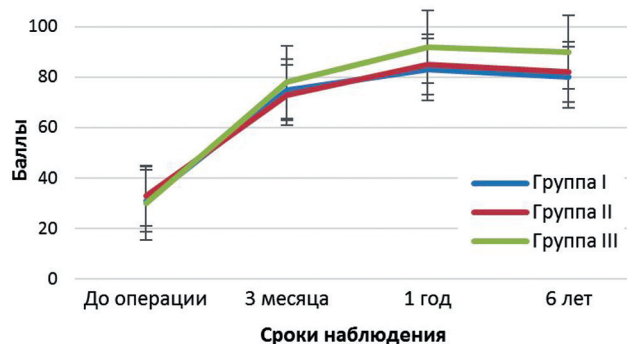


Рис. 2. Динамика изменения функции верхней конечности по шкале MEPS

При анализе динамики изменения силы кисти также отмечена отчетливая динамика улучшения результатов после операции в сравнении с предоперационными во всех группах, однако статистически значимой разницы между группами выявлено не было (рис. 3).

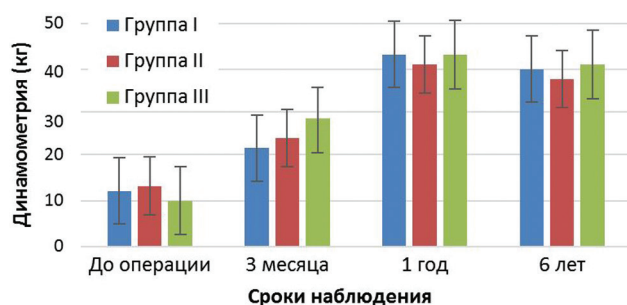


Рис. 3. Динамика изменения силы кисти (динамометрия)

При исследовании объема движений в локтевом суставе после операции по сравнению с дооперационными показателями при первичном ТЭЛС мы принимали за точку отсчета объем движений в здоровой руке, что может быть не совсем корректно, но в группах консервативного лечения перелома и после остеосинтеза до операции объем движений был значительно ограничен, и восстановить у них объем движений идентичный здо-

ровой руке мы не смогли, поэтому абсолютные результаты улучшения объема движений были разнородными. Однако, субъективно, мы отметили тенденцию в первых двух группах: при полном отсутствии, например, ротационных движений в течение длительного периода (более 1,5 лет в нашем исследовании) восстановить хороший объем ротации не удастся, но статистически достоверных различий мы не обнаружили.

Клинический случай из первой группы. Пациент Н., 69 лет, около трех лет назад, со слов пострадавшего, получил «внутрисуставной оскольчатый перелом правого локтевого сустава» (медицинской документации и первичных рентгенограмм нет), при осмотре – выраженная комбинированная контрактура локтевого сустава (сгибание 50° , разгибание 160° , ротационные движения отсутствуют), значительный болевой синдром при движениях и в покое (ВАШ = 5). Показатели DASH = 90 и MEPS = 20, ДМК = 14 кг (рис. 4).

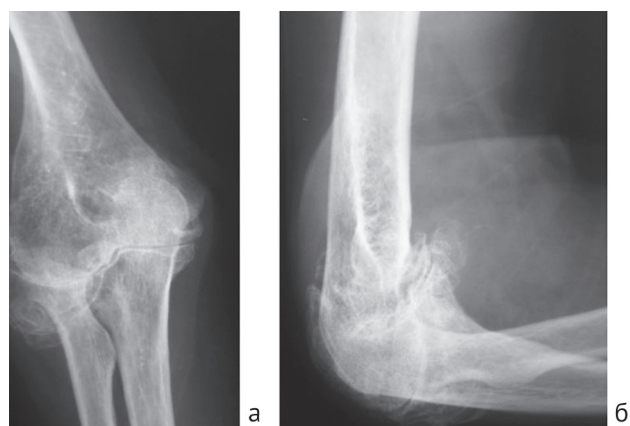


Рис. 4. Пациент Н. Рентгенограммы области локтевого сустава перед операцией: а – передне-задняя проекция; б – боковая проекция

Выполнено тотальное эндопротезирование правого локтевого сустава цементным полусвязанным протезом Coonrad-Morrey (Zimmer, Warsaw, IN, USA) (рис. 5).

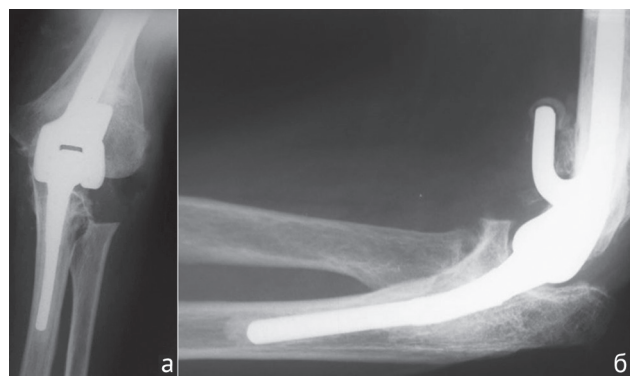


Рис. 5. Пациент Н. Рентгенограммы области локтевого сустава через год после ТЭЛС: а – передне-задняя проекция, б – боковая проекция

Интраоперационно: движения в локтевом суставе в полном объеме. После заживления раны проведен курс стандартного реабилитационного лечения, пациент доволен функциональным результатом, при осмотре через год болевой синдром купирован (ВАШ = 1), показатели DASH = 20 и MEPS = 78, ДМК = 29 кг, объем движений в локтевом суставе: сгибание 30° , разгибание 165° , но ротационные движения отсутствуют (рис. 6).

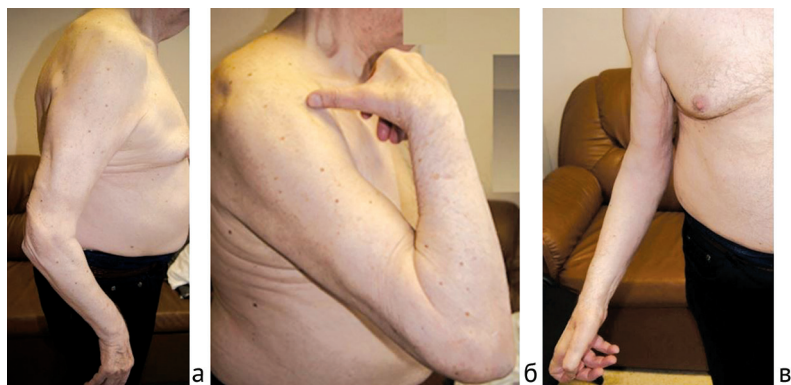


Рис. 6. Пациент Н. Функциональный результат через год после операции: а – разгибание, б – сгибание, в – ротация

Клинический пример (группа II) эндопротезирования ЛС после остеосинтеза дистального метаэпифиза плеча. Пациентка С., 52 лет, получила травму за 1,5 года до обращения в нашу клинику. Диагноз – закрытый внутрисуставной перелом дистального метаэпифиза левого плеча (13C2) (рис. 7).



Рис. 7. Пациентка С. Рентгенограммы левого ЛС после травмы: а – боковая проекция; б – прямая проекция

По месту жительства выполнена остеотомия локтевого отростка, открытая репозиция, остеосинтез блокируемой реконструкционной пластиной и губчатым винтом (рис. 8).

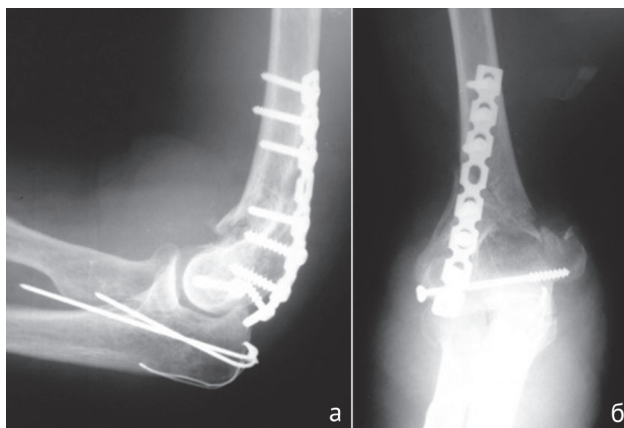


Рис. 8. Пациентка С. Рентгенограммы ЛС после операции остеосинтеза: а – боковая проекция; б – прямая проекция

В послеоперационном периоде при выполнении движений появились боли и резкое ограничение дви-

жений, на рентгенограммах через 12 месяцев после остеосинтеза отмечалась миграция конструкции, ложный сустав плечевой кости и выраженная деформация в области ЛС (рис. 9).



Рис. 9. Пациентка С. Рентгенограммы ЛС через 12 месяцев после операции (миграция и перелом пластины): а – боковая проекция; б – прямая проекция

В представленном случае выполнить реконструкцию (реостеосинтез) не представлялось возможным, поэтому пациентке было выполнено ТЭЛС цементным полусвязанным протезом Coonrad-Morrey (Zimmer, Warsaw, IN, USA) (рис. 10). На осмотре через год после эндопротезирования. Жалоб нет. Объем движений в ЛС: сгибание – 45°, разгибание – 175°, пронация – 55°, супинация – 85°, показатели DASH = 16 и MEPS = 88, ДМК = 32 кг (рис. 11).

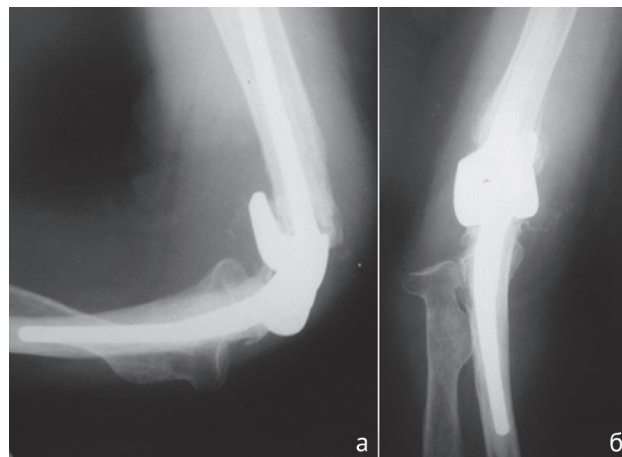


Рис. 10. Пациентка С. Рентгенограммы ЛС через 12 месяцев после эндопротезирования



При анализе данного клинического случая нужно отметить, что полные внутрисуставные переломы дистального метаэпифиза плеча (13 тип С) необходимо фиксировать двумя пластинами с угловой стабильностью. В данном случае можно предположить, что фиксация была недостаточной. Перед эндопротезированием имело место выраженное нарушение функции и силы кисти, однако оперативное лечение позволило восстановить функцию верхней конечности.

Опыт применения первичного ТЭЛС при тяжелом раздробленном переломе суставных концов плечевой, лучевой и локтевой костей у пациентов старше 65 лет (группа III). Пациентка К., 68 лет, получила бытовую травму: закрытый внутрисуставной многооскольчатый перелом дистального конца плечевой кости, перелом головки лучевой кости и локтевого отростка со смещением отломков (рис. 12). При поступлении выполнена попытка закрытой репозиции, которая не улучшила положение отломков, выполнена иммобилизация гипсовой лонгетной повязкой. Учитывая характер перелома и возраст пациентки, принято решение выполнить эндопротезирование локтевого сустава.



Интраоперационно выявлено большое количество мелких, свободных костных отломков, перелом головки лучевой кости, головчатого возвышения и блока плечевой кости, которые решено удалить (рис. 13, а).

Выполнена резекция костных фрагментов плечевой и локтевой костей, обработка костномозговых каналов рашпилями. Определение размеров и объема движений на примерочном протезе и цементная фиксация протеза (рис 13, б), на послеоперационных рентгенограммах стояние компонентов протеза удовлетворительное (рис. 14).



После проведенного реабилитационного периода больная выписана, функция конечности восстановилась.

Пациентка К. находилась под наблюдением в течение 10 лет, довольна объемом движений в локтевом суставе, силой и функциональными возможностями конечности (рис. 15). На рентгенограммах стояние компонентов протеза удовлетворительное, незначительная эктопическая оссификация, состояние цементной мантии удовлетворительное (рис. 16).

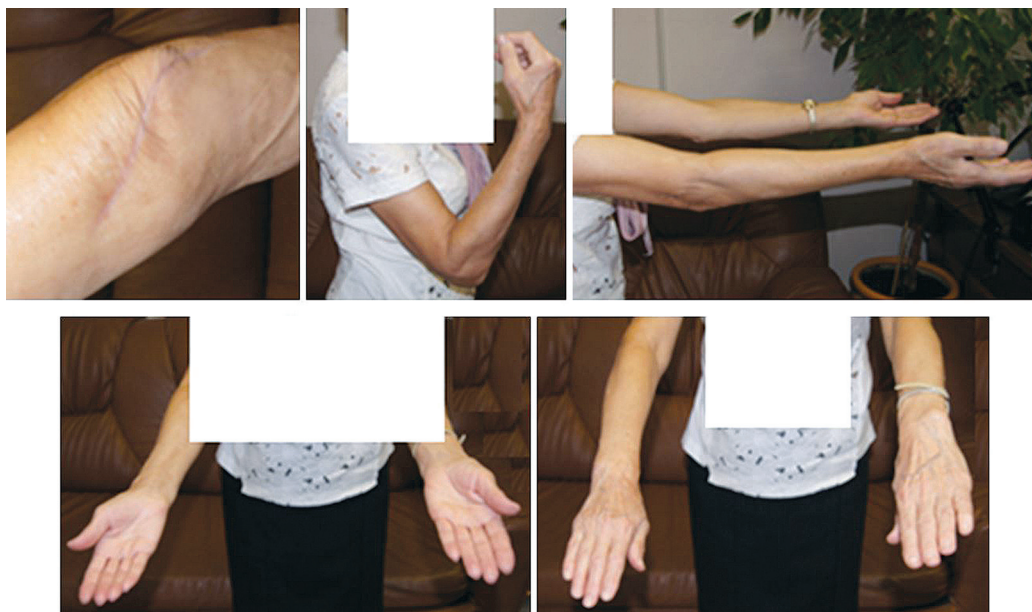


Рис. 15. Пациентка К. Вид послеоперационного рубца и функция правой верхней конечности через 10 лет после операции

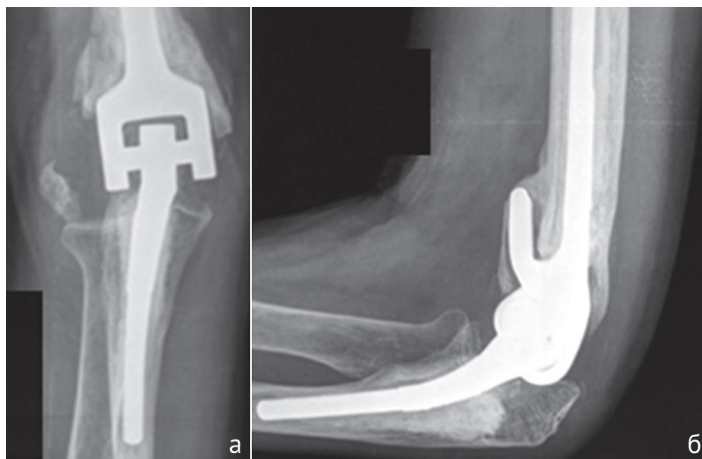


Рис. 16. Пациентка К. Рентгенография локтевого сустава через 10 лет после операции: а – передне-задняя проекция, б – боковая проекция

ОБСУЖДЕНИЕ

Лечение переломов дистального метаэпифиза плечевой кости и проксимальных метаэпифизов костей предплечья является актуальной проблемой как по частоте, достигая 1–2 % всех переломов [32, 33], так и по неудовлетворительным результатам. При детальном рассмотрении имеем несколько проблем.

1. Достаточно распространенная тактика консервативного лечения гипсовой повязкой при лечении внутрисуставных переломов области ЛС приводит к выраженным контрактурам, что не удовлетворяет врача и пациента, это было в нашей работе и подчеркивается в работах других авторов [34]. Мы не проводили детального анализа результатов и ошибок консервативного лечения и реабилитации, но с точки зрения последующего тотального эндопротезирования и восстановления объема движений необходимо на это обращать внимание и помнить, что даже при гипсовой иммобилизации и консервативной тактике, выполненной по максимальной программе, необходимо попытаться сохранить объем движений в локтевом суставе, который является ключом дальнейшего реконструктивного лечения и ТЭЛС.

2. Другой проблемой является то, что, несмотря на все более широкое применение активной хирургической тактики открытой репозиции и внутренней фиксации внутрисуставных переломов дистального метаэпифиза плечевой кости и проксимальных метаэпифизов костей предплечья, количество результатов, требующих впоследствии коррекции методом эндопротезирования, постоянно растет, проблема не нова и обсуждается более двух десятилетий [16, 36]. Здесь явно прослеживается необходимость разработки тактического подхода к решению вопросов качества кости, степени повреждения кости и суставного хряща, возможностей современных металлоконструкций фиксировать и обеспечить оптимальные условия для сращения переломов с восстановлением функции сустава и всей верхней конечности. Эти вопросы далеки от своего решения сегодня, но многие авторы видят его в развитии хирургических методов лечения травм области локтевого сустава [37].

Первичное тотальное эндопротезирование локтевого сустава при травмах и их последствиях у пожилых пациентов на фоне остеопороза с «плохим качеством

кости» – вопрос на сегодняшний день решенный, но у молодых пациентов также бывают переломы, при которых перспектив восстановления хорошей функции конечности немного. Необходимость изучения данного вопроса высока, однако современные методы диагностики не позволяют перед операцией объективно оценить качество кости, и во время операции не всегда можно точно определить перспективу восстановления функции конечности. При этом отдаленные результаты эндопротезирования в 7 и 10 лет немногочисленные и не очень хорошие, что не дает возможности широко рекомендовать отказ от остеосинтеза в пользу эндопротезирования, поэтому данный вопрос требует дальнейших исследований и внедрения новых конструкций и материалов [17, 38, 39, 40].

Мы понимаем, что наше исследование имеет много недостатков, таких как малая выборка, одноцентровое исследование, основанное на использовании одной модели эндопротеза. Однако оно подтвердило основные тенденции в лечении переломов области локтевого сустава и эндопротезировании, показало актуальность и перспективы дальнейших исследований, увеличение выборки путем отработки протоколов лечения травм локтевого сустава и создания регистра эндопротезирования.

ВЫВОДЫ

При выборе тактики лечения тяжелых травм локтевого сустава необходимо учитывать не только тяжесть повреждения, но и возраст пациента, а также качество кости, особенно у пациентов пожилого возраста. Отказ

от выполнения остеосинтеза в пользу первичного тотального эндопротезирования дает возможность сохранить объем движений, улучшить функциональные результаты и выживаемость эндопротеза.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Kwak J.M., Koh K.H., Jeon I.H. Total Elbow Arthroplasty: Clinical Outcomes, Complications, and Revision Surgery // Clin. Orthop. Surg. 2019. Vol. 11, No 4. P. 369-379. DOI: 10.4055/cios.2019.11.4.369.
2. Broberg M.A., Morrey B.F. Results of delayed excision of the radial head after fracture // J. Bone Joint Surg. Am. 1986. Vol. 68, No 5. P. 669-674.
3. Radial head, radiocapitellar and total elbow arthroplasties: a review of recent literature / G. Giannicola, F.M. Sacchetti, G. Antonietti, A. Piccioli, R. Postacchini, G. Cinotti // Injury. 2014. Vol. 45, No 2. P. 428-436. DOI: 10.1016/j.injury.2013.09.019.
4. Ellenbogentotalendoprothetik bei traumatischen und posttraumatischen Knochendefekten / M. Hackl, L.P. Müller, T. Leschinger, K. Wegmann // Orthopade. 2017. Vol. 46, No 12. P. 990-1000. DOI: 10.1007/s00132-017-3493-4.
5. First-line management of distal humerus fracture by total elbow arthroplasty in geriatric traumatology: Results in a 21-patient series at a minimum 2 years' follow-up / D. Lami, M. Chivot, A. Caubere, A. Galland, J.N. Argenson // Orthop. Traumatol. Surg. Res. 2017. Vol. 103, No 6. P. 891-897. DOI: 10.1016/j.otsr.2017.06.009.
6. The role of total elbow arthroplasty in traumatology / P. Mansat, N. Bonneville, M. Rongieres, P. Bonneville; Bone, Joint Trauma Study Group (GETRAUM) // Orthop. Traumatol. Surg. Res. 2014. Vol. 100, No 6 Suppl. P. S293-S298. DOI: 10.1016/j.otsr.2014.06.008.
7. Total elbow arthroplasty following complex fractures of the distal humerus: results in patients over 65 years of age / F. Pogliacomini, P. Schiavi, M. Defilippo, M. Corradi, E. Vailenti, F. Ceccarelli, R. Rotini, F. Calderazzi // Acta Biomed. 2016. Vol. 87, No 2. P. 148-155.
8. Pooley J., Salvador Carreno J. Total elbow joint replacement for fractures in the elderly – Functional and radiological outcomes // Injury. 2015. Vol. 46, No Suppl. 5. P. S37-S42. DOI: 10.1016/j.injury.2015.08.011.
9. Rajaei S.S., Lin C.A., Moon C.N. Primary total elbow arthroplasty for distal humeral fractures in elderly patients: a nationwide analysis // J. Shoulder Elbow Surg. 2016. Vol. 25, No 11. P. 1854-1860. DOI: 10.1016/j.jse.2016.05.030.
10. Total elbow arthroplasty for primary osteoarthritis / B.S. Schoch, J.D. Werthel, J. Sánchez-Sotelo, B.F. Morrey, M. Morrey // J. Shoulder Elbow Surg. 2017. Vol. 26, No 8. P. 1355-1359. DOI: 10.1016/j.jse.2017.04.003.
11. Rangarajan R., Papandrea R.F., Cil A. Distal Humeral Hemiarthroplasty versus Total Elbow Arthroplasty for Acute Distal Humeral Fractures // Orthopedics. 2017. Vol. 40, No 1. P. 13-23. DOI: 10.3928/01477447-20161227-02.
12. Short-Term Complications of Distal Humerus Fractures in Elderly Patients: Open Reduction Internal Fixation versus Total Elbow Arthroplasty / A.J. Lovy, A. Keswani, S.M. Koehler, J. Kim, M. Hausman // Geriatr. Orthop. Surg. Rehabil. 2016. Vol. 7, No 1. P. 39-44. DOI: 10.1177/2151458516630030.
13. Lapner M., King G.J. Elbow arthroplasty for distal humeral fractures // Instr. Course Lect. 2014. Vol. 63. P. 15-26.
14. Zhang D., Chen N. Total elbow arthroplasty // J. Hand Surg. Am. 2019. Vol. 44, No 6. P. 487-495. DOI: 10.1016/j.jhsa.2018.11.005.
15. Results of Total Elbow Arthroplasty in Patients Less Than 50 Years Old / B. Schoch, J. Wong, J. Abboud, M. Lazarus, C. Getz, M. Ramsey // J. Hand Surg. Am. 2017. Vol. 42, No 10. P. 797-802. DOI: 10.1016/j.jhsa.2017.06.011.
16. A multicenter, prospective, randomized, controlled trial of open reduction – internal fixation versus total elbow arthroplasty for displaced intra-articular distal humeral fractures in elderly patients / M.D. McKee, C.J.H. Veillette, J.A. Hall, E.H. Schemitsch, L.M. Wild, R. McCormack, B. Perey, T. Goetz, M. Zomar, K. Moon, S. Mandel, S. Petit, P. Guy, I. Leung // J. Shoulder Elbow Surg. 2009. Vol. 18, No 1. P. 3-12. DOI: 10.1016/j.jse.2008.06.005.
17. Total Elbow Arthroplasty for Distal Humeral Fractures: A Ten-Year-Minimum Follow-up Study / R. Barco, P.N. Streubel, B.F. Morrey, J. Sanchez-Sotelo // J. Bone Joint Surg. Am. 2017. Vol. 99, No 18. P. 1524-1531. DOI: 10.2106/JBJS.16.01222.
18. Total Elbow Arthroplasty: A Systematic Review / C.L. Welsink, K.T.A. Lambers, D.F.P. van Deurzen, D. Eygendaal, M.P.J. van den Bekerom // JBJS Rev. 2017. Vol. 5, No 7. P. e4. DOI: 10.2106/JBJS.RVW.16.00089.
19. Is total elbow arthroplasty indicated in the treatment of traumatic sequelae? 19 Cases of Coonrad-Morrey(®) reviewed at a mean follow-up of 5.2 years / P.Y. Barthel, P. Mansat, F. Sirveaux, F. Dap, D. Mole, G. Dautel // Orthop. Traumatol. Surg. Res. 2014. Vol. 100, No 1. P. 113-118. DOI: 10.1016/j.otsr.2013.10.012.
20. Total elbow replacement: outcome of 1,146 arthroplasties from the Scottish Arthroplasty Project / P.J. Jenkins, A.C. Watts, T. Norwood, A.D. Duckworth, L.A. Rymaszewski, J.E. McEachan // Acta Orthop. 2013. Vol. 84, No 2. P. 119-123. DOI: 10.3109/17453674.2013.784658.
21. Results after 562 total elbow replacements: a report from the Norwegian Arthroplasty Register 1994-2016 / B.T. Fevang, S.A. Lie, L.I. Havelin, A. Skredderstuen, O. Furnes // J. Shoulder Elbow Surg. 2009. Vol. 18, No 3. P. 449-456. DOI: 10.1016/j.jse.2009.02.020.
22. Amirfeyz R., Blewett N. Mid-term outcome of GSB-III total elbow arthroplasty in patients with rheumatoid arthritis and patients with post-traumatic arthritis // Arch. Orthop. Trauma Surg. 2009. Vol. 129, No 11. P. 1505-1510. DOI: 10.1007/s00402-009-0876-y.
23. A survivorship study of 838 total elbow replacements: a report from the Norwegian Arthroplasty Register 1994-2016 / Y. Krukhaug, G. Hallan, E. Dybvik, S.A. Lie, O.N. Furnes // J. Shoulder Elbow Surg. 2018. Vol. 27, No 2. P. 260-269. DOI: 10.1016/j.jse.2017.10.018.
24. Discovery elbow system: 2- to 5-year results in distal humerus fractures and posttraumatic conditions: a prospective study on 24 patients / G. Giannicola, M. Scacchi, D. Polimanti, G. Cinotti // J. Hand Surg. Am. 2014. Vol. 39, No 9. P. 1746-1756. DOI: 10.1016/j.jhsa.2014.05.027.
25. Lenich A., Imhoff A.B., Siebenlist S. Sekundäre Arthrose des Ellenbogengelenkes: Endoprothetische Möglichkeiten beim jungen Patienten // Orthopade. 2016. Vol. 45, No 10. P. 844-852. DOI: 10.1007/s00132-016-3328-8.

26. Functional outcome of semiconstrained total elbow arthroplasty / K.A. Hildebrand, S.D. Patterson, W.D. Regan, J.C. MacDermid, G.J. King // J. Bone Joint Surg. Am. 2000. Vol. 82, No 10. P. 1379-1386. DOI: 10.2106/00004623-200010000-00003.
27. Celli A., Morrey B.F. Total elbow arthroplasty in patients forty years of age or less // J. Bone Joint Surg. Am. 2009. Vol. 91, No 6. P. 1414-1418. DOI: 10.2106/JBJS.G.00329.
28. Clinical Outcomes of Semiconstrained Total Elbow Arthroplasty in Patients Who Were Forty Years of Age or Younger / J.G. Park, N.S. Cho, J.H. Song, D.S. Lee, Y.G. Rhee // J. Bone Joint Surg. Am. 2015. Vol. 97, No 21. P. 1781-1791. DOI: 10.2106/JBJS.N.01325.
29. Амбросенков А.В. Артропластика локтевого сустава (резекционная и эндопротезирование различными конструкциями) при его повреждении и заболеваниях : дис. ... канд. мед. наук. СПб., 2008. 173 с.
30. 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. № 3 (61). С. 24-31.
31. Особенности протезирования локтевого сустава при ранениях и травмах: отдаленные результаты / А.А. Грицок., А.В. Лычагин, Е.В. Крюков, Л.К. Брижань, Д.В. Давыдов // Военно-медицинский журнал. 2017. Т. 338, № 12. С. 37-44.
32. Varecka T.F., Myeroff C. Distal Humerus Fractures in the Elderly Population // J. Am. Acad. Orthop. Surg. 2017. Vol. 25, No 10. P. 673-683. DOI: 10.5435/JAAOS-D-15-00683.
33. Epidemiology of distal humerus fractures in the elderly / J.L. Charissoux, G. Vergnenegre, M. Pelissier, T. Fabre, P. Mansat ; SOFCOT // Orthop. Traumatol. Surg. Res. 2013. Vol. 99, No 7. P. 765-769. DOI: 10.1016/j.otsr.2013.08.002.
34. Aitken S.A., Jenkins P.J., Rymaszewski L. Revisiting the 'bag of bones': functional outcome after the conservative management of a fracture of the distal humerus // Bone Joint J. 2015. Vol. 97-B, No 8. P. 1132-1138. DOI: 10.1302/0301-620X.97B8.35410.
35. Adult distal humeral metaphyseal fractures: epidemiology and results of treatment / C.M. Robinson, R.M. Hill, N. Jacobs, G. Dall, C.M. Court-Brown // J. Orthop. Trauma. 2003. Vol. 17, No 1. P. 38-47. DOI: 10.1097/00005131-200301000-00006.
36. Galano G.J., Ahmad C.S., Levine W.N. Current treatment strategies for bicondylar distal humerus fractures // J. Am. Acad. Orthop. Surg. 2010. Vol. 18, No 1. P. 20-30. DOI: 10.5435/00124635-201001000-00004.
37. Distal humeral fractures in adults / A. Nauth, M.D. McKee, B. Ristevski, J. Hall, E.H. Schemitsch // J. Bone Joint Surg. Am. 2011. Vol. 93, No 7. P. 686-700. DOI: 10.2106/JBJS.J.00845.
38. Cobb T.K., Morrey B.F. Total elbow arthroplasty as primary treatment for distal humeral fractures in elderly patients // J. Bone Joint Surg. Am. 1997. Vol. 79, No 6. P. 826-832. DOI: 10.2106/00004623-199706000-00004.
39. Garcia J.A., Mykula R., Stanley D. Complex fractures of the distal humerus in the elderly. The role of total elbow replacement as primary treatment // J. Bone Joint Surg. Br. 2002. Vol. 84, No 6. P. 812-816. DOI: 10.1302/0301-620X.84B6.12911.
40. Kamineni S., Morrey B.F. Distal humeral fractures treated with noncustom total elbow replacement // J. Bone Joint Surg. Am. 2004. Vol. 86, No 5. P. 940-947. DOI: 10.2106/00004623-200405000-00009.

Статья поступила в редакцию 17.08.2021; одобрена после рецензирования 10.11.2021; принята к публикации 23.12.2021.

The article was submitted 17.08.2021; approved after reviewing 10.11.2021; accepted for publication 23.12.2021.

Информация об авторах:

1. Валентина Анатольевна Калантырская – кандидат медицинских наук, kalan.v@mail.ru;
2. Игорь Олегович Голубев – доктор медицинских наук;
3. Алексей Юрьевич Заров – secretary@ckbsva.ru;
4. Карен Альбертович Егиазарян – доктор медицинских наук, профессор.

Information about the authors:

1. Valentina A. Kalantyrskaya – Candidate of Medical Sciences, kalan.v@mail.ru;
2. Igor O. Golubev – Doctor of Medical Sciences;
3. Alexey Yu. Zarov – M.D., secretary@ckbsva.ru;
4. Karen A. Egiazaryan – Doctor of Medical Sciences, Professor.