

ОЦЕНКА НЕОБХОДИМОСТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТАКТИКИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С КОНТРАКТУРАМИ ЛОКТЕВОГО СУСТАВА (РЕТРОСПЕКТИВНОЕ КЛИНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)

И. С. Петленко¹, И. И. Шубняков^{1,2}, С. Ю. Федюнина¹, А. Г. Алиев¹, С. С. Билык¹, М. В. Рябинин¹, Н. С. Захматов¹

¹ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России, Санкт-Петербурга, Россия

²ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический университет» Минздрава России, Санкт-Петербурга, Россия

ASSESSING THE NEED FOR IMPROVING TACTICS OF SURGICAL TREATMENT IN PATIENTS WITH ELBOW JOINT CONTRACTURES (RETROSPECTIVE CLINICAL STUDY)

I. S. Petlenko¹, I. I. Shubnyakov^{1,2}, S. Yu. Fedunina¹, A. G. Aliev¹, S. S. Bilyk¹, M. V. Ryabinin¹, N. S. Zakhmatov¹

¹National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics n. a. R. R. Vreden, Saint Petersburg, Russia

²Saint Petersburg State Pediatric Medical University, Saint Petersburg, Russia

Для цитирования: Петленко И. С., Шубняков И. И., Федюнина С. Ю., Алиев А. Г., Билык С. С., Рябинин М. В., Захматов Н. С. Оценка необходимости совершенствования тактики хирургического лечения пациентов с контрактурами локтевого сустава (ретроспективное клиническое исследование). Саратовский научно-медицинский журнал. 2024; 20 (2): 154–159. EDN: QUBVZG. <https://doi.org/10.15275/ssmj2002154>

Аннотация. Цель: на основании анализа результатов хирургического лечения пациентов с контрактурами локтевого сустава, обусловленными оссификацией, оценить необходимость совершенствования планирования и тактики выполнения оперативных вмешательств. *Материал и методы.* По данным первичной медицинской документации и анкетного опроса выполнен ретроспективный анализ инвазивности хирургического вмешательства и результатов оперативного лечения 406 пациентов данной категории в ФГБУ «НМИЦ травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России в 2011–2021 гг. *Результаты.* Развитие поздних послеоперационных осложнений было характерно для подавляющего (приблизительно 80%) числа опрошенных пациентов. Доминирующими (54,9%) осложнениями были постреабилитационные длительные боли и недостаток движений в оперированном суставе. Примерно 35% пациентов оценили функциональное состояние оперированного локтевого сустава как удовлетворительное и плохое. Приблизительно 30% пациентов оценили общее состояние и качество жизни ниже средних нормальных значений. *Заключение.* Существующая методика предоперационного обследования, планирования и выполнения оперативного вмешательства по поводу контрактур локтевого сустава, обусловленных оссификацией, нуждается в усовершенствовании, так как примерно у 1/3 пациентов не позволяет достичь стабильных результатов и не обеспечивает полный объем безболезненных движений в локтевом суставе в среднесрочный и отдаленный периоды наблюдения.

Ключевые слова: реконструктивно-пластические операции, контрактура локтевого сустава, оссификация

For citation: Petlenko IS, Shubnyakov II, Fedunina SYu, Aliev AG, Bilyk SS, Ryabinin MV, Zakhmatov NS. Assessing the need for improving tactics of surgical treatment in patients with elbow joint contractures (retrospective clinical study). *Saratov Journal of Medical Scientific Research*. 2024; 20 (2): 154–159. EDN: QUBVZG. <https://doi.org/10.15275/ssmj2002154> (In Russ.)

Abstract. *Objective:* based on the analysis of the results of surgical treatment of patients with elbow contractures caused by ossification, assess the need to improve the planning and tactics of surgical interventions. *Material and methods.* According to the data of the primary medical documentation and a questionnaire, a retrospective analysis of the invasiveness of surgical intervention and the results of surgical treatment was performed, 406 patients of this category in the National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics n. a. R. R. Vreden in 2011–2021. *Results.* The development of late postoperative complications was characteristic of the overwhelming (about 80%) number of patients surveyed. The dominant (54.9%) complications were post-rehabilitation long-term pain and lack of movement in the operated joint. About 35% of patients rated the functional state of the operated elbow joint as satisfactory and poor. Approximately 30% of patients rated their general condition and quality of life below the average normal values. *Conclusion.* The existing technique of preoperative examination, planning and performing surgery for elbow contractures caused by ossification needs to be improved, since in about a third of patients it does not allow achieving stable results and does not provide a full volume of painless movements in the elbow joint in the medium and long-term observation periods.

Keywords: reconstructive plastic surgery, elbow contracture, ossification

Введение. Основные проблемы хирургического лечения контрактур локтевого сустава, обусловленные оссификацией, заключаются в постепенном уменьшении амплитуды активных движений в среднесрочный и отдаленный периоды. Это связано в основном с анатомо-физиологическими особенностями локтевого сустава, предрасположенностью к развитию оссификации, его значительной

функциональной нагруженностью и, как следствие, высокими требованиями пациентов к объему движений в данном суставе [1–5]. Так, уменьшение амплитуды активных движений в локтевом суставе на 50% приводит к 80–90% снижению функциональной активности верхней конечности [4, 6–8]. Кроме того, одним из важных факторов, способствующих рецидивированию тугоподвижности, обусловленной процессами оссификации, является инвазивность хирургического вмешательства [1, 9]. В настоящее время наиболее радикальным способом хирургического лечения контрактур локтевого сустава,

Ответственный автор — Ирина Сергеевна Петленко
Corresponding author — Irina S. Petlenko
E-mail: Petlenko1995@yandex.ru

обусловленных оссификацией, считается открытая моделирующая резекция костных структур, которая позволяет достичь наилучших интраоперационных результатов в плане амплитуды движений [6, 8, 10–12]. Более ограниченное применение в лечении данной нозологии находят артроскопические методы и «манипуляции под анестезией» (редрессация) [5, 12–14]. Относительно небольшой арсенал методов хирургического лечения данной категории пациентов, по данным анализа литературы, свидетельствует о том, что в среднем у 17–20% оперированных в течение 1-го года наблюдения отмечается рецидив контрактуры [4, 6, 15–17]. Многие авторы сходятся во мнении о том, что ни один из существующих методов оперативного лечения контрактур локтевого сустава, обусловленных оссификацией, нельзя считать оптимальным [1, 5, 10, 11, 13, 14, 17]. Исследователи подчеркивают, что сравнение результатов хирургического лечения контрактур локтевого сустава (в том числе обусловленных оссификацией различного генеза), может считаться объективным, если анализируются данные одного клинического центра, где оперативное лечение выполняется по единой технологии и одними и теми же специалистами. В связи с чем в наибольшей степени для оценки среднесрочных и/или отдаленных результатов хирургического лечения контрактур (в том числе локтевого сустава) актуальны публикации о ретроспективных исследованиях по данной проблематике [4, 6, 8, 9, 14, 18, 19].

Цель — на основании анализа результатов хирургического лечения пациентов с контрактурами локтевого сустава, обусловленными оссификацией, оценить необходимость совершенствования планирования и тактики выполнения оперативных вмешательств.

Материал и методы. В качестве субъектов исследования выступали 406 пациентов с тугоподвижностью локтевого сустава, обусловленной наличием оссификатов, перенесшие открытые реконструктивно-пластические операции в ФГБУ «НМИЦ травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России с 2011 по 2021 г. по поводу клинически значимой контрактуры. Данный вид вмешательства в большинстве случаев включает следующие этапы: артротомию, артро-, тено-, миолиз, редрессацию, удаление оссификатов, моделирующую резекцию костных структур локтевого сустава, удаление доступных металлоконструкций (при наличии), релиз локтевого нерва при невропатии или в случае увеличения амплитуды движений в локтевом суставе интраоперационно более чем на 30 градусов. Критериями невключения в ретроспективные группы было наличие у пациентов: системных воспалительных заболеваний (ревматоидный артрит, подагра, псориаз и т.д.), острого неспецифического воспаления области хирургического вмешательства, мягкотканых контрактур без рентгенологических признаков наличия оссификатов и остеофитов, гетеротопической оссификации локтевого сустава вследствие глубоких ожогов, с параартикулярными рубцово-спаечными процессами, ложных суставов костей, образующих локтевой сустав, первичных онкологических или метастатических поражений костей, образующих локтевой сустав, эндопротезов локтевого сустава, обширных костных дефектов, вызывающих нестабильность локтевого сустава.

Все исследования выполнены после одобрения научной программы и дизайна данной работы локальным этическим комитетом ФГБУ «НМИЦ

травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России.

Для оценки предоперационного обследования, инвазивности и интраоперационных результатов хирургического лечения выполнен ретроспективный анализ данных первичной медицинской документации (истории болезни и протоколы операций) целевой популяции по ряду клинико-лабораторных и инструментальных параметров, таких как общее время операции, объем интраоперационной кровопотери, достигнутая амплитуда пассивных движений, характер обезболивания, профилактика тромбообразования и гемостаза. Для оценки этих параметров, с учетом усовершенствования тактики хирургического лечения данной категории пациентов, а также оценки среднесрочных (до 5 лет) и отдаленных результатов (более 5 лет) все обследованные были стратифицированы в две группы, по времени выполнения оперативного вмешательства: лица, оперированные в 2011–2015 гг. (1-я группа — 173 человека) и лица, оперированные в период в 2015–2021 гг. (2-я группа — 233 человека).

Оценка среднесрочных (2-я группа) и отдаленных (1-я группа) результатов хирургического лечения проводилась путем сбора и последующего анализа данных, полученных в процессе опроса пациентов с использованием стандартных (адаптированный перевод анкеты Oxford elbow score) и специально разработанных опросников («Яндекс-формы» Анкеты для пациентов — локтевой сустав) в online-форме обратной связи, предусмотренных стандартами ICH-GCP E-6/R-2 (Real World Data — это формат получения любых данных, собранных вне контекста традиционных клинических исследований: анкетирование пациентов, электронные медицинские записи, данные страховых компаний и другие источники). Использование полученных данных соответствует этическим стандартам и правилам конфиденциальности, установленным Российским законодательством (ФЗ-151) и международными соглашениями (ICH-GCP E6).

Основная информация, полученная от пациентов в результате опроса, включала жалобы, наличие, интенсивность и характеристики болевого синдрома, субъективную оценку функционального состояния оперированного локтевого сустава и объема движений, влияние оперированного локтевого сустава на качество различных сфер жизни, наличие и характеристику поздних/отсроченных послеоперационных осложнений, оценку общего состояния с помощью визуальной аналоговой шкалы (ВАШ).

Общее число пациентов, принявших участие (ответивших) в опросе, составило 243 человека. С учетом стратификации пациентов в группы сравнения, число оперированных в 2011–2015 гг. и ответивших на вопросы анкет составило 54 человека (31,2% — от общего числа оперированных) и 189 человек (76,8%), перенесших оперативные вмешательства в 2015–2021 гг. В качестве первичного (главного) параметра эффективности в данном исследовании выступало относительное число пациентов, имеющих какую-либо неудовлетворительность результатами хирургического лечения контрактур локтевого сустава в реперных точках (временных интервалах), определенных для оценки среднесрочных и отдаленных результатов. При этом относительное число лиц с неудовлетворительными результатами оценивали и анализировали как в общей когорте пациентов, так и отдельно в группах, стратифицированных

Таблица 1

Гендерно-возрастные параметры обследованных пациентов

Группы сравнения	Средний возраст, лет	Гендерное распределение мужчины/женщины, абс. (%)
1-я (n=173)	47,6±10,4	129/44 (74/26)
2-я (n=233)	44,3±9,2	165/68 (71/29)

Таблица 2

Факторы совершенствования хирургического лечения пациентов с контрактурами локтевого сустава, обусловленными оссификацией в группах сравнения

Группа	Предоперационное инструментальное обследование, абс. (%)			
	1-я (n=173)	Рентгенография	169 (98)	Компьютерная томография
2-я (n=233)		0 (0)		233 (100)
Анестезиологическое пособие				
1-я (n=173)	Эндотрахеальный наркоз	61 (35)	Проводниковая анестезия	112 (65)
2-я (n=233)		0 (0)		233 (100)
Профилактика тромботических осложнений				
1-я (n=173)	Применение медикаментов	79 (46)	Компрессионное белье	6 (3)
2-я (n=233)		233 (100)		233 (100)

по времени выполнения оперативного вмешательства и срокам оценки результатов.

Малые массивы данных ($10 \leq n \leq 50$ — например, единичные ответы на вопросы анкет) проверялись на нормальность распределения при помощи критерия согласования d . Показатели, имеющие натуральные (числовые) значения (объем движений, время операции, величина кровопотери и т.д.) анализировались при помощи U -теста Манна — Уитни. При нормальном распределении численных значений параметра в выборке — по t -критерию Стьюдента. Значимость различий параметров, имеющих дихотомический характер (есть/нет) — оценивались по критерию χ^2 Пирсона. Для сравнительной оценки относительного числа пациентов с нарушениями функции локтевого сустава в общей когорте и группах сравнения использовали методы описательной статистики ($M \pm \sigma$). При оценке статистической достоверности, уровень достижения нулевой гипотезы принимали равным 95% ($p \leq 0,05$). Для расчетов использовали пакет статистических программ Statistica for Windows (версия 12.0).

Результаты. Анализ данных первичной медицинской документации показал, что по гендерно-возрастным параметрам пациенты групп сравнения не имели выраженных отличий (табл. 1).

Предоперационное обследование и тактика хирургического лечения пациентов, оперированных по поводу контрактуры локтевого сустава, обусловленной оссификацией в период с 2011 по 2015 г. (1-я группа) и с 2016 по 2021 г. (2-я группа) имела ряд отличий. Наиболее существенные отличия, способные оказать влияние на тактику оперативного вмешательства у пациентов групп сравнения, отражены в табл. 2.

Полученные данные свидетельствуют о значительном прогрессе инструментального (рентгенологического) обследования пациентов с абсолютным доминированием компьютерной томографии, что имеет решающее значение для диагностики процесса оссификации, предоперационного планирования и тактики выполнения оперативного

вмешательства. Улучшение анестезиологического пособия, с полным отказом от общего обезболивания, должно было способствовать уменьшению медикаментозной нагрузки на пациентов, их послеоперационное эмоциональное состояние пациентов и психосоматический статус. Применение у всех оперированных 2-й группы комбинированной профилактики тромботических осложнений также должно было способствовать снижению количества осложнений (ранних и поздних), инвазивность оперативного вмешательства и, как следствие этого, улучшить результаты хирургического лечения. Для оценки влияния описанных выше лечебно-диагностических изменений на параметры хирургического вмешательства у пациентов групп сравнения с контрактурами локтевого сустава, обусловленными оссификацией, проанализированы данные по длительности операции, величине кровопотери и достигнутому объему интраоперационных пассивных движений (табл. 3).

Невзирая на, казалось бы, значимые улучшения диагностики, анестезиологического пособия и гемостаза, анализ продолжительности оперативного вмешательства, а также достигнутой интраоперационно амплитуды пассивных движений не выявил статистически достоверных и клинически значимых изменений данных параметров у пациентов групп сравнения. Несколько меньшая величина интраоперационной кровопотери у пациентов 2-й группы также не имела клинической значимости и обнаруживала наличие математических различий только на уровне статистической тенденции ($p=0,061$).

В ходе проведенного исследования установлено, что, несмотря на хорошие показатели достигнутого интраоперационно уровня пассивных движений у пациентов обеих групп, в дальнейшем наблюдается прогрессивное уменьшение амплитуды движений в оперированном суставе.

Анализ среднесрочных результатов показал, что в течение первого года после выполнения хирургического вмешательства недостаток объема движений в оперированном суставе является преобладающей проблемой и оказывает влияние на характер

Таблица 3

Характеристики оперативного вмешательства у пациентов групп сравнения

Показатель	Группа сравнения	Среднее значение (*)
Длительность оперативного вмешательства, мин	1-я группа	105,8±20,4
	2-я группа	93,9±21,2
Величина интраоперационной кровопотери, мл	1-я группа	138,5±14,3
	2-я группа	98,3±33,8*
Достигнутый интраоперационно объем пассивных движений, град		
Сгибание/разгибание	1-я группа	43,4±6,7/172,3±6,7
	2-я группа	45,5±5,5/167,5±7,7
Пронация/супинация	1-я группа	74,5±4,4/74,0±5,2
	2-я группа	75,1±3,8/73,7±4,4

Примечание. *Изменения на уровне статистической тенденции — $p=0,061$.

Таблица 4

Число пациентов с отсроченными осложнениями оперированного сустава

Характер осложнений	Абсолютное число осложнений	Относительное число осложнений по группе, %
Боль в локтевом суставе более месяца после операции	57	30,1
Недостаточный объем движений в локтевом суставе после курса реабилитации	47	24,8
Невропатия локтевого нерва	23	12,1
Ощущение нестабильности в локтевом суставе	26	13,7
Нагноение	9	4,7
Суммарно	162*	85,4**

Примечание. *Общее число осложнений превышает число пациентов, отметивших факт их развития, так как у некоторых респондентов отмечалось несколько осложнений; **с учетом развития у пациента одного осложнения.

трудовой деятельности, а также привычный образ жизни пациентов, часто приводящий к формированию хронического психоэмоционального перенапряжения. Уменьшение дуги сгибательно-разгибательных движений ниже приемлемых значений отмечали 53 человека, что составляло 28% из числа опрошенных пациентов. В течение последующих 6–12 мес число пациентов 2-й группы с недостаточным объемом движений в суставе возросло до 35% (66 человек). В отдаленный период (1-я группа) ограничение подвижности оперированного сустава, приводящее к значительным проблемам в повседневной жизни (самообслуживании) и трудовой деятельности, отмечали 60%, или 32 опрошенных пациента.

Проведенное исследование показало, что одной из главных проблем пациентов, оперированных по поводу контрактуры локтевого сустава обусловленных оссификацией, является наличие болевого синдрома. При этом независимо от времени, прошедшего после оперативного лечения, более чем 30% пациентов (1-я группа — 31%, 2-я группа — 33%) отметили, что у них сохраняются выраженные болевые ощущения. В среднем примерно 25% оперированных (1-я группа — 22,2%, 2-я группа — 26,2%), принявших участие в опросе, зафиксировали, что испытывают сильные боли в суставе. Приблизительно 30% респондентов (1-я группа — 29,6%; 2-я группа — 29,4%) обозначили, что у них болевые ощущения приобретали хронический характер. Эти ощущения, помимо негативного влияния на качество жизни, практически у всех опрошенных были ассоциированы с различными нарушениями сна. Большинство

пациентов с хроническими болями отмечали наличие проблем с засыпанием, которое, в свою очередь, сопровождалось усилением психоэмоционального напряжения (тревожностью).

Подавляющее число опрошенных пациентов 2-й группы (151 человек — ≈80%) ассоциировали ухудшение состояния оперированного сустава с развитием различных так называемых поздних, или отсроченных, осложнений (табл. 4).

Полученные данные свидетельствуют о том, что наиболее часто в среднесрочный период наблюдения у оперированных пациентов встречаются длительно сохраняющиеся болевые ощущения в суставе и сокращение объема его активных движений, которые наблюдались более чем у 50% лиц, участвующих в опросе.

Субъективная суммарная оценка функционального состояния оперированного локтевого сустава показала, что в среднем примерно 35% пациентов оценили его как «удовлетворительное» и «плохое» (1-я группа — 35,1%, 2-я группа — 34,9%). С учетом развития различных неблагоприятных факторов, способствующих нарушению функции оперированного сустава, приблизительно 30% пациентов (1-я группа — 29,6%, 2-я группа — 29,4%) оценили общее состояние и качество жизни ниже средних нормальных значений.

Обсуждение. Проведенное исследование по изучению и оценке среднесрочных и отдаленных результатов реконструктивно-пластических операций у пациентов с контрактурами локтевого сустава, обусловленными оссификацией, в целом

не обнаруживает противоречий с данными литературы. В доступных источниках по целому ряду важных параметров клинической эффективности многие авторы оценивают результативность существующих методов хирургического лечения данной нозологии как «весьма скромную» [4, 9, 10, 18], что подтверждается и результатами проведенной работы по главной конечной точке — относительному числу пациентов, имеющих различные жалобы и неудовлетворенные результатами лечения [19]. Частое рецидивирование тугоподвижности, сохранение болевого синдрома, снижение качества жизни и уровня социальной активности в среднесрочный и отдаленный периоды, по данным различных авторов, может составлять от 17 до более чем 90% [6, 11], что также соответствует полученным нами результатам исследования. По данным J. Haglin с соавт., повторное хирургическое вмешательство, в том числе и по поводу отсроченных осложнений, может потребоваться 93,2% (!) пациентов, ранее оперированных по поводу контрактуры локтевого сустава, обусловленной оссификацией. В заключении исследования авторы особо подчеркивают: пациенты должны быть предупреждены о том, что может произойти рецидив контрактуры или развиться осложнения, и некоторым из них может потребоваться более чем одна операция для достижения функционального результата [11], это тоже свидетельствует о несовершенстве существующей методологии оперативного лечения данных пациентов.

Обобщенные данные литературы и результатов собственного исследования позволяют сделать вывод о том, что в настоящее время ни один из существующих методов оперативного лечения контрактур локтевого сустава, обусловленных оссификацией, нельзя считать полностью оптимальным [11, 12].

В связи с изложенным становится понятным, что методы хирургического лечения, основанного на использовании существующих подходов к обследованию данной целевой группы пациентов, а также планирование и тактика выполнения реконструктивно-пластических операций нуждаются в усовершенствовании.

Одним из возможных вариантов совершенствования методологии хирургического лечения изученной целевой популяции пациентов может быть использование на этапах обследования, предоперационного планирования тактики выполнения операции современных аддитивных 3D-технологий, позволяющих значительно более полно оценить процесс оссификации с целью его оптимальной хирургической коррекции и достижения лучших результатов лечения.

Заключение. Анализ среднесрочных и отдаленных результатов хирургического лечения контрактур локтевого сустава, обусловленных оссификацией, показал, что недостаток объема движений в оперированном суставе является основной проблемой примерно для 1/3 пациентов. Снижение амплитуды движений приводит к появлению проблем с самообслуживанием, которые возникают приблизительно у 60% оперированных пациентов. Катамнестическое исследование после оперативного лечения обнаружил, что примерно у 30% пациентов длительно сохраняются выраженные болевые ощущения, а приблизительно 25% определяют боль в суставе как сильную. Более чем у 30% пациентов болевые ощущения приобретают хронический характер. Наличие различных болевых ощущений влияет на качество жизни, характер трудовой деятельности и часто

приводит к формированию хронического психоэмоционального перенапряжения, которое способствует повышению тревожности и вызывает проблемы с засыпанием. Развитие поздних послеоперационных осложнений было характерно для подавляющего (примерно 80%) числа опрошенных пациентов. Доминирующими (54,9%) осложнениями были пост-реабилитационные длительные боли и недостаток движений в оперированном суставе. Приблизительно 35% пациентов оценили функциональное состояние оперированного локтевого сустава как удовлетворительное или плохое. Примерно 30% пациентов оценили общее состояние и качество жизни ниже средних нормальных значений.

Таким образом, на основании интегрального анализа данных литературы и результатов проведенного ретроспективного клинического исследования, можно сделать вывод о том, что существующая методика предоперационного обследования, планирования и выполнения оперативных вмешательств по поводу контрактур локтевого сустава, обусловленных оссификацией, нуждается в усовершенствовании, так как не отвечает концепции минимальной хирургической агрессии и примерно у 1/3 пациентов не позволяет достичь стабильных положительных результатов, не обеспечивает сохранение функционально достаточного объема безболезненных движений в локтевом суставе в среднесрочный и отдаленный периоды наблюдения.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Конфликт интересов не заявляется.

References (Список источников)

1. Vnuk VV, Ippolitov EV, Novikov MM, Cherebylo SA. Application of computer-aided design systems and additive technologies in reconstructive surgery. "GraphiCon": Proceedings of the International Conference on Computer Graphics and Vision. Bryansk, 2019; p. 176–80. (In Russ.) Внук В.В., Ипполитов Е.В., Новиков М.М., Черобыло С.А. Применение систем автоматизированного проектирования и аддитивных технологий в восстановительной хирургии. «ГрафиКон»: тр. междунар. конф. по компьютерной графике и зрению. Брянск, 2019; с. 176–80.
2. Kapandzhi AI. Physiology of joints. Moscow: Eksmo, 2009; 368 p. (In Russ.) Капанджи А.И. Физиология суставов. М.: Эксмо, 2009; 368 с.
3. Kesyan GA, Arseniev IG, Urazgildeev RZ, et al. Severe injuries of the elbow joint and their consequences — pathogenesis, clinic and treatment algorithm. Trauma 2017: multidisciplinary approach: A collection of abstracts of the international conference. Voronezh, 2017: 183–184 (In Russ.) Кесян Г.А., Арсеньев И.Г., Уразгильдеев Р.З. и др. Тяжелые повреждения локтевого сустава и их последствия — патогенез, клиника и алгоритм лечения. Травма-2017: мультидисциплинарный подход: сб. тез. междунар. конференции. Воронеж, 2017: 183–184
4. Ratyev AP, Skoroglyadov AB, Korobushkin GV, et al. Long-term results of treatment of patients with fracture dislocations of forearm bones. Bulletin of the Russian State Medical University. 2013; (2): 26–31. (In Russ.) Ратьев А.П., Скороглядов А.В., Коробушкин Г.В. и др. Отдаленные результаты лечения пациентов с переломовывихами костей предплечья. Вестник Российского государственного медицинского университета. 2013; (2): 26–31.
5. Salikhov MR, Kuznetsov IA, Shulepov DA, Zlobin OV. Perspectives of arthroscopic surgery at treatment of elbow joint diseases. Vestnik Traumatologii i ortopedii n. a. N.N. Priorov. 2016; (4): 66–73. (In Russ.) Салихов М.Р., Кузнецов И.А., Шулепов Д.А., Злобин О.В. Перспективы артроскопической хирургии при лечении заболеваний локтевого сустава. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2016; (4): 66–73.
6. Slobodskoy AB, Prokhorenko VM, Badak IS, et al. The nearest and intermediate term results arthroplastic of joints of

the top finiteness. Bulletin of the Medical Institute REAVIS: Rehabilitation, Physician and Health. 2012; 3–4 (7-8): 67–74. (In Russ.) Слободской А. Б., Прохоренко В. М., Бадак И. С. и др. Ближайшие и среднесрочные результаты артропластики суставов верхней конечности. Вестник медицинского института «РЕАВИЗ»: реабилитация, врач и здоровье. 2012; 3-4 (7-8): 67–74.

7. An K, Zobitz ME, Morrey BF. Biomechanics of the elbow. In: Morrey BF, Sanchez-Sotelo J, eds. The elbow and its disorders. Philadelphia, PA: WB Saunders, 1993: p. 39–66.

8. Everding NG, Maschke SD, Hoyen HA, et al. Prevention and treatment of elbow stiffness: A 5-year update. J Hand Surg Am. 2013; 38: 2496–507.

9. Alkalaev SB, Sokolovsky VS. Optimization of rehabilitation of patients with contractures of the elbow joint. Modern injuries and their treatment: Materials of the International jubilee scientific and practical conference, dedicated to the 200th anniversary of the birth of N. I. Pirogov. Moscow, 2010; p. 228. (In Russ.) Алкалаев С. Б., Соколовский В. С. Оптимизация реабилитации больных с контрактурами локтевого сустава. Современные повреждения и их лечение: материалы междунар. юбил. науч.-практ. конф., посвящ. 200-летию со дня рождения Н. И. Пирогова. М., 2010; с. 228.

10. Ambrosenkov AV. Arthroplasty of the elbow joint (resection and endoprosthesis with different constructions) in its injuries and diseases. PhD dissertation. Saint Petersburg, 2008; 173 p. (In Russ.) Амбросенков А. В. Артропластика локтевого сустава (резекционная и эндопротезирование различными конструкциями) при его повреждениях и заболеваниях: дис... канд. мед. наук. СПб., 2008; 173 с.

11. Haglin JM, Kugelman DN, Christiano A, et al. Open surgical elbow contracture release aftertrauma: Results and

recommendations. J Shoulder Elbow Surg. 2018; 27 (3): 418–26. DOI: 10.1016/j.jse.2017.10.023

12. O'Driscoll SW. Clinical assessment and open and arthroscopic surgical treatment of the stiff elbow. In: Jupiter JB, ed. The stiff elbow. 1st ed. Rosemont, IL: American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2006; p. 9–19.

13. Spittler CA, Daniel H. Doty, et al. Manipulation under anesthesia as a treatment of posttraumatic elbow stiffness. J Orthop Trauma. 2018; 32 (8): 304–8. DOI: 10.1097/BOT.0000000000001222

14. Krishnan SG, Harkins DC, Pennington SD, et al. Arthroscopic ulnohumeral arthroplasty for degenerative arthritis of the elbow in patients under fifty years of age. J Shoulder Elbow Surg. 2007; 16 (4): 443–8. DOI: 10.1016/j.jse.2006.09.001

15. Sun C, Zhou X, Yao C, et al. The timing of open surgical release of post-traumatic elbow stiffness: A systematic review. Medicine. 2017; (96): e9121.

16. Mellema JJ, Lindenhovius AL, Jupiter JB. The posttraumatic stiff elbow: An update. Curr Rev Musculoskelet Med. 2016; 9 (2): 190–8. DOI: 10.1007/s12178-016-9336-9

17. Qian Y, Yu S, Shi Y, et al. Risk factors for the occurrence and progression of posttraumatic elbow stiffness: A case-control study of 688 cases. Front Med. 2020; (7): 604056. DOI: 10.3389/fmed.2020.604056

18. Nandi S, Maschke S, Evans PJ, Lawton JN. The posttraumatic stiff elbow. Hand (N. Y.). 2009; 4 (4): 368–79. DOI: 10.1007/s11552-009-9181-z

19. Collinge CA, Hymes R, Archdeacon M, et al. Unstable proximal femur fractures treated with proximal femoral locking plates: A retrospective, multicenter study of 111 cases multicenter study. J Orthop Trauma. 2016; 30 (9): 489–95. DOI: 10.1097/BOT.0000000000000602

Статья поступила в редакцию 15.02.2024; одобрена после рецензирования 18.05.2024; принята к публикации 25.05.2024. The article was submitted 15.02.2024; approved after reviewing 18.05.2024; accepted for publication 25.05.2024

Информация об авторах:

Ирина Сергеевна Петленко — аспирант, врач — травматолог-ортопед отделения №21, Petlenko1995@yandex.ru, ORCID 0000-0002-3600-3583; **Игорь Иванович Шубняков** — заместитель директора по работе с регионами, врач — травматолог-ортопед; профессор кафедры госпитальной хирургии с курсом травматологии и военно-полевой хирургии, доктор медицинских наук, shubnyakov@mail.ru, ORCID 0000-0003-0218-3106; **Светлана Юрьевна Федюнина** — врач — травматолог-ортопед отделения №21, кандидат медицинских наук, feduninasyu@yandex.ru, ORCID 0009-0003-8718-493X; **Алимурад Газиевич Алиев** — врач — травматолог-ортопед отделений №9, 11, кандидат медицинских наук, alievag@yandex.ru, ORCID 0000-0002-6885-5473; **Станислав Сергеевич Билык** — врач — травматолог-ортопед отделения №9, кандидат медицинских наук, bss0413@gmail.com, ORCID 0000-0002-7123-5582; **Михаил Владимирович Рябинин** — заведующий отделением №21, врач — травматолог-ортопед, кандидат медицинских наук, ryabininm@rambler.ru, ORCID 0000-0002-7504-3086; **Никита Сергеевич Захматов** — клинический ординатор, zakhmatov.n.s@gmail.com, ORCID 0009-0006-7340-5545.

Information about the authors:

Irina S. Petlenko — Post-graduate Student, Orthopedic Traumatologist of the Division №21, Petlenko1995@yandex.ru, ORCID 0000-0002-3600-3583; **Igor I. Shubnyakov** — Deputy Director for Work with Regions Orthopedic Traumatologist; Professor of the Department of Hospital Surgery with a Course of Traumatology and Military Field Surgery, DSc, shubnyakov@mail.ru, ORCID 0000-0003-0218-3106; **Svetlana Yu. Fedunina** — Orthopedic Traumatologist of the Division №21, PhD, feduninasyu@yandex.ru, ORCID 0009-0003-8718-493X; **Alimurad G. Aliev** — Orthopedic Traumatologist of the Divisions №9, 11, PhD, alievag@yandex.ru, ORCID 0000-0002-6885-5473; **Stanislav S. Bilyk** — Orthopedic Traumatologist of the Division №9, PhD, bss0413@gmail.com, ORCID 0000-0002-7123-5582; **Mikhail V. Ryabinin** — Head of the Division №21, Orthopedic Traumatologist, PhD, ryabininm@rambler.ru, ORCID 0000-0002-7504-3086; **Nikita S. Zakhmatov** — Clinical Resident, zakhmatov.n.s@gmail.com, ORCID 0009-0006-7340-5545.