

*На правах рукописи*

**Шуйский Артём Анатольевич**

**КОМБИНИРОВАННЫЙ ОСТЕОСИНТЕЗ ВНУТРИСУСТАВНЫХ  
ПЕРЕЛОМОВ ДИСТАЛЬНОГО МЕТАЭПИФИЗА ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ**

3.1.8 – Травматология и ортопедия

**АВТОРЕФЕРАТ**

Диссертации на соискание

учёной степени кандидата медицинских наук

Москва - 2022 г.

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении "Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова" Министерства здравоохранения Российской Федерации.

**Научный руководитель:**

**Кесян Гурген Абавенович** – доктор медицинских наук, заведующий отделением ортопедии взрослых ФГБУ "НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова" Минздрава России.

**Официальные оппоненты:**

**Ратьев Андрей Петрович** - доктор медицинских наук, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова" Министерства здравоохранения Российской Федерации, профессор кафедры травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии.

**Солдатов Юрий Петрович** – доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент РАЕ, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени академика Г.А. Илизарова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, руководитель учебного отдела.

**Ведущая организация:**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный медицинский университет имени В. И. Разумовского» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского Минздрава России).

Защита диссертации состоится «24» марта 2022 г. в 14:00 часов на заседании диссертационного совета 21.1.041.01 при Федеральном государственном бюджетном учреждении «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации по адресу: 127299, г. Москва, ул. Приорова, дом 10.

С диссертацией можно ознакомиться в научном отделе ФГБУ "НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова" Минздрава России (127299, г. Москва, ул. Приорова, дом 10) и на сайте <https://www.cito-priorov.ru/>

Автореферат разослан «\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,  
К.М.Н.,

**Аркадий Иванович Казьмин**

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ**

### **Актуальность темы исследования**

Функция локтевого сустава крайне важна в жизнедеятельности человека, она заключается в перемещении кисти в разные участки пространства, что позволяет человеку максимально эффективно задействовать кисть для выполнения различных задач (Кесян 2017). Нарушение функции локтевого сустава в значительной степени приводит к затруднению самообслуживания, повседневной жизни и ограничению профессиональной деятельности. Известны наблюдения за пациентами с нарушением функции плечевого и лучезапястного суставов с сохранением возможности самообслуживания, однако же, при нарушении функции локтевого сустава с формированием его патологической установки, возможность самообслуживания резко снижалась (Кесян 2017; Морозов 2009).

Структуры локтевого сустава отличаются повышенной реактивностью на внешние раздражители и иммобилизацию, склонностью к гетеротопической оссификации и гнойно-воспалительным осложнениям при травмах и оперативном лечении, что обусловлено особенностями строения, кровоснабжения и иннервации локтевого сустава, малым количеством окружающих мягких тканей (Карапетян 2009; Кесян 2015, 2017; Солдатов 2018, Столбиков 2018, Шестерня 2017).

«По частоте повреждений, переломы дистального отдела плечевой кости встречаются в 0,5-2% случаев скелетной травмы, составляют 6,5-15% от всех переломов плечевой кости и 30% от переломов костей, составляющих локтевой сустав» (Аль Абдаллах Мохаммад 2019; Кленин 2017; Морозов 2009). «В целом, внутрисуставные переломы костей, образующих локтевой сустав, составляют от 18,8% до 19,8% всех внутрисуставных переломов» (Бэц 2017, Морозов 2009). «Изолированные переломы головки мыщелка плечевой кости составляют до 6% от переломов дистального конца плечевой кости, в 30% случаев сопутствующим повреждением является перелом головки лучевой кости, в 30% - повреждения медиальной коллатеральной связки, и в 10% сопровождаются задним вывихом

костей предплечья» (Кленин 2017, Carroll 2015, Giannicola 2010, Maniscalco 2014). Более частая встречаемость изолированных переломов головки мыщелка плечевой кости у представителей женского пола (до 80%) связана с так называемым, «несущим углом» локтевого сустава между осью плечевой и локтевой кости (у женщин 13-16°, у мужчин 11-14°), приводящим к возникновению более выраженного смещающего усилия на латеральную колонну (Кленин 2017, Morrey 2009, Tanwar 2018).

В 67% случаев допускаются серьёзные ошибки при диагностике и определении тактики лечения переломов данной локализации, которые приводят к дальнейшим неудовлетворительным результатам (от 19 до 85%). По данным литературных источников, последствия повреждений локтевого сустава сопровождаются высоким риском развития и быстрым прогрессированием посттравматического артроза, формированием гетеротопических оссификатов, стойких контрактур и анкилоза сустава с резким нарушением его функции, потерей работоспособности и инвалидизации пациента (Головач 2016, Кесян 2015, Кленин 2017, Солдатов 2021, Солод 2016, Стогов 2021, Шестерня 2017, Ul Islam 2017). «Наибольшее количество больных с неблагоприятными последствиями травм локтевого сустава — лица трудоспособного возраста от 17 до 44 лет (54,8%), причём почти в 30% случаев развивается стойкая инвалидность» (Жердев 2012, Карапетян 2009, Кесян 2017, Кленин 2017, Морозов 2009, Науменко 2011). «29,6% тяжёлых последствий травм локтевого сустава оказываются следствием эпифизарных переломов блока и головки мыщелка плечевой кости» (Кленин 2017). Несмотря на комплексное лечение, полное восстановление функции отмечается лишь у 30% больных (Бэц 2018, Каллаев 2012, Кленин 2017). Так же, «по данным отечественной и зарубежной литературы, в 13-27% случаев эпифизарных переломов дистального отдела плечевой кости осложняются несращением и развитием ложных суставов» (Кленин 2017, Морозов 2009, Сытин 2010, Carroll 2015). Образование гематом, рубцов, наличие выраженного отёка служит причиной развития посттравматической компрессионно-ишемической нейропатии локтевого нерва

(Кленин 2017, Морозов 2009, Giannicola 2010, Ul Islam 2017). Причиной же поздней нейропатии локтевого нерва, может являться посттравматическая деформация плечевой кости с развитием cubitus valgus, что у 3,2-6,4% пациентов проявляется стойкими нейротрофическими нарушениями (Кленин 2017, Morrey 2009, Ruedi 2007). В связи с частыми осложнениями и неудовлетворительными результатами лечения до 60% пациентам показано «выполнение различных восстановительных операций на локтевом суставе» (Кесян 2017, Ul Islam 2017). Зачастую, при выполнении реконструктивных операций требуется «не только восстановление конгруэнтности суставных поверхностей, но и исправление оси конечности, устранение деформации и контрактуры сустава» (Кленин 2017, Ul Islam 2017). Однако нет гарантии хорошего восстановления функции локтевого сустава и социально-трудовой адаптации пациента после данных операций (Мурадян 2009). Вышеперечисленные проблемы обуславливают актуальность разработки новых методов диагностики и тактики лечения внутрисуставных переломов дистального конца плечевой кости (Аль Абдаллах Мохаммад 2019, Кесян 2017, Шестерня 2017).

«Консервативное лечение переломов дистального отдела плечевой кости с нарушением конгруэнтности суставных поверхностей бесперспективно и приводит к грубым нарушениям функции сустава и неудовлетворительным результатам лечения» (Науменко 2011). «Основопологающим в лечении внутрисуставных переломов дистального отдела плечевой кости является анатомичная репозиция костных отломков с целью восстановления конгруэнтности суставных поверхностей, стабильная фиксация отломков и возможность выполнения ранних движений в суставе» (Бэц 2017, Калантырская 2015, Лазишвили 2012, Морозов 2009, Скороглядов 2008).

Несмотря на то, что описаны положительные и отрицательные стороны применения различных видов остеосинтеза, до сих пор не разработано оптимальной схемы и стандарта лечения внутрисуставных переломов дистального отдела плечевой кости (Аль Абдаллах Мохаммад 2019, Кесян 2017, Шестерня 2017). По данным отечественных и зарубежных литературных

источников последних лет известно, что относительно новой методикой лечения является комбинирование фиксации отломков плечевой кости погружными имплантатами с разгрузкой локтевого сустава аппаратом внешней фиксации (Кесян 2017, Козлов 2021, Науменко 2009, Самусенко 2009, Солдатов 2021, Deuel 2007, Giannicola 2010, Maniscalco 2014, Singh 2010). Так же заслуживает внимания использование биodeградируемых имплантов для остеосинтеза переломов (Агаджанян 2016, Егиазярян 2020, Ратьев 2020, Хонинов 2016, Якимов 2017, Rokkanen 1997). Малотравматичные методики, дающие возможность производить ранние движения в локтевом суставе при его фиксации и дистракции суставных поверхностей в аппарате внешней фиксации, отсутствие потребности в удалении биорезорбируемых имплантов, являются перспективными способами функционального лечения внутрисуставных переломов и требуют дальнейшего изучения.

#### **Цель работы:**

Улучшение результатов лечения больных с внутрисуставными переломами дистального метаэпифиза плечевой кости при помощи хирургической методики комбинированного остеосинтеза биodeградируемыми компрессионными винтами из полимера полимолочной и полигликолевой кислоты (PLGA) в комбинации с шарнирно-дистракционным аппаратом Оганесяна.

#### **Задачи исследования:**

1. Выявить основные преимущества использования биodeградируемых винтов при хирургическом лечении внутрисуставных переломов дистального метаэпифиза плечевой кости перед металлическими фиксаторами.
2. На основании литературных данных и проведенного исследования обосновать преимущества комбинированного остеосинтеза внутрисуставных переломов дистального отдела плечевой кости с использованием биodeградируемых винтов в сочетании с шарнирно-дистракционным аппаратом Оганесяна перед другими методиками.

3. Провести анализ лечения внутрисуставных переломов дистального метаэпифиза плечевой кости новым методом комбинированного остеосинтеза.
4. На основании изучения ближайших и отдалённых результатов оперативного лечения пациентов основной и контрольной группы провести сравнительный анализ эффективности лечения внутрисуставных переломов дистального метаэпифиза плечевой кости методом комбинированного остеосинтеза.

### **Научная новизна**

- Разработан новый метод комбинированного остеосинтеза биodeградируемыми винтами и шарнирно-дистракционным аппаратом внешней фиксации Оганесяна для лечения внутрисуставных переломов дистального отдела плечевой кости.
- Доказано, что новый комбинированный метод оперативного лечения внутрисуставных переломов дистального отдела плечевой кости с использованием биodeградируемых фиксаторов в сочетании с шарнирно-дистракционным аппаратом Оганесяна отличается низкой хирургической агрессией, позволяет надёжно зафиксировать отломки, препятствует вторичному смещению отломков и миграции фиксаторов, обеспечивает условия для ранней активной и пассивной разработки движений в локтевом суставе, что снижает вероятность развития контрактур и улучшает результаты лечения.
- Проведён сравнительный анализ эффективности комбинированного метода лечения переломов дистального отдела плечевой кости в сравнении с другими методиками остеосинтеза.

## **Практическая значимость**

Остеосинтез переломов дистального отдела плечевой кости в комбинации с шарнирно-дистракционным аппаратом Оганесяна позволяет улучшить результаты лечения больных с данными повреждениями. Это способствует внедрению методики в широкую клиническую практику.

### **Основные положения, выносимые на защиту:**

- Использование погружных имплантов (винтов) и их комбинирование с шарнирно-дистракционным аппаратом Оганесяна является эффективным методом хирургического лечения внутрисуставных переломов дистального метаэпифиза плечевой кости;
- Выполнение комбинированного остеосинтеза, учитывая разгрузку локтевого сустава путём снижения взаимодействия плечевой и локтевой костей, позволяет на фоне функционально-стабильного остеосинтеза проводить раннюю разработку движений в локтевом суставе и добиваться хороших функциональных результатов;
- Благодаря аутокомпрессии, биорезорбции, применение винтов из сополимера полимолочной и полигликолевой кислоты улучшает результаты лечения, так как данные импланты не требуют удаления и исключается их выстояние в суставную полость при возможном прогрессировании остеоартроза.

### **Внедрение результатов исследования**

Результаты исследования внедрены в практику травматологических отделений ГБУЗ МО «Видновская районная клиническая больница», ГБУЗ «ГКБ им. С.С. Юдина ДЗМ».

### **Апробация результатов исследования**

Основные положения диссертационной работы доложены и обсуждены автором на конференциях, в том числе зарубежных:

«Приоровские чтения: Опухоли костей» и конференция молодых учёных», Москва, 7-8 декабря 2017 года; «ТРАВМА 2018: Мультидисциплинарный

подход», Москва, 2-3 ноября 2018 года; «Приоровские чтения: Остеосинтез» и конференция молодых учёных», Москва, 3-4 декабря 2018 года; «Достижения Российской травматологии и ортопедии», Москва, 11-13 апреля 2018 года; «Второй Евразийский ортопедический форум», Москва, 28-29 июня 2019 года; Доклад «Внутрисуставные переломы дистального отдела плечевой кости, последствия повреждений локтевого сустава. Тактика лечения», Ереван, Научный центр травматологии и ортопедии, 20 августа 2019 года; «Приоровские чтения: Последствия травм и инфекционные осложнения костей и суставов» и конференция молодых учёных», Москва, 10-11 декабря 2020 года.

### **Соответствие диссертации паспорту специальности**

Работа соответствует паспорту и формуле специальности 3.1.8 – «Травматология и ортопедия».

### **Публикации**

По теме диссертации опубликовано две печатные работы в научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ, получен патент РФ № 2744419 «Способ малоинвазивного комбинированного остеосинтеза внутрисуставных переломов блока плечевой кости с использованием биodeградируемых имплантов и шарнирно-дистракционного аппарата внешней фиксации».

### **Объём и структура диссертации**

Диссертация изложена на 131 странице машинописного текста, состоит из введения, обзора литературы, 3 глав собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций, приложений, списка сокращений и списка литературы, содержащего 101 источник, 75 источников на русском языке, 26 – на иностранных языках. Работа проиллюстрирована 34 рисунками и 13 таблицами.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

**Во введении** обоснована актуальность темы диссертации, сформулированы цель и задачи исследования, показана его научная новизна и практическая значимость, перечислены основные положения, вынесенные на защиту, представлены сведения о внедрении и апробации результатов работы, объёме и структуре диссертации.

**В первой главе** представлен обзор современной литературы, посвящённой проблеме лечения внутрисуставных переломов дистального отдела плечевой кости. Представлены данные отечественной и зарубежной литературы о классификации, показаниях к консервативному и оперативному лечению переломов исследуемой локализации. Подробно описаны методы погружного остеосинтеза различными конструкциями, такие как остеосинтез спицами, винтами, наkostный остеосинтез пластинами, указаны данные о положительных и отрицательных сторонах каждой методики. Проведён анализ литературных данных о применении аппаратов внешней фиксации для лечения повреждений локтевого сустава и их последствий. Рассмотрены данные об использовании различных видов аппаратов внешней фиксации, как для чрескостного остеосинтеза отломков, так и шарнирных аппаратов для разгрузки и стабилизации локтевого сустава. Изучена литература, посвящённая методам комбинированного остеосинтеза внутрисуставных переломов дистального отдела плечевой кости при помощи погружных конструкций и аппаратов внешней фиксации. Учитывая наличие ряда показаний для удаления имплантов после консолидации перелома, актуальным вопросом современной травматологии и ортопедии является разработка фиксаторов из биоактивных резорбируемых материалов. В первой главе описано историческое развитие внедрения и применения биоактивных веществ в хирургии с момента разработки биорезорбируемого шовного материала до изготовления имплантов для травматологии и ортопедии, идентичных по форме и функции металлическим фиксаторам. Рассмотрены биомеханические характеристики фиксаторов,

изготавливаемых из различных резорбируемых полимеров, механизмы и сроки их распада в условиях имплантации в ткани организма, описана и приведена оценка вероятности специфических осложнений, связанных с используемыми материалами. Несмотря на накопленный опыт и множество предложенных методик оперативного лечения внутрисуставных переломов дистального отдела плечевой кости, до сих пор имеются доклады о неблагоприятных исходах лечения, что подтверждает актуальность данной темы. Малотравматичные методики, дающие возможность производить ранние движения в локтевом суставе, отсутствие потребности в удалении имплантов, являются перспективными способами функционального лечения травм локтевого сустава и требуют дальнейшего изучения.

**Во второй главе** описан использованный клинический материал и методы исследования. В ходе исследования был проведён проспективный сравнительный анализ результатов оперативного лечения 50 пациентов с внутрисуставными переломами дистального метаэпифиза плечевой кости. При отборе пациентов применялись следующие критерии включения в исследование: наличие закрытого внутрисуставного перелома дистального отдела плечевой кости у лица, достигшего 18 лет, подлежащего по общепризнанным показаниям оперативному лечению в объёме открытой репозиции и остеосинтеза. Критерии исключения: возраст менее 18 лет, наличие хронических заболеваний в стадии обострения и декомпенсации, патологический характер переломов, сопутствующие переломы лучевой и локтевой костей. Среди пациентов, включённых в исследование, было 15 (30%) мужчин и 35 (70%) женщин. Статистически значимых различий по полу и возрасту между группами выявлено не было (Таблица 1, 2). Минимальный период наблюдения составил 12 месяцев.

Таблица 1. Распределение пациентов по полу и возрасту в основной группе

Пол	Возраст больных, лет			
	18–30	31–45	46–60	>60
Мужчины	1	3	2	1
Женщины	3	6	4	5
Всего	4	9	6	6

Таблица 2. Распределение пациентов по полу и возрасту в контрольной группе

Пол	Возраст больных, лет			
	18–30	31–45	46–60	>60
Мужчины	1	4	2	1
Женщины	1	6	6	4
Всего	2	10	8	5

Пациенты были разделены на две группы. Первая группа (основная, 25 пациентов) включала пациентов, пролеченных методом комбинированного остеосинтеза с использованием биодеградируемых винтов и шарнирно-дистракционного аппарата внешней фиксации Оганесяна. Вторая группа (контрольная, 25 пациентов) включала больных, оперированных методиками погружного остеосинтеза винтами (9 человек), пластинами (10 человек), а так же методиками чрескостного остеосинтеза при помощи аппаратов внешней фиксации (6 человек).

В рамках предоперационного обследования использовали клиническое обследование, лучевую диагностику (рентгенография, мультиспиральная компьютерная томография локтевого сустава с трёхмерной реконструкцией). Особое внимание уделялось данным компьютерной томографии локтевого сустава с трёхмерным моделированием, так как они позволяют в полном объёме установить тип полученного перелома, произвести тщательное предоперационное планирование с выбором метода фиксации отломков. Ультразвуковое исследование локтевого сустава производили для диагностики

состояния связочного аппарата. Также, при помощи ультразвукового метода исследования определяли топографию и структуру локтевого нерва. С целью объективизации выраженности болевого синдрома в пред- и послеоперационном периоде использовалась визуально-аналоговая шкала (ВАШ, VAS) и опросник Cleeland Brief Pain Inventory (Cleeland BPI). Для объективизации и стандартизации данных функциональных результатов лечения, оценки качества жизни пациента на сроках 3, 6 и 12 месяцев после проведённого хирургического лечения, использовались опросник DASH (Disabilities of Arm, Shoulder and Hand) и шкала MEPS (Mayo Elbow Performance Score). На контрольных рентгенограммах оценивали консолидацию переломов, степень проявления остеоартроза расценивалась по классификации Broberg и Morrey, явления гетеротопической оссификации оценивались по классификации Brooker.

Для статистического анализа данных использовалось программное обеспечение IBM SPSS Statistics 22.0. Все показатели выражались в виде средних значений и стандартного отклонения. Учитывая объём выборки, производился анализ полученных данных при помощи непараметрических критериев. Анализируемые данные оценивались и проверялись при помощи U-критерия Манна-Уитни и W-критерия Уилкоксона. Порог статистической значимости соответствовал  $P=0,05$ .

**В третьей главе** представлено подробное описание методик оперативного лечения пациентов в основной и контрольной группах. Описаны методы анестезиологического пособия, используемые хирургические доступы к внутрисуставным переломам дистального метаэпифиза плечевой кости, хирургическая техника проведения остеосинтеза имплантатами и послеоперационное ведение пациентов обеих групп.

**В четвёртой главе** проведён сравнительный анализ ближайших, среднесрочных и отдалённых результатов оперативного лечения внутрисуставных переломов дистального отдела плечевой кости. Представлены клинические примеры и данные об изменениях на рентгенограммах, функциональных показателей пациентов в обеих группах в динамике – через 3,

6, 12 месяцев после операции. Выявлено, что в раннем послеоперационном периоде, после окончания действия проводниковой анестезии, интенсивность болевого синдрома напрямую зависела от травматичности произведённого вмешательства. Так, болевой синдром после оперативных вмешательств, сопровождавшихся широким рассечением мягких тканей, остеотомией локтевого отростка, имплантацией массивных металлоконструкций, достигал до 7 единиц по ВАШ. Напротив, пациенты, оперативное лечение которым производили с использованием малотравматичных техник, отмечали меньшую выраженность болевого синдрома (до 5 баллов по ВАШ). Выраженность послеоперационного отёка мягких тканей так же напрямую коррелировала с хирургической травматизацией костей и мягких тканей во время оперативного лечения. На послеоперационных рентгенограммах оценивали точность репозиции отломков, надёжность их фиксации, ширина суставной щели. У пациентов обеих групп исследования, оперированных методами комбинированного остеосинтеза, погружного остеосинтеза винтами и пластинами, методиками чрескостного остеосинтеза, на послеоперационных рентгенограммах наблюдалась анатомичная репозиция отломков с корректной фиксацией имплантами или аппаратами внешней фиксации. В среднем, интенсивность болевого синдрома и его влияние на качество жизни пациентов по опроснику Cleeland VPI являлись незначительными и умеренно выраженными на сроках 3 недель после операции, которые соответствовали срокам полного заживления послеоперационной раны, регрессу отёка мягких тканей и фазе формирования первичной мозоли между отломками. Через 8 недель после оперативного лечения, в фазу ремоделирования костной ткани зоны перелома, интенсивность болевого синдрома и его влияние на жизнь пациентов по опроснику Cleeland VPI были незначительными.

*Среднесрочные результаты лечения пациентов внутрисуставными переломами дистального метаэпифиза плечевой кости различными способами остеосинтеза оценивались в сроки 3, 6 и 12 месяцев после операции. Через 3 месяца после проведённого оперативного лечения происходил регресс отёка*

мягких тканей, уменьшение болевого синдрома, пациенты продолжали разработку движений. При достижении полного объёма движений и признаков консолидации перелома по данным рентгенограмм, пациентам, пролеченных методом комбинированного остеосинтеза, производили демонтаж шарнирно-дистракционного аппарата Оганесяна. Пациенты, оперированные методикой остеосинтеза винтами, уже не нуждались в дополнительной внешней иммобилизации. Больные, для лечения которых производили накостный и чрескостный остеосинтез увеличивали интенсивность лечебной гимнастики, фиксацию аппаратами продолжали до достижения полной консолидации перелома. С целью расчёта и значимости различия результатов между исследуемыми группами, учитывая размер исследуемых групп, применён критерий Манна-Уитни.

Показатели эффективности и функциональные результаты оперативного лечения внутрисуставных переломов дистального отдела плечевой кости через 3 месяца с момента операции отражены в таблице (Таблица 3).

Таблица 3. Показатели эффективности оперативного лечения переломов  
через 3 месяца

Показатели	Основная группа: комбинированный osteosynthesis (1) M ± m	Контрольная группа			p- критерий
		Остеосинтез винтами (2) M ± m	Накостный osteosynthesis (3) M ± m	Чрескостный osteosynthesis (4) M ± m	
DASH	28,55 ± 13,53	48,41 ± 3,82	33,33 ± 2,39	53,83 ± 4,84	p1,2<0,05; p1,3=0,65; p1,4<0,05
MEPS	88,40± 7,56	77,78 ± 9,05	83,00 ± 7,89	71,67 ± 7,53	p1,2<0,05; p1,3=0,95; p1,4<0,05

Динамика прироста амплитуды движений в локтевом суставе на сроках 3х месяцев после операции в группе пациентов, пролеченных новым способом комбинированного остеосинтеза, отличались от контрольной группы в положительную сторону (Таблица 4).

Таблица 4. Динамика разработки движений в основной и контрольной группах через 3 месяца с оперативного лечения.

Параметр	Основная группа: комбинированный остеосинтез (1) М ± m	Контрольная группа			р-критерий
		Остеосинтез винтами (2) М ± m	Накостный остеосинтез (3) М ± m	Чрескостный остеосинтез (4) М ± m	
Сгибание/ Разгибание	123,40° ± 9,15°	100,56° ± 17,26°	109,70° ± 12,76°	95,33° ± 5,24°	p1,2<0,05; p1,3<0,05; p1,4<0,05
Супинация/ Пронация	171,48° ± 7,02°	143,44° ± 38,84°	162,10° ± 7,40°	170,50° ± 7,06°	p1,2=0,05; p1,3<0,05; p1,4=0,69

На сроках до 6 месяцев после оперативного лечения, достигнута консолидация переломов во всех группах исследуемых. Пациенты продолжали реабилитационное лечение. Всем пациентам, которым для лечения производилась установка аппаратов внешней фиксации, выполнен демонтаж устройств.

Показатели эффективности и функциональные результаты оперативного лечения внутрисуставных переломов дистального отдела плечевой кости через 6 месяцев с момента операции (Таблица 5).

Таблица 5. Показатели эффективности лечения через 6 месяцев

Показатели	Основная группа: комбинированный остеосинтез (1) M ± m	Контрольная группа			р- критерий
		Остеосинтез винтами (2) M ± m	Накостный остеосинтез (3) M ± m	Чрескостный остеосинтез (4) M ± m	
DASH	8,33 ± 8,30	37,41 ± 1,53	31,07 ± 2,40	20,40 ± 6,04	p1,2<0,05; p1,3<0,05; p1,4<0,05
MEPS	95,60 ± 5,83	83,33 ± 7,90	89,00 ± 6,99	90,83 ± 4,92	p1,2<0,05; p1,3<0,05; p1,4<0,05

Динамика прироста амплитуды движений в локтевом суставе на сроках 6 месяцев после операции в группе пациентов, пролеченных новым способом комбинированного остеосинтеза, отличались от контрольной группы в положительную сторону (Таблица 6).

Таблица 6. Динамика разработки движений в основной и контрольной группах через 6 месяцев с оперативного лечения.

Параметр	Основная группа: комбинированный остеосинтез (1) M ± m	Контрольная группа			р-критерий
		Остеосинтез винтами (2) M ± m	Накостный остеосинтез (3) M ± m	Чрескостный остеосинтез (4) M ± m	
Сгибание/ Разгибание	128,96° ± 5,05°	110,67° ± 15,30°	116,00° ± 12,10°	124,67° ± 8,02°	p1,2<0,05; p1,3<0,05; p1,4=0,21
Супинация /Пронация	175,20° ± 6,65°	173,33° ± 8,22°	168,90° ± 7,53°	176,17° ± 4,36°	p1,2=0,154; p1,3<0,05; p1,4=0,78

Показатели эффективности и функциональные результаты оперативного лечения внутрисуставных переломов дистального отдела плечевой кости через 12 месяцев с момента операции отражены в таблице (Таблица 7).

Таблица 7. Показатели эффективности лечения через 12 месяцев

Показатели	Основная группа: комбинированный остеосинтез (1) M ± m	Контрольная группа			p- критерий
		Остеосинтез винтами (2) M ± m	Накостный остеосинтез (3) M ± m	Чрескостный остеосинтез (4)M ± m	
DASH	7,94 ± 7,86	36,31 ± 11,49	17,59 ± 9,30	13,20 ± 6,93	p1,2<0,05; p1,3<0,05; p1,4=0,098
MEPS	97,80 ± 5,02	85,00 ± 5,59	91,50 ± 5,3	94,17 ± 2,04	p1,2<0,05; p1,3<0,05; p1,4<0,05

Динамика прироста амплитуды движений в локтевом суставе на сроках 12 месяцев после операции в группе пациентов, пролеченных новым способом комбинированного остеосинтеза, отличались от контрольной группы в положительную сторону (Таблица 8).

Таблица 8. Динамика разработки движений в основной и контрольной группах через 12 месяцев с оперативного лечения.

Параметр	Основная группа: комбинированный остеосинтез (1) M ± m	Контрольная группа			p-критерий
		Остеосинтез винтами (2) M ± m	Накостный остеосинтез (3) M ± m	Чрескостный остеосинтез (4) M ± m	
Сгибание/ Разгибание	130,60° ± 5,32°	113,56° ± 13,96°	120,50° ± 10,14°	126,33° ± 6,80°	p1,2<0,05; p1,3<0,05; p1,4=0,152

Продолжение таблицы 8

Супинация/ Пронация	175,68° ± 6,196°	174,44° ± 8,53°	170,00° ± 7,73°	175,00° ± 4,60°	p1,2=0,510; p1,3<0,05; p1,4=0,443
------------------------	------------------	--------------------	--------------------	--------------------	---

На основании выполненных расчётов, произведено вычисление асимптотической значимости для оценки динамики изменения баллов по шкалам, разработки амплитуды движений в пределах каждой группы исследуемых. По сравнению с остальными видами остеосинтеза, метод комбинированного остеосинтеза отломков позволяет начать раннюю разработку движений с меньшими рисками вторичного смещения отломков и быстрее достичь лучших функциональных результатов на более ранних сроках. Не выявлено значительной разницы в достигнутой амплитуде движений во всех группах на сроках от 6 до 12 месяцев. Из выполненных вычислений следует вывод о необходимости произведения ранней разработки движений, и ожидать значимого прироста амплитуды движений на сроках от 3 до 6 месяцев с момента операции. По окончании наблюдения, среди всех используемых методик, лучшие функциональные результаты и достижение максимального объёма движений отмечено в группах, где оперативное лечение производили при помощи методики комбинированного остеосинтеза (при котором создаются условия для раннего функционального лечения внутрисуставных переломов) и методом остеосинтеза в аппарате внешней фиксации (при котором производится малоинвазивная надёжная фиксация отломков). Сравнительно меньший объём движений в группе с наkostным остеосинтезом можно объяснить травматичностью операции, использованием устанавливаемых массивных металлоконструкций и последующими за этим рубцовыми изменениями. Так же, сравнительно меньший объём движений в группе с остеосинтезом винтами можно объяснить более строгим ортопедическим и лечебно-охранительным режимом, учитывая нестабильность остеосинтеза винтами так называемых «фронтальных переломов» дистального отдела плечевой кости.

*Отдалённые результаты.* Оценены рентгенограммы группы из 39 пациентов, наблюдаемых более 12 месяцев с момента операции. У 3 пациентов по данным рентгенограмм через 1-1,5 года после оперативного лечения отмечено незначительное сужение суставной щели с минимальным формированием остеофитов, с наличием небольших островков костной ткани параартикулярно (1 степень остеоартроза и гетеротопической оссификации по Broberg и Morrey и Brooker, соответственно). Среди этих 3 пациентов, 1 пациент оперирован по новой методике комбинированного остеосинтеза, 2 пациента оперированы методами накостного остеосинтеза и остеосинтеза винтами. У 4 пациентов, оперированных методом накостного остеосинтеза, отмечено формирование многочисленных малых по размеру зон обызвествления мягких тканей. Явления посттравматического остеоартроза и гетеротопической оссификации не выявлены у 29 пациентов. У этих трёх групп пациентов не отмечалось прогрессирования дегенеративных изменений и гетеротопической оссификации на сроках наблюдения более 1,5 лет, достигнута хорошая амплитуда движений в суставе и отсутствие болевого синдрома. У 3 пациентов с многооскольчатыми переломами, оперированных на поздних сроках с момента получения травмы, отмечено умеренное сужение суставной щели за счёт образования эктопической костной ткани и дегенеративных изменений хряща (2 степень по Broberg и Morrey и Brooker). Среди этих пациентов, 2 человека оперированы методом накостного остеосинтеза, 1 пациенту проводилась фиксация отломков винтами.

На сроках 12 месяцев после проведённого хирургического лечения в основной группе по окончанию исследования было 23 отличных и 2 хороших результата. В контрольной группе по окончанию наблюдения, отмечалось 18 отличных результатов, 6 хороших и 1 удовлетворительный результат. Таким образом, приведённые выше данные свидетельствуют о клинической и математической значимости различий между результатами лечения и о более благоприятных результатах лечения у пациентов с внутрисуставными переломами дистального метаэпифиза плечевой кости предложенным методом комбинированного остеосинтеза. У этих пациентов по итогам лечения и

реабилитации отмечены самые высокие показатели по шкале MEPS, низкие показатели по опроснику DASH, сравнительно больший объём движений в локтевом суставе

При оценке результатов рентгенологических методов исследования выявлена консолидация переломов в корректном анатомическом положении в обеих группах в сравнительно одинаковые сроки. В основной группе наблюдаемых пациентов, отмечена меньшая частота развития посттравматического артроза локтевого сустава, обызвествления и гетеротопической оссификации мягких тканей. Нестабильности, миграции фиксаторов, вторичного смещения отломков не выявлено в обеих группах.

### **Осложнения**

Гнойно-воспалительных осложнений со стороны послеоперационной раны в нашем исследовании не наблюдалось. У 2х пациентов (4%) было воспаление мягких тканей в зоне проведения спиц аппарата внешней фиксации на сроках 4 и 5 недель после оперативного лечения, которое купировано на стадии инфильтративных изменений при помощи системной антибиотикотерапии, ежедневных перевязок мест введения спиц. Нестабильности фиксаторов, вторичного смещения отломков не наблюдалось. На фоне отёка мягких тканей в раннем послеоперационном периоде у 1 пациента (2%) была нейропатия локтевого нерва компрессионно-ишемического характера по чувствительному типу, регрессировала в среднем через 3 недели на фоне комплексной терапии согласованной с врачом неврологом. В настоящем исследовании специфических реакций тканей по типу образования сером, стерильных свищей на материал биорезорбируемого импланта не наблюдалось. Так же не было выявлено реакции остеолиза вокруг имплантированных фиксаторов. Минимальные проявления посттравматической гетеротопической оссификации связывали с ранним хирургическим лечением на небольших сроках с момента получения травмы, тщательным интраоперационным гемостазом, адекватным дренированием раны для профилактики образования послеоперационной гематомы, обязательным

применением нестероидных противовоспалительных средств как препаратов, противодействующих гетеротопической оссификации.

**В заключении** отражены общие итоги проведённого исследования, которое продемонстрировало высокую эффективность оперативного лечения внутрисуставных переломов дистального метаэпифиза плечевой кости предложенным методом комбинированного остеосинтеза, за счёт возможности начала раннего функционального лечения. Продемонстрирована высокая биосовместимость винтов из полимеров молочной и гликолевой кислот, отсутствие специфических имплантассоциированных осложнений.

## **ВЫВОДЫ**

1. При использовании биodeградируемых винтов не требуется повторного хирургического вмешательства для удаления имплантов после консолидации перелома. Благодаря биорезорбции таких фиксаторов, исключается выстояние винтов в полость сустава при возможном прогрессировании остеоартроза. Преимуществом использования имплантов из биоактивных материалов является обеспечение механизма аутокомпрессии, тем самым повышая стабильность остеосинтеза.
2. Разработанный метод оперативного лечения позволяет производить остеосинтез внутрисуставных переломов как с умеренным, так и с грубым смещением, обеспечивает условия для ранней разработки движений, снимая нагрузку с зоны перелома путём разобщения суставных поверхностей в шарнирно-дистракционном аппарате Оганесяна, что значительно сокращает сроки реабилитации пациентов и положительно влияет на окончательные результаты.
3. Применение методики комбинированного остеосинтеза позволило получить отличные результаты у 92% больных и хорошие результаты у 8% больных основной группы. В контрольной группе пациентов, пролеченных методами погружного и чрескостного остеосинтеза получено 72% отличных, 24% хороших, 4% удовлетворительных результатов.

4. По данным исследования, применение комбинированного остеосинтеза по сравнению с другими способами лечения, позволило добиться сравнительно лучших функциональных результатов, более быстрой разработки и достижения большего объёма движений в локтевом суставе. Также, при применении нового метода отмечались меньшие показатели интенсивности и влияния болевого синдрома на качество жизни пациентов.

### **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. С целью определения типа повреждения и для детального планирования оперативного вмешательства, целесообразно выполнение компьютерной томографии локтевого сустава с трёхмерной реконструкцией;
2. Применение метода комбинированного остеосинтеза имеет преимущество перед другими методиками лечения внутрисуставных переломов дистального метаэпифиза плечевой кости, позволяя снизить риски неблагоприятных исходов лечения и необходимости выполнения повторных реконструктивных и мобилизирующих сустав операций.
3. При проведении остеосинтеза целесообразно применение биорезорбируемых винтов вместо металлических имплантов.
4. Учитывая биомеханические особенности имплантации резорбируемых винтов, необходимо строго следовать рекомендованной технологии их установки.

## СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. **Шуйский А.А.**, Кесян Г.А., Уразгильдеев Р.З., Карапетян Г.С., Арсеньев И.Г., Дан И.М. Опыт лечения внутрисуставных переломов дистального метаэпифиза плечевой кости методом комбинированного остеосинтеза погружными винтами и шарнирно-дистракционным аппаратом внешней фиксации. // **Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова.** 2018; (2): – С. 56-62.
2. Кесян Г.А., Уразгильдеев Р.З., Карапетян Г.С., Арсеньев И.Г., Левин А.Н., Кесян О.Г., **Шуйский А.А.** Эволюция методов лечения внутрисуставных переломов дистального метаэпифиза плечевой кости (обзор литературы) // Вестник Смоленской государственной медицинской академии. – 2020; Т.19 (3): – С. 185-200.
3. Кесян Г.А., Карапетян Г.С., **Шуйский А.А.**, Арсеньев И.Г., Кесян О.Г., Уразгильдеев Р.З. Способ малоинвазивного комбинированного остеосинтеза внутрисуставных переломов блока плечевой кости с использованием биодеградируемых имплантов и шарнирно-дистракционного аппарата внешней фиксации // Патент РФ на изобретение №2744419. Опубликовано 09.03.2021. Бюллетень №7.
4. Кесян Г.А., Арсеньев И.Г., Уразгильдеев Р.З., Карапетян Г.С., **Шуйский А.А.** Хирургическая реабилитация больных с последствиями тяжёлых повреждений локтевого сустава // Травма 2018: мультидисциплинарный подход. Сборник тезисов Международной конференции. – Москва, 2018. – С. 128-129.
5. Кесян Г.А., Уразгильдеев Р.З., Карапетян Г.С., Арсеньев И.Г., Дан И.М., **Шуйский А.А.** Опыт оперативного лечения внутрисуставных переломов дистального метаэпифиза плечевой кости с использованием биодеградируемых имплантов // Травма 2018: мультидисциплинарный подход. Сборник тезисов Международной конференции. – Москва, 2018. – С. 130-131.

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ВАШ – Визуальная Аналоговая Шкала

ВРІ – Краткий Опросник Боли (Brief Pain Inventory)

DASH – Вопросник Оценки Нарушений Функции Руки и Кисти (Disability of Arm, Shoulder and Hand)

MEPS – Индекс Функциональной Оценки Локтевого Сустава Клиники Мейо (Mayo Elbow Performance Score)

PGA – Полигликолевая Кислота (Poly Glycolic Acid)

PLA – Полимолочная Кислота (Poly Lactic Acid)

PLGA – Полимолочная-ко-Гликолевая Кислота (Poly-Lactic-co-Glycolic Acid)

PLLA – Поли-L-молочная Кислота (Poly-L-Lactic Acid)

SR – Само-усиливающая (Self-Reinforced)