

КЛЕНИН АНДРЕЙ АНАТОЛЬЕВИЧ

**ОПЕРАТИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ЭПИФИЗАРНЫХ ПЕРЕЛОМОВ ДИСТАЛЬНОГО
ОТДЕЛА ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ И ИХ ПОСЛЕДСТВИЙ**

14.01.15 – травматология и ортопедия

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Самара – 2017

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном учреждении «Приволжский федеральный медицинский исследовательский центр» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, профессор **Королев Святослав Борисович**

Официальные оппоненты:

Бойков Валерий Петрович, доктор медицинских наук, профессор; федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» Министерства образования и науки Российской Федерации; кафедра травматологии, ортопедии и экстремальной медицины, профессор кафедры;

Жабин Георгий Иванович, доктор медицинских наук, профессор; федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии имени Р.Р.Вредена» Министерства здравоохранения Российской Федерации, травматолого-ортопедическое отделение №21, врач-травматолог-ортопед.

Ведущая организация: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Казань.

Защита диссертации состоится «__» декабря 2017 г. в __.__. часов на заседании диссертационного совета Д 208.085.01 при федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (443099, г. Самара, просп. К. Маркса, 165Б).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке (443001, г. Самара, ул. Арцыбушевская, 171) и на сайте (<http://www.samsmu.ru/scientists/science/referats/2017/>) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Автореферат разослан «__» _____ 2017 г.

Учёный секретарь

диссертационного совета,
кандидат медицинских наук

Долгушкин Дмитрий Александрович

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Эпифизарные переломы дистального отдела плечевой кости, а именно, головчатого возвышения и блока, несмотря на свою относительную редкость, занимают одно из первых мест по числу посттравматических осложнений и в 29,9% случаев приводят к стойкой инвалидности пациентов [Сергеев С.В., 2007; Голка Г.Г. с соавт., 2010; Жердев И.И. с соавт., 2012; Калантырская В.А., Ключевский В.В., 2014; Herbertson P., 2009; Mak S. et al., 2014]. Основой неблагоприятных исходов у 13-27% больных являются несросшиеся переломы и ложные суставы [Скороглядов А.В. с соавт., 2008; Singh A.P., 2015]. Среди других причин отмечают неправильно сросшиеся переломы, контрактуры, анкилозы, деформирующий артроз локтевого сустава, гетеротопическую оссификацию околосуставных тканей [Зоря В.И., Бабовников А.В., 2010; Сытин Л.В. с соавт., 2010; Чибиров Г.М., Солдатов Ю.П., 2013; O'Driscoll S.W., 2009; Schmidt-Horlone K., 2010]. Это приводит к необходимости выполнения различных реконструктивно-восстановительных операций у значительной части пациентов, однако функция локтевого сустава после оперативных вмешательств восстанавливается далеко не всегда [Morrey V.F. et al., 2009; Biesel K. et al., 2013; Yari S.S. et al., 2015].

Эффективное лечение эпифизарных переломов дистального отдела плечевой кости требует точного восстановления конгруэнтности суставных поверхностей и стабильного остеосинтеза, обеспечивающее раннюю функцию сустава в послеоперационном периоде [Науменко Л.Ю., Носивец Д.С., 2010; Васюк В.Л., Брагарь А.А., 2011; Ахтямов И.Ф. с соавт., 2015; Atalar A.C. et al., 2009; Kurtulmus T. et al., 2014]. Стабильный остеосинтез эпифизарных переломов проблематичен из-за малого размера дистальных отломков, что требует идеальной репозиции и одновременно прочной фиксации. Костные отломки не имеют выраженного кортикального слоя, состоят из губчатой кости с гиалиновым хрящевым покровом и, как правило, лишены источников кровоснабжения. Все это крайне затрудняет или делает невозможным эффективное применение современных металлоконструкций для стабильного остеосинтеза [Бойков В.П. с соавт., 2010; Жердев И.И. с соавт., 2012; Чибиров Г.М., Солдатов Ю.П., 2013; Ахтямов И.Ф., 2015; Giannicola G. et al., 2014].

Предложенные к настоящему времени различные методы остеосинтеза эпифизарных переломов дистального отдела плечевой кости спицами Киршнера, винтами, пластинами, скобами не гарантируют стабильность фиксации, особенно в поздние сроки после травмы [Волна А.А. с соавт., 2009; Калантырская В.А., Ключевский В.В., 2014; Kraus E. et al., 2009; Biggazzi P. et al., 2016].

Осложнения и неудовлетворительные исходы при оперативном лечении, прежде всего, это контрактуры, несращения и деформации локтевого сустава, которые достигают от 18 до 85% [Котельников Г.П., Миронов С.П., 2008; Schmidt-Horlone K., 2010; Biesel K. et al., 2013].

При лечении последствий эпифизарных переломов дистального отдела плечевой кости на поздних сроках после безуспешного консервативного или оперативного лечения пациенты часто нуждаются не только в восстановлении целостности суставной поверхности, но и в исправлении оси конечности, устранении контрактур, деформаций [Меркулов В.Н. с соавт., 2008; Слободской А.Б. с соавт., 2012; Puloski S. et al., 2012; Kim J.Y. et al., 2013]. Попытки восстановить форму и функцию локтевого сустава у таких больных с помощью открытой репозиции и остеосинтеза нередко приводят к ухудшению подвижности сустава, нестабильности, оссифицирующим процессам с наличием болевого синдрома и развитию

остеоартроза [Казанцев А.Б. с соавт., 2007; Чукина Е.А. с соавт., 2013; Saudan M. et al., 2007; O'Driscoll S.W., 2009].

Степень разработанности темы исследования

Разнообразие применяемых способов остеосинтеза указывает на неудовлетворенность специалистов существующими технологиями внутренней фиксации эпифизарных переломов дистального отдела плечевой кости (Giannicola G. Et al., 2014; Kurtulmus et al., 2014; Yari S.S. et al., 2015). Наряду с проблемами внутренней фиксации отломков ряд авторов отмечают отсутствие точных показаний к открытой репозиции и выбору способа остеосинтеза (Васюк В.Л., Брагарь А.А., 2011; Сытин Л.В. с соавт., 2011; Ваза А.Ю. с соавт., 2012; Cheung E.V., 2008; Atalar A.C. et al., 2009; Mechlenburg I. et al., 2013; Chammas M., 2014;). Исследований, систематизирующих последствия эпифизарных переломов дистального отдела плечевой кости у взрослых, практически нет (Науменко Л.Ю., Носивец Д.С., 2010; Калантырская В.А., Ключевский В.В., 2014; O'Driscoll S.W., 2009; Durakbasa M.O. et al., 2013; Heijink A. et al., 2014).

Значительная частота неблагоприятных результатов оперативных вмешательств, как при свежих переломах данной локализации, так и при лечении их последствий, обосновывают необходимость совершенствования хирургической тактики, что и определило цель данной работы.

Цель исследования: повысить эффективность оперативного лечения пациентов с эпифизарными переломами дистального отдела плечевой кости и их последствиями путем разработки и внедрения в клиническую практику новых способов остеосинтеза.

Задачи исследования

1. Проанализировать результаты оперативного лечения пациентов ФГБУ «ПФМИЦ» Минздрава России с эпифизарными переломами дистального отдела плечевой кости и их последствиями и данные литературы, выявив оптимальные требования к остеосинтезу переломов этой локализации.

2. Разработать новые способы стабильного остеосинтеза эпифизарных переломов дистального отдела плечевой кости.

3. Методом физико-математического моделирования выполнить сравнительную оценку стабильности остеосинтеза головчатого возвышения плечевой кости новым способом.

4. Провести сравнительный статистический анализ результатов оперативного лечения пациентов с эпифизарными переломами дистального отдела плечевой кости и их последствиями известными и предложенными способами остеосинтеза.

5. С позиции доказательной медицины оценить эффективность применения новых способов остеосинтеза при лечении пациентов с эпифизарными переломами дистального отдела плечевой кости и их последствиями.

Научная новизна исследования

Впервые разработан новый способ внутренней фиксации головчатого возвышения плечевой кости, обеспечивающий стабильный остеосинтез, создающий условия для ранней кинезотерапии пациентов (патент РФ на изобретение № 2360633 от 10.07.2009г.).

Впервые разработан новый способ внутренней фиксации блока плечевой кости, характеризующийся малоинвазивностью оперативного вмешательства, стабильностью остеосинтеза (патент РФ на изобретение № 2577943 от 20.03.2016г.).

Впервые с помощью метода физико-математического моделирования выполнен сравнительный анализ стабильности внутренней фиксации переломов головчатого возвышения плечевой кости разными способами.

С позиции доказательной медицины статистическими методами проанализированы результаты применения у пациентов известных и новых способов остеосинтеза дистального отдела плечевой кости при свежих эпифизарных переломах и их последствиях.

Теоретическая и практическая значимость работы

Способность обеспечить стабильный остеосинтез является основанием для внедрения новых предложенных способов остеосинтеза головчатого возвышения и блока плечевой кости в клиническую практику для улучшения результатов оперативного лечения пациентов с эпифизарными переломами дистального отдела плечевой кости и их последствиями. Способы позволяют уменьшить травматичность открытой репозиции, улучшить качество и стабильность остеосинтеза, создать возможность для ранней кинезотерапии локтевого сустава. Все это в целом приводит к улучшению анатомо-функциональных результатов лечения и сокращению сроков пребывания пациентов в стационаре.

Методология и методы исследования

Методология диссертационного исследования основана на проведении всестороннего анализа литературных данных по проблеме оперативного лечения пациентов с эпифизарными переломами дистального отдела плечевой кости и их последствиями, выявлении возможностей улучшения результатов путем разработки новых способов остеосинтеза. В соответствии с поставленной целью и задачами был разработан план выполнения диссертационной работы, выбраны объекты исследования, комплекс современных методов исследования. Для объективной оценки полученных результатов были использованы методы дескриптивной статистики и доказательной медицины. Статистическая обработка результатов была проведена на персональном компьютере «Lenovo» в среде Windows 7 с использованием программы Microsoft Office Excel 2011, статистического пакета Statistica 6.1 фирмы STATSOFT.

Положения, выносимые на защиту

1. Новые способы остеосинтеза головчатого возвышения и блока плечевой кости малотравматичны, обеспечивают стабильный остеосинтез и возможность начала ранней кинезотерапии в послеоперационном периоде.

2. Остеосинтез головчатого возвышения плечевой кости предложенным новым способом в 3,5 раза стабильнее, чем остеосинтез спицами Киршнера и в 7,7 раз стабильнее, чем остеосинтез винтом.

3. Разработанные способы остеосинтеза головчатого возвышения и блока плечевой кости показаны как при свежих эпифизарных переломах дистального отдела плечевой кости, так и при лечении их последствий; применение способов улучшает анатомо-функциональные результаты лечения и приводит к сокращению сроков пребывания пациентов в стационаре.

Степень достоверности полученных результатов

Настоящее диссертационное исследование основано на достаточном количестве наблюдений, современных методах исследования и статистической обработке данных. Результаты исследования проанализированы согласно принципам доказательной медицины и с помощью традиционных методов дескриптивной статистики.

Апробация результатов исследования

Основные положения диссертационной работы доложены и обсуждены на Всероссийских и международной конференциях: VII Научной сессии «Современное решение актуальных научных проблем в медицине» (Нижний Новгород, 2008); на Юбилейной Российской научно-практической конференции, НГМУ «Новые технологии в травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии», (Новосибирск, 2008); на заседании Нижегородской ассоциации травматологов-ортопедов (Нижний Новгород, 2014); на V Международной научно-практической конференции «Теоретические и прикладные аспекты современной науки» (Белгород, 2014); на Междисциплинарной научно-практической конференции «Лечение артрозов. Все, кроме замены сустава» (Казань, 2016).

Внедрение результатов исследования

Предложенные способы оперативного лечения эпифизарных переломов дистального отдела плечевой кости и их последствий внедрены в клиническую практику работы микрохирургического, травматолого-ортопедического отделений, отделения реконструктивно-пластической хирургии ФГБУ «Приволжский федеральный медицинский исследовательский центр» Минздрава России.

Основные материалы и положения работы внедрены в учебный процесс на кафедре хирургии с курсом травматологии и ортопедии Центра повышения квалификации и профессиональной переподготовки врачей ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная медицинская академия» Минздрава России.

Личный вклад автора

Личный вклад автора заключался в непосредственном участии в выборе темы диссертационной работы, разработке новых способов остеосинтеза при эпифизарных переломах дистального отдела плечевой кости; выполнении оперативных вмешательств пациентам со свежими эпифизарными переломами дистального отдела плечевой кости и их последствиями; в формировании базы анализируемых данных с проведением их статистического анализа; внедрении результатов диссертационного исследования в учебный процесс и клиническую практику.

Связь темы диссертации с планом основных научно-исследовательских работ центра

Тема диссертации связана с государственным планом НИР ФГБУ «Приволжский федеральный медицинский исследовательский центр» Минздрава России, является фрагментом комплексной темы «Изучение особенностей репаративной регенерации соединительной ткани и способов воздействия на нее», регистрационный номер: 01201282017.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Диссертационная работа соответствует паспорту научной специальности 14.01.15. – травматология и ортопедия: клиническая разработка методов лечения заболеваний и повреждений опорно-двигательной системы и внедрение их в клиническую практику.

Публикации по теме диссертации

По теме диссертационной работы опубликовано 9 печатных работ, из них 3 - в журналах, включенных ВАК Минобрнауки РФ в перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора медицинских наук. Получены 2 патента РФ на изобретения, 1 рационализаторское предложение.

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 130 страницах машинописного текста, иллюстрирована 25 таблицами и 41 рисунком. Диссертация состоит из введения, обзора литературы, трех глав собственных наблюдений, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы, включающего 137 источников, из них 58 отечественной и 79 зарубежной литературы.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Дизайн и объекты исследования

Работа выполнена на основе анализа данных клинико-рентгенологических и инструментальных обследований 141 пациента с закрытыми свежими эпифизарными переломами дистального отдела плечевой кости и их последствиями, госпитализированных в ПФМИЦ (ННИИТО) с 1995 по 2016 годы. К свежим переломам относили переломы сроком до 1 месяца от момента травмы. К последствиям эпифизарных переломов дистального отдела плечевой кости относили: неправильно срастающийся, неправильно сросшийся переломы и ложные суставы. Критериями включения пациентов в исследование были их возраст старше 18 лет, наличие свежего закрытого эпифизарного перелома дистального отдела плечевой кости или его последствий. Критериями исключения из исследования являлись возраст пациентов менее 18 лет, психические отклонения, наличие декомпенсированных хронических заболеваний. У всех пациентов перед выполнением исследований были взяты информированные добровольные согласия на медицинские вмешательства.

Среди пациентов было 42 мужчины (29,8%) и 99 женщин (70,2%). Наибольшее число эпифизарных переломов дистального отдела плечевой кости и их последствий (65 случаев) было отмечено в возрасте от 18 до 37 лет, причем от 18 до 27 лет количество повреждений у мужчин и женщин было практически одинаковым. В последующих возрастных группах у женщин данные повреждения наблюдали в два раза чаще. В возрасте 58 лет и старше данные травмы отмечали только у женщин.

Сроки госпитализации в ПФМИЦ (ННИИТО) от момента получения травмы до момента поступления пациента в специализированное отделение отражены в Таблице 1.

Таблица 1 – Сроки госпитализации пациентов от момента получения травмы

Сроки госпитализации	Число больных	
	абс.	%
До 7 дней	8	5,7
от 7 дней до 14 дней	32	22,7
от 15 дней до 4х недель	26	18,4
от 1 месяца до 2 мес.	23	16,3
от 2 мес. до 1 года	29	20,6
от 1 года до 10 лет	12	8,5
более 10 лет	11	7,8
ИТОГО	141	100

Значительная часть пациентов (75 из 141) обратилась за специализированной помощью в ПФМИЦ (ННИИТО) после 1 месяца от момента получения травмы. В основном это было обусловлено несвоевременной диагностикой свежих эпифизарных переломов дистального отдела плечевой кости или очевидной безуспешностью амбулаторного консервативного лечения.

В Таблице 2 представлена локализация эпифизарных переломов дистального отдела плечевой кости и характер их последствий у исследуемых пациентов.

Таблица 2 – Локализация и характер эпифизарных переломов дистального отдела плечевой кости

Характер переломов	Локализация						ВСЕГО	
	Головчатое возвышение		Головчатое возвышение и часть блока		Блок			
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Свежий перелом	39	27,7	23	16,3	4	2,8	66	46,8
Неправильно сросшийся перелом	26	18,4	20	14,2	0	0	46	32,6
Несросшийся перелом, ложный сустав	20	14,2	8	5,7	1	0,7	29	20,6
ИТОГО	85	60,3	51	36,2	5	3,5	141	100,0

Пациенты были сопоставимы по полу, возрасту и характеру повреждений ($p < 0,05$). По локализации переломов, как при свежей травме, так и при лечении ее последствий, наиболее часто выявляли переломы головчатого возвышения (Hahn-Stental I или B3.1(2) по классификации AO/ASIF) и переломы головчатого возвышения с частью блока плечевой кости (тип Hahn- Stental II или B3.1(3) по классификации AO/ASIF). Наряду с эпифизарным переломом дистального отдела плечевой кости со смещением костных отломков у ряда пациентов отмечали повреждения околосуставных анатомических образований.

Оперативные вмешательства, выполненные пациентам, делили на три вида. Первый вид операций, остеосинтез, проводили пациентам по поводу свежих переломов без повреждения околосуставных анатомических образований. Такие операции были выполнены 57 пациентам (40,4%). Второй вид вмешательств, корригирующие остеотомии и остеосинтез, проводили

пациентам по поводу последствий переломов без повреждения околосуставных анатомических образований. Такие операции были выполнены 54 больным (38,3%). Остеосинтез при свежих переломах и их последствиях выполняли тремя способами – спицами Киршнера, винтом и одним из новых способов.

Третий вид, операции без выполнения остеосинтеза, были проведены 30 пациентам (21,3%), как со свежими переломами, так и их последствиями, при сопутствующих тяжелых повреждениях околосуставных анатомических образований, при многофрагментарных повреждениях костных отломков. Этот вид был представлен реконструктивно-восстановительными операциями, такими как артропластика, эндопротезирование локтевого сустава, вмешательствами на локтевом нерве, операциями удаления костных отломков (Таблица 3).

Таблица 3 – Характер оперативных вмешательств у пациентов с эпифизарными переломами дистального отдела плечевой кости и их последствиями

Характер оперативных вмешательств	Свежий перелом		Неправильно сросшийся перелом		Несросшийся перелом, ложный сустав		ВСЕГО	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Остеосинтез	57	40,4	0	0	0	0	57	40,4
Остеосинтез и корригирующие остеотомии	0	0	34	24,1	20	14,2	54	38,3
Удаление отломка	8	5,7	2	1,4	2	1,4	12	8,5
Артропластика локтевого сустава	0	0	7	5	2	1,4	9	6,4
Эндопротезирование локтевого сустава	1	0,7	0	0	1	0,7	2	1,4
Невролиз, транспозиция локтевого нерва	0	0	3	2,1	4	2,8	7	5
ИТОГО	66	46,8	46	32,6	29	20,5	141	100

Оценку эффективности предложенных новых способов остеосинтеза проводили как при свежих эпифизарных переломах дистального отдела плечевой кости, так и при лечении их последствий. Соответственно выделяли две группы пациентов. Из 57 пациентов первой группы со свежими переломами остеосинтез одним из новых способов выполняли 20 больным, остеосинтез винтом 18, а остеосинтез спицами Киршнера 19 пациентам. Из 54 пациентов второй группы с последствиями переломов остеосинтез новым способом выполняли 19 больным, остеосинтез винтом 17, а остеосинтез спицами Киршнера 18 пациентам. Результаты лечения оценивали в сроки 3, 6 и 12 месяцев после выполненного оперативного вмешательства.

Методы исследования

Нами был применен комплексный подход к обследованию пациентов, включающий в себя клинический осмотр и диагностические методы исследования.

Выполняя клиническое обследование, особое внимание уделяли сбору анамнеза для оценки механизма и тяжести травмы. При объективном обследовании оценивали изменения кожных покровов, наличие и выраженность отека, вальгусной или варусной деформации локтевого сустава, положение верхней конечности. Исследовали активно-пассивные движения: сгибание, разгибание; пронацию, супинацию с помощью стандартного угломера по 0-проходящему методу. Выполняли оценку неврологической симптоматики и сосудистых расстройств в дистальных отделах верхней конечности, возникших сразу после травмы либо после проводившихся манипуляций. Всем больным проводили стандартные клинико-лабораторные исследования.

Выполняли рентгенографическое обследование локтевого сустава в двух стандартных проекциях всем пациентам на рентгенодиагностической системе «DIRA-RC» (Германия) и «LUMENOS RF» фирмы «SIEMENS» (Германия). Компьютерную томографию локтевого сустава и его трехмерную реконструкцию проводили с помощью мультиспирального компьютерного томографа «AQUILION 32» фирмы «Toshiba Medical System Corporation» (Япония).

Результаты лечения пациентов оценивали, используя модифицированную шкалу клиники Мауо (Morgan S.L. et al., 2007), что позволяло изучать как собственные наблюдения, так и архивные данные. При 90-100 баллах результаты оперативного лечения оценивали как «отлично», при 80-89 баллах – «хорошо», 65-79 баллах – «удовлетворительно», при менее 65 баллах – «плохо». Применяли опросник «Вопросник DASH неспособностей верхних конечностей» (Disabilities of the arm, shoulder and hand, 2006г). Оценку неспособностей верхней конечности по шкале DASH оценивали: от 0 до 25 баллов как «отлично», от 26 до 50 баллов как «хорошо», от 51 до 75 баллов – «удовлетворительно», от 76 до 100 баллов – «плохо».

Оценку моментов сил мышц сгибателей-разгибателей и ротаторов предплечья, кулачного схвата кисти, а также амплитуды супинации и пронации проводили на устройстве конструкции ННИИТО для измерения амплитудно-силовых характеристик верхней конечности. Показатель кулачного схвата силы кисти (кгс) зависел от пола, возраста пациента, а также стороны повреждения верхней конечности. Результаты в 90-100% от нормативных показателей оценивали как «отлично», 80-89% - «хорошо», 65-79% - «удовлетворительно», менее 65% - «неудовлетворительно».

Сравнение стабильности остеосинтеза известными способами и предложенным нами оперативным вмешательством проводили методом физико-математического моделирования. Расчеты выполняли при участии к.т.н. В.Д. Вешуткина - доцента кафедры «Динамики, прочности машин и сопротивления материалов» Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексева.

Полученные данные диагностических методов исследования подвергали статистической обработке. Выполняли сравнение результатов остеосинтеза разными способами сначала в группе пациентов со свежими переломами, затем в группе пациентов с последствиями переломов в сроки 3, 6, 12 месяцев после выполненного оперативного вмешательства, используя опросник неспособностей верхней конечности DASH, модифицированную шкалу клиники Мауо и динамику показателей силы кулачного схвата кисти. Статистическая обработка

результатов была проведена на персональном компьютере «Lenovo» в среде Windows 7 с использованием программы Microsoft Office Excel 2011, статистического пакета Statistica 6.1 фирмы STATSOFT.

При работе с полученными данными с целью установления различия между группами были использованы параметрические и непараметрические методы математической статистики. В качестве параметрического метода использовали критерий Стьюдента, а в качестве непараметрического – критерий Манна-Уитни, Краскела-Уоллиса, двухсторонний точный критерий Фишера и критерий Вилкоксона. Уровень статистической значимости был принят равным 0,05.

Одним из главных моментов при построении математической модели в системном многофакторном анализе было вычисление обобщенных (интегральных) показателей по полученным в процессе исследования единичным показателям в различные сроки, периоды или в зависимости от стадий развития процесса и др. [Углов Б.А., Котельников Г.П., Углова М.В., 1994]. Системный многофакторный анализ полученных данных позволил оценить эффективность предложенных способов оперативного лечения больных с эпифизарными переломами дистального отдела плечевой кости и их последствиями с позиции доказательной медицины [Котельников Г.П., Шпигель А.С., 2012].

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Новые способы лечения пациентов с эпифизарными переломами дистального отдела плечевой кости и их последствиями

Нами разработан новый способ внутренней фиксации головчатого возвышения плечевой кости, обеспечивающий стабильный остеосинтез, создающий условия для ранней кинезотерапии пациентов (патент РФ на изобретение № 2360633 «Способ оперативного лечения переломов головчатого возвышения плечевой кости» от 10.07.2009г.). Выполняли укороченный доступ Кохера (его среднюю треть) с сохранением задней порции боковой связки. Вскрывали сустав, удаляли гематому, сгустки или рубцово-измененные ткани. Производили репозицию костного отломка с помощью однозубого крючка, контролируя точность восстановления суставной поверхности не только визуально, но и в плохо видимых участках скользящими движениями Г-образного конца измерителя (рационализаторское предложение № 2607 «Устройство для определения глубины введения спиц»). Измеритель был изготовлен из спицы Киршнера диаметром 2мм, один из концов которой был изогнут в виде рукоятки, противоположный согнут дважды, образуя Г-образный конец длиной 8-10 мм, расположенный под углом 90° к спице, на прямой участок спицы был надет подвижный резиновый диск-ограничитель (рис. 1 А). Измеритель позволял при минимальном обнажении отломков выполнить остеосинтез, исключив повреждение спицами Киршнера локтевого нерва и других мягкотканых структур.

С помощью дрели через наружно-боковую поверхность дистального фрагмента проводили 3-4 спицы Киршнера снаружи внутрь, параллельно оси вращения сустава в проксимальный отломок до его внутренней поверхности. Затем через наружно-боковую поверхность проксимального отломка параллельно оси вращения сустава проводили 2 спицы Киршнера до его внутренней поверхности. Концы спиц, выступающие с наружной стороны суставного конца, стягивали 8-образной проволочной петлей, диаметром 1,0 мм из мягкой нержавеющей стали или титанового сплава. Избыточные концы спиц скусывали, загибали и

погружали в отломки. Выполняли послойный шов раны с ушиванием капсулы сустава (Рисунок 1 Б).



Рисунок 1 – Новый способ остеосинтеза: А - Измеритель для контроля глубины введения спиц Киршнера и точности репозиции; Б - Схема остеосинтеза перелома головчатого возвышения с частью блока плечевой кости новым способом

Длительность операции составляла в среднем 45 ± 15 минут. Иммобилизацию сустава осуществляли задней гипсовой лонгетой от верхней трети плеча до пястно-фаланговых суставов кисти в положении сгибания предплечья под углом 90° и ротацией в нейтральном положении. Пример остеосинтеза предложенным новым способом представлен на послеоперационных рентгенограммах локтевого сустава на Рисунке 2.

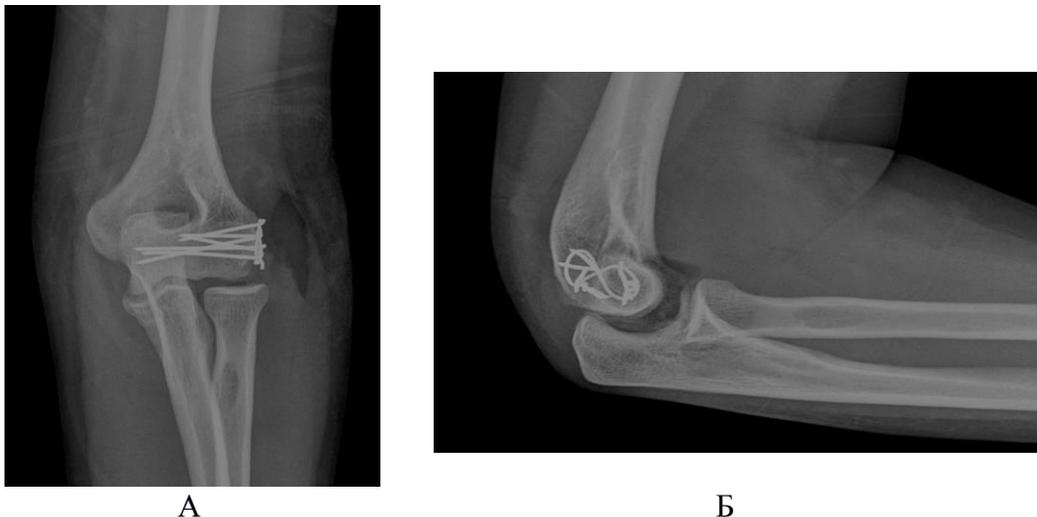


Рисунок 2 - Рентгенограммы левого локтевого сустава в прямой (А) и боковой (Б) проекциях. Остеосинтез головчатого возвышения с частью блока левой плечевой кости

Нами предложен новый способ остеосинтеза переломов блока плечевой кости (патент РФ на изобретение № 2577943 «Способ оперативного лечения переломов блока плечевой кости» от 20.03.2016г.). Доступ к отломкам осуществляли в проекции локтевой борозды с выделением и мобилизацией локтевого нерва. Выполняли невролиз локтевого нерва с последующим взятием его на держалку. После отделения прикреплений мышц сгибателей, передней и средней порции медиальной боковой связки сустава вскрывали капсулу сустава, удаляли гематому. Репозицию костного отломка завершали внутренней фиксацией отломков с помощью трех спиц Киршнера,

вводимых в медиальную поверхность дистального отломка в направлении головчатого возвышения плечевой кости до наружно-боковой поверхности проксимального отломка, параллельно оси вращения сустава. Глубину введения спиц определяли при помощи предложенного измерителя. Далее спереди-назад через внутренний надмышелок плечевой кости просверливали сквозное отверстие диаметром 1,5 мм. Через созданное отверстие проводили проволоку, перекрещивая под надмышелком, обводили её вокруг спиц, образуя 8-образную стягивающую петлю (Рисунок 3).

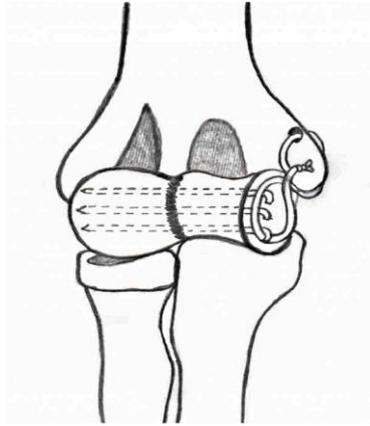


Рисунок 3 - Схема остеосинтеза перелома блока плечевой кости новым способом

Избыточные концы спиц Киршнера скусывали, загибали и погружали в отломок блока плечевой кости. Затем выполняли переднюю транспозицию локтевого нерва, что считали необходимым для профилактики развития в послеоперационном периоде стойкой невропатии локтевого нерва вследствие его вовлечения в рубцовый процесс в локтевой борозде. Послойно ушивали рану. Операцию завершали наложением асептической повязки и иммобилизацией сустава задней гипсовой лонгетой от верхней трети плеча до пястно-фаланговых суставов в положении сгибания предплечья под углом 90° , и ротация в нейтральном положении.

После выполнения новых оперативных вмешательств уже через сутки прекращали иммобилизацию локтевого сустава гипсовой лонгетой, верхнюю конечность фиксировали косыночной повязкой. Занятия ЛФК с методистом начинали с безболезненных пассивных движений в локтевом суставе, затем переходили к активным движениям. Курс ЛФК дополняли физиотерапевтическим лечением, направленным на уменьшение отека и болевого синдрома. Швы снимали через 10-12 дней после операции. Длительность стационарного лечения больных со свежими переломами дистального отдела плечевой кости составила в среднем 10 ± 3 дня. Убедившись в надежности и атравматичности предложенных способов, гладком послеоперационном течении, усвоении больным правил самостоятельной лечебной физкультуры, быстром увеличении объема активных движений в локтевом суставе, сроки стационарного лечения сократили до 4-5 суток.

Нами было выполнено сравнение стабильности примененных в работе способов остеосинтеза эпифизарных переломов дистального отдела плечевой кости спицами Киршнера, винтом и предложенным новым способом остеосинтеза головчатого возвышения плечевой кости. Была разработана физико-математическая модель, отражающая реальную геометрию локтевого сустава и действие сил на суставные концы в соответствии с функцией и биомеханическими характеристиками основных мышц сгибателей и разгибателей предплечья (Рисунок 4).

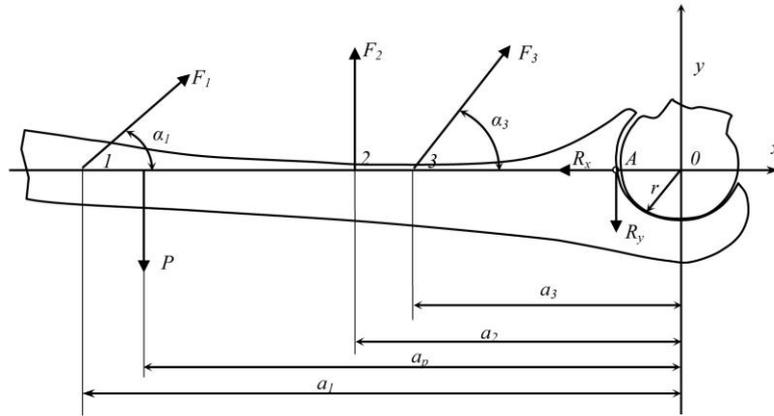


Рисунок 4 - Физико-математическая модель локтевого сустава

Аналитическим методом выделили реактивные силы, действующие на суставной конец плечевой кости со стороны неповрежденной кости, и определили соответствующую систему реактивных усилий, действующих на отломок головчатого возвышения при его фиксации спицами Киршнера, винтом и предложенным способом (Рисунок 5 А, Б, В). Далее определили количественные показатели стабильности остеосинтеза разными способами. За критерий стабильности была принята минимальная сила, смещающая отломок головчатого возвышения (Таблица 4).

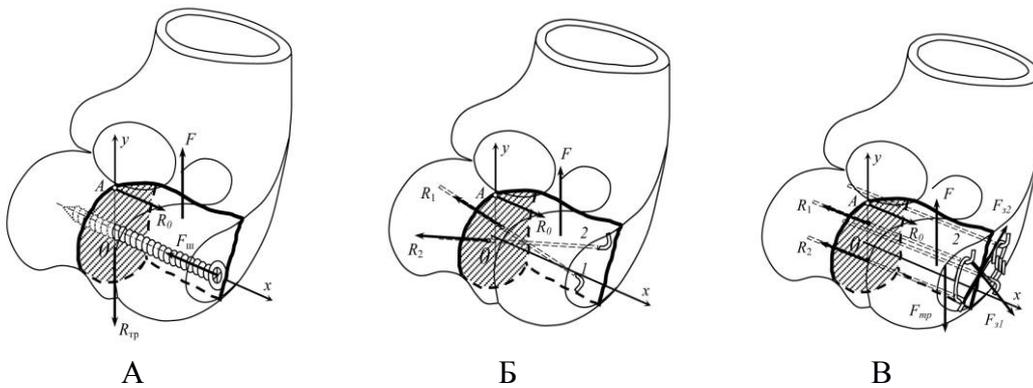


Рисунок 5 - Схема реактивных сил, действующих на головчатое возвышение плечевой кости при его остеосинтезе винтом (А), спицами Киршнера (Б), новым способом (В)

Таблица 4 – Сравнение стабильности остеосинтеза головчатого возвышения плечевой кости разными способами

Операция	Минимальная сила, смещающая отломок
Остеосинтез винтом	27,8 Н
Остеосинтез спицами Киршнера	61,1 Н
Остеосинтез новым способом	213,0 Н

Таким образом, остеосинтез головчатого возвышения плечевой кости предложенным новым способом был в 3,5 раза стабильнее, чем остеосинтез спицами Киршнера и в 7,7 раз стабильнее, чем остеосинтез головчатого возвышения винтом.

Анализ результатов лечения пациентов со свежими эпифизарными переломами дистального отдела плечевой кости разными способами

Эффективность предложенных новых способов была подтверждена при проведении многофакторного анализа полученных разнородных, в качественном отношении, цифровых данных (таблица 5).

Таблица 5 – Значения интегральных показателей $X_{\beta i}$ и среднеквадратических отклонений средних взвешенных величин $\sigma_{\beta i}$.

Способ остеосинтеза	Показатели	Через 3 месяца	Через 6 месяцев	Через 12 месяцев
Остеосинтез спицами	$X_{\beta i}$	0,057956	0,045951	0,043094
	$\sigma_{\beta i}$	0,02481	0,025741	0,025985
Остеосинтез винтом	$X_{\beta i}$	0,065346	0,057646	0,03633
	$\sigma_{\beta i}$	0,018954	0,017963	0,015204

Интегральная оценка по совокупности параметров позволила дать объективный анализ динамики результатов оперативного лечения пациентов со свежими эпифизарными переломами дистального отдела плечевой кости разными способами и создать графическую модель (Рисунок 6).

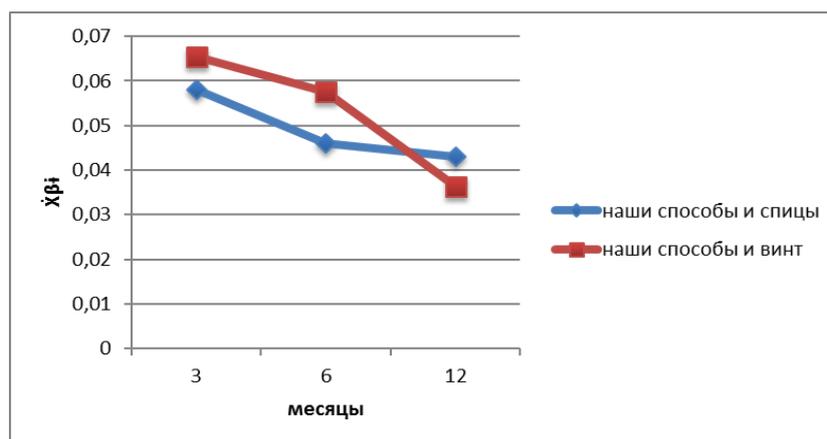


Рисунок 6 - Динамика результатов оперативного лечения пациентов со свежими эпифизарными переломами новыми способами («наши способы»), спицами Киршнера («спицы») и винтом («винт») (значения $X_{\beta i}$).

Как следует из Рисунка 6, предложенные новые способы имели преимущества перед известными способами остеосинтеза на каждом из этапов динамического наблюдения.

Максимально лучшие результаты отмечали уже через 3 месяца после операции, и они сохранялись до окончания наблюдения за пациентами.

Оценивали наступление неблагоприятного исхода после применения того или иного способа остеосинтеза по совокупности полученных данных (по опроснику DASH, шкале Mayo и результатам оценки силы кулачного схвата кисти). За неблагоприятный исход лечения принимали интегральную оценку по опроснику DASH, шкале Mayo и результатам оценки силы кулачного схвата кисти, отличную от оценки «отлично» и «хорошо». Обобщенные результаты представлены в таблице сопряженности (Таблица 6).

Таблица 6 – Таблица сопряженности

Способ остеосинтеза	Неблагоприятный исход	Благоприятный исход	Всего
Остеосинтез винтом	9	9	18
Остеосинтез новыми способами	1	19	20
Остеосинтез спицами	10	9	19
Итого	20	37	57

На основании полученных данных рассчитали рекомендованные ключевые показатели оценки лечебного эффекта (Таблица 7, Таблица 8).

Таблица 7 – Показатели оценки эффективности новых способов остеосинтеза по сравнению с фиксацией винтом

Группы сравнения	ЧИЛ %	ЧИК %	СОР, % с 95% ДИ	САР %	ЧБНЛ %	ОШ %	χ^2	P
Новые способы/ винт	5	50	90 (29-98)	45 (20-70)	2 (1-5)	0,05 (0,01-0,48)	7,71	0,0055

Таблица 8 – Показатели оценки эффективности новых способов остеосинтеза по сравнению с фиксацией спицами Киршнера

Группы сравнения	ЧИЛ %	ЧИК %	СОР, % с 95% ДИ	САР %	ЧБНЛ %	ОШ %	χ^2	P
Новые способы/ спицы	5%	53%	91 (33-98)	48% (23-72)	2 (1-4)	0,05 (0,01-0,43)	8,69	0,0032

Применение предложенных способов остеосинтеза, по сравнению с остеосинтезом винтом и остеосинтезом спицами Киршнера, позволило снизить риск наступления неблагоприятного исхода лечения: САР 45% при ДИ 20-70 и 48% при ДИ 23-72 соответственно; СОР 90% при ДИ 29-98% и 91% при ДИ 33-98% соответственно, ОШ - 0,05 при ДИ 0,01-0,48

($\chi^2=7,71$, $p=0,0055$) и ОШ - 0,05 при ДИ 0,01-0,43 ($\chi^2=8,69$, $p=0,0032$). Таким образом, предложенные новые способы остеосинтеза свежих эпифизарных переломов дистального отдела плечевой кости являются более эффективными по сравнению с остеосинтезом винтом или спицами Киршнера.

Анализ результатов лечения пациентов с последствиями эпифизарных переломов дистального отдела плечевой кости

При лечении последствий переломов применяли только один из новых способов остеосинтеза – остеосинтез головчатого возвышения. Эффективность предложенного способа была подтверждена проведением многофакторного анализа полученных разнородных, в качественном отношении, цифровых данных (Таблица 9).

Таблица 9 - Значения интегральных показателей $X_{\beta i}$ и среднеквадратических отклонений средних взвешенных величин $\sigma_{\beta i}$.

Способ	Показатели	Через 3	Через 6	Через 12 месяцев
Остеосинтез спицами	$X_{\beta i}$	0,037655	-0,00614	0,041387
	$\sigma_{\beta i}$	0,011925	0,011835	0,013782
Остеосинтез винтом	$X_{\beta i}$	0,050324	0,059882	0,057508
	$\sigma_{\beta i}$	0,018151	0,018151	0,015013

Интегральная оценка по совокупности параметров позволила дать объективный анализ динамики результатов оперативного лечения пациентов с последствиями эпифизарных переломов дистального отдела плечевой кости и создать графическую модель (Рисунок 7).

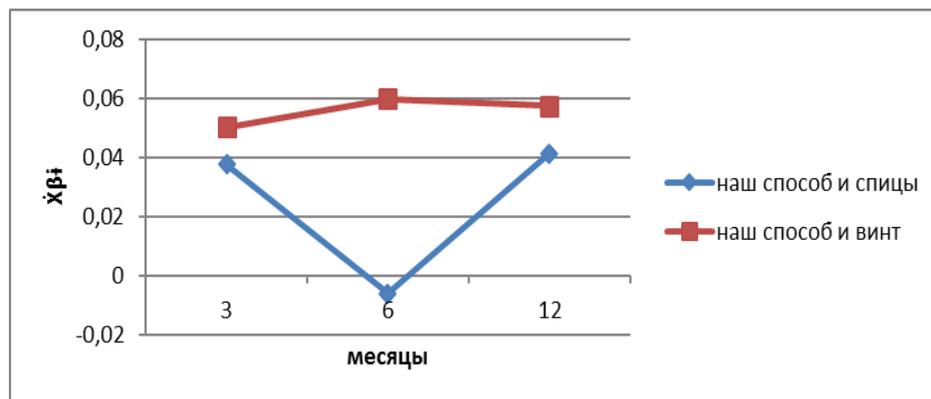


Рисунок 7 - Динамика результатов оперативного лечения пациентов с последствиями эпифизарных переломов новым способом («наш способ»), спицами Киршнера («спицы») и винтом («винт») (значения $X_{\beta i}$).

Как следует из Рисунка 7, предложенный новый способ имел преимущества по сравнению с остеосинтезом винтом на каждом этапе динамического наблюдения, а по сравнению с остеосинтезом спицами Киршнера имел преимущество через 3 и 12 месяцев после выполненного оперативного вмешательства.

Оценивали наступление неблагоприятного исхода после применения того или иного способа остеосинтеза по совокупности полученных данных (по опроснику DASH, шкале Mayo и результатам оценки силы кулачного схвата кисти).

Обобщенные результаты оперативного лечения больных с последствиями эпифизарных переломов дистального отдела плечевой кости представлены в таблице сопряженности (Таблица 10).

Таблица 10 – Таблица сопряженности

Способ остеосинтеза	Неблагоприятный исход	Благоприятный исход	Всего
Остеосинтез винтом	9	8	17
Остеосинтез новым способом	1	18	19
Остеосинтез спицами	9	9	18
ИТОГО	19	35	54

На основании полученных данных рассчитывали рекомендованные ключевые показатели оценки лечебного эффекта (Таблица 11, Таблица 12).

Таблица 11 – Показатели оценки эффективности предложенного нами способа остеосинтеза по сравнению с остеосинтезом винтом

Группы сравнения	ЧИЛ %	ЧИК %	СОР % с 95% ДИ	САР %	ЧБНЛ %	ОШ %	χ^2	P
Наш способ/ винт	5	53	90 (29-98)	48 (22-73)	2 (1-4)	0,05 (0,01-0,46)	7,93	0,0049

Таблица 12 – Показатели оценки эффективности предложенного нами способа остеосинтеза по сравнению с остеосинтезом спицами Киршнера

Группы сравнения	ЧИЛ %	ЧИК %	СОР % с 95% ДИ	САР %	ЧБНЛ %	ОШ, %	χ^2	P
Наш способ/ спицы	5	50%	89 (25-98)	45% (20-70)	2 (1-5)	0,06 (0,01-0,51)	7,25	0,0071

Применение предложенного способа остеосинтеза, по сравнению с применением остеосинтеза винтом и спицами Киршнера, позволило снизить риск наступления неблагоприятного исхода лечения: САР 48% при ДИ 22-73 и 45% при ДИ 20-70 соответственно; СОР 90% при ДИ 29-98% и 89% при ДИ 25-98% соответственно, ОШ - 0,05 при ДИ 0,01-0,46

($\chi^2=7,93$, $p=0,0049$) и ОШ - 0,06 при ДИ 0,01-0,51 ($\chi^2=7,25$, $p=0,0071$). Таким образом, предложенный нами новый способ остеосинтеза при последствиях эпифизарных переломов дистального отдела плечевой кости является более эффективным по сравнению с остеосинтезом винтом или спицами Киршнера.

ВЫВОДЫ

1. Многообразие клинических проявлений эпифизарных переломов дистального отдела плечевой кости и их последствий обуславливает ошибки в диагностике и лечении, приводит к осложнениям и неудовлетворительным анатомо-функциональным результатам, достигающим 80-85%. Для выполнения оптимального остеосинтеза необходим малотравматичный доступ, точная репозиция и надежная фиксация отломков, обеспечивающая возможность ранних движений в локтевом суставе после операции.

2. Новые способы остеосинтеза головчатого возвышения и блока плечевой кости могут быть применены как при лечении свежих переломов, так и их последствий, позволяя уменьшить травматичность открытой репозиции, улучшить качество и стабильность остеосинтеза, создать возможность для ранней кинезотерапии локтевого сустава.

3. Методом физико-математического моделирования доказано, что остеосинтез головчатого возвышения плечевой кости новым способом обеспечивает в 3,5 раза более стабильный остеосинтез, чем при фиксации спицами Киршнера и в 7,7 раз более прочный остеосинтез, чем при фиксации костных отломков винтом.

4. Эффективность предложенных новых способов оперативного лечения превосходила в динамике таковую при остеосинтезе спицами Киршнера и винтом спустя 12 месяцев после операции как при лечении свежих эпифизарных переломов дистального отдела плечевой кости ($0,043 \geq X_{\beta i} \geq 0,041$, $0,026 \geq \sigma_{\beta i} \geq 0,014$), так и при лечении их последствий ($0,036 \leq X_{\beta i} \leq 0,058$, $0,0152 \geq \sigma_{\beta i} \geq 0,0150$).

5. Разработанные способы, примененные у пациентов со свежими эпифизарными переломами дистального отдела плечевой кости, позволили снизить абсолютный риск до 48%, относительный риск до 91% при ОШ, равным 0,05 ($\chi^2=8,69$, $p=0,0032$), а у пациентов с последствиями эпифизарных переломов дистального отдела плечевой кости - САР до 48%, СОР до 90% и ОШ, равным 0,05 ($\chi^2=7,93$, $p=0,0049$).

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Наряду с обязательной рентгенографией локтевого сустава в двух стандартных проекциях для детального планирования и выполнения эффективного оперативного вмешательства целесообразно выполнять компьютерную томографию суставных концов костей с их 3D реконструкцией.

2. Для открытой репозиции отломков головчатого возвышения плечевой кости целесообразно использовать среднюю треть доступа Кохера с сохранением задней порции наружной боковой связки; обнажение отломков блока плечевой кости рационально выполнять доступом Богданова с выделением локтевого нерва.

3. Стабильный остеосинтез отломков головчатого возвышения и блока следует выполнять предложенными способами путем фиксации костных отломков спицами Киршнера со стягивающей восьмиобразной проволочной петлей.

4. В послеоперационном периоде необходим тщательный контроль за реабилитацией пациента, переходом от полной к частичной иммобилизации сустава, состоянием тонуса мышц верхней конечности и интенсивности болевого синдрома при выполнении кинезотерапии.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Высокие требования к качеству остеосинтеза эпифизарных переломов дистального отдела плечевой кости и функциональным результатам операции создают предпосылки к поиску новых малоинвазивных способов фиксации костных отломков, в том числе с применением артроскопической техники, что позволит еще более сократить период послеоперационной иммобилизации конечности, уменьшит интенсивность болевого синдрома при ранней кинезотерапии и будет способствовать улучшению результатов лечения пациентов.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Королев, С.Б. Способ оперативного лечения переломов головчатого возвышения плечевой кости / С.Б. Королев, А.А.Кленин // Научн. вестн. Ханты-Мансийского гос. мед. ин-та. - №1-2. – С. 50-52.

2. Кленин, А.А. Способ оперативного лечения переломов головчатого возвышения плечевой кости / А.А. Кленин, С.Б. Королев // Вестн. травматологии и ортопедии им. В.Д. Чаклина. – 2009. - №1. – С.53-55.

3. Королев, С.Б. Оперативное лечение переломов головчатого возвышения плечевой кости / С.Б. Королев, А.А. Кленин // Вопросы травматологии и ортопедии: электрон. науч.-практ. журн. 2011. - №1 (1). – URL: <http://www.vto-journal.ru/ru/journal/issue-1/article-29.html>.

4. Королев, С.Б. Биомеханический анализ способов остеосинтеза переломов головчатого возвышения плечевой кости / С.Б. Королев, А.А. Кленин, О.Б. Носов // Вопросы травматологии и ортопедии: электрон. науч.-практ. журн. 2011. - №1(1). – URL: <http://www.vto-journal.ru/ru/journal/issue-1/article-27.html>.

5. Кленин, А.А. Анализ способов остеосинтеза переломов головчатого возвышения плечевой кости методом математического моделирования / А.А. Кленин // Травматология и ортопедия России. – 2013. №2 (68). – С. 151-152.

6. **Сравнение стабильности различных способов остеосинтеза при переломах головчатого возвышения плечевой кости методом математического моделирования / С.Б. Королев, О.Б. Носов, А.А. Кленин, В.Д. Вешуткин // Фундаментальные исследования. – 2013. - №9. – С. 375-379.**

7. **Кленин, А.А. К оценке стабильности и эффективности нового метода внутренней фиксации переломов полусферы головчатого возвышения плечевой кости у взрослых / А.А. Кленин, С.Б. Королев // Современные проблемы науки и образования: электрон. науч. журн. – 2014. - №4. – URL: <http://www.science-education.ru/118-14418>.**

8. Кленин, А.А. Оценка стабильности и эффективности нового метода внутренней фиксации переломов полусферы головчатого возвышения плечевой кости у взрослых / А.А. Кленин, С.Б. Королев, В.Д. Вешуткин // Сб. научн. тр. по материалам V Междунар. науч.-практ. конф. «Теоретические и прикладные аспекты современной науки». – Белгород, 2014. – Ч.2. – С. 40-44.

9. **Клинико-морфологическая оценка стабильного остеосинтеза переломов головчатого возвышения плечевой кости и их последствий у взрослых / А.А. Кленин, С.Б. Королев, О.Б. Носов, В.Д. Вешуткин // Современные проблемы науки и образования: электрон. науч. журн. – 2015. - №1. – URL: <http://www.science-education.ru/121-17739>.**

ПАТЕНТЫ

1. Патент на изобретение РФ №2360633 «Способ оперативного лечения переломов головчатого возвышения плечевой кости». Королев С.Б., Воробьев А.В., Кленин А.А. Заявка № 2008114544.
2. Патент на изобретение РФ №2577943 «Способ оперативного лечения переломов блока плечевой кости». Кленин А.А., Королев С.Б., Носов О.Б. Заявка № 2015112740.

Отпечатано в типографии
ФГБУ «ПФМИЦ» Минздрава России
603155, г. Нижний Новгород, Верхневолжская наб., 18/1
Объем 1 п.л. Тираж 100 экз. Заказ 17-02. Подписано в печать 02.10.2017
Ризограф GR-3750