

На правах рукописи

ДАНИЛОВ
Михаил Анатольевич

**ЛЕЧЕНИЕ БОЛЬНЫХ С ПОВРЕЖДЕНИЯМИ
АКРОМИАЛЬНО-КЛЮЧИЧНОГО СОЧЛЕНЕНИЯ
МОДЕЛИРОВАННОЙ СПИЦЕЙ
И КОРТИКАЛЬНЫМ ВИНТОМ**
(экспериментально-клиническое исследование)

14.01.15 – травматология и ортопедия

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Уфа – 2016

Работа выполнена в Государственном бюджетном учреждении высшего профессионального образования «Амурская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, доцент

Борозда Иван Викторович

Официальные оппоненты:

Скороглядов Александр Васильевич – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии ГБОУ ВПО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России

Карасев Анатолий Григорьевич – доктор медицинских наук, доцент, старший научный сотрудник научно-клинической лаборатории травматологии ФГБУ РНЦ «Восстановительная травматология и ортопедия им. акад. Г.А. Илизарова» Минздрава России

Ведущая организация

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России

Защита состоится « ____ » _____ 2016 года в ____ часов на заседании диссертационного совета Д 208.006.06 на базе ГБОУ ВПО «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации по адресу: 450000, г. Уфа, ул. Ленина, д. 3.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте ГБОУ ВПО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России www.bashgmu.ru

Автореферат разослан « ____ » _____ 2016 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
доктор медицинских наук,
профессор

Валеев Марат Мазгарович

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Вывихи акромиального конца ключицы являются распространенными повреждениями опорно-двигательного аппарата составляют от 3–15 % до 19 % от общего числа вывихов [Гришанин О. Б. с соавт., 2015] и занимают третье место после вывихов плеча и предплечья [Медведчиков Е. А. с соавт., 2015; Lin H. Y. et al., 2014].

Наиболее часто подвержены этим травмам молодые трудоспособные люди, ведущие активный образ жизни [Жуков П. В. с соавт., 2013].

Сложные биомеханические взаимоотношения в акромиально-ключичном суставе (АКС), обуславливают трудности в лечении этой патологии, что сопровождается высокой частотой осложнений и рецидивов [Калинский Е. Б. с соавт., 2014].

Недостаточно изучена роль мышц и связок, удерживающих ключицу в правильном положении. Одни авторы [Баксанов Х. Д., 2005; Rosenorn M., Pedersen E. B., 1974; Salter E. G. Jr. et al., 1987] отмечают возникновение вывиха после повреждения только акромиально-ключичной связки (АКСВ), другие считают, что для возникновения полного вывиха необходимо повреждение как АКСВ, так и клювовидно-ключичных связок (ККСВ) [Грушлавский Г. Л., 1972; Taft T. et al., 1987].

Выбор тактики лечения до настоящего времени остается нерешенной проблемой, несмотря на наличие множества консервативных и оперативных методов.

Широкое распространение в течение всего прошлого века получили различные варианты шин, пелотов и гипсовых повязок [Корнилов Н. В., 2005], однако неудобство конструкций для пациентов и высокая частота рецидивов уменьшили частоту их использования.

В настоящее время известно более 300 методик оперативного лечения разрывов АКС [Тулбуре В. Д., 2015], однако всем им присущи свои недостатки.

В современной научной литературе можно выделить четыре основных направления в оперативном лечении вывихов акромиального конца ключицы (АКК).

Первое – это метод шинирования АКС металлическими конструкциями, проведенными через акромиальный отросток и ключицу [Новомлинский В. В., с соавт., 2011]. Несмотря на кажущуюся простоту методики, были отмечены и отрицательные ее стороны: развитие контрактур, миграция спиц [Загородный Н. В. с соавт., 2009; Ислентьев А. В. с соавт., 2012].

Второе направление основано на восстановлении связочного аппарата АКС [Барбер Ф.А., Фишер С.П., 2014; Буркхард С.С. с соавт., 2015]. Но и эти способы стабилизации не лишены недостатков: например, отмечается патологическая перестройка ключицы от давления, случаи поздней инфекции, требующие удаления нитей с потерей стабильности [Гиршин С. Г. с соавт., 2013].

Третье направление – использование аппаратов внешней фиксации (АВФ) [Карасев А. Г., 2013]. Применение АВФ для лечения изучаемой патологии чревато развитием миофасциотенозов со стороны плечевого сустава, нагноением мягких тканей, развитием некрозов, дерматитов, расшатыванием модулей [Соломин Л. Н., 2005].

Четвертое направление представляет собой сочетание вышеуказанных методик [Архипов С.В., Кавалерский Г.М., 2009]. Недостатком данных методик являлось увеличение объема оперативного вмешательства и времени выполнения операции.

Таким образом, проведенный анализ современной литературы демонстрирует отсутствие единого подхода к выбору техники оперативного лечения разрывов АКС с вывихом АКК. Несмотря на применение современных дорогостоящих металлоконструкций, по-прежнему высоким остается количество послеоперационных осложнений.

В связи с этим **целью настоящей работы** явилось улучшение результатов лечения больных с повреждением акромиально-ключичного сустава путем разработки, обоснования и апробации металлической конструкции и способа фиксации вывихов акромиального конца ключицы в Амурской области.

Задачи исследования

1. С помощью биомеханического экспериментального исследования оценить степень значимости отдельно взятых элементов связочного аппарата акромиально-ключичного сустава в возникновении вывихов акромиального конца ключицы. В зависимости от полученных данных обосновать наиболее рациональную конструкцию фиксирующего устройства.

2. Предложить оригинальное фиксирующее устройство и экспериментально обосновать новый способ его применения для остеосинтеза акромиально-ключичного сустава.

3. Применить предложенную методику в клинических условиях при лечении больных с повреждениями акромиально-ключичного сустава.

4. Сравнить анатомические и функциональные результаты лечения предложенным фиксирующим устройством с широко применяющимися методами остеосинтеза.

Научная новизна исследования

Путем биомеханического эксперимента (БЭ) изучена значимость элементов связочного аппарата АКС в удержании ключицы в правильном положении. Предложена и разработана оригинальная конструкция фиксирующего устройства (ФУ) (заявки № 201110773, № 2012151705) для лечения больных с вывихами АКК, экспериментально апробирована методика его применения, позволяющая уменьшить оперативный доступ, сократить время оперативного вмешательства, индивидуализировать изготовление фиксатора как перед опе-

рацией, так и во время ее, улучшить жесткость фиксации АКК в правильном положении, рано мобилизовать пациента, облегчить уход за ним и сократить сроки стационарного лечения и реабилитации больных.

Практическая значимость результатов исследования

Предложено оригинальное фиксирующее устройство для внутреннего остеосинтеза поврежденных акромиально-ключичного сустава и разработана методика его применения.

Применение фиксирующего устройства, а также разработанной методики по его имплантации в клинической практике позволило уменьшить оперативный доступ, индивидуально изготавливать металлоконструкцию с учетом анатомических особенностей пациента как до операции, так и во время ее проведения. В клинической практике оно позволило сократить время оперативного вмешательства, по сравнению с существующими оперативными методиками лечения.

Намечены пути дальнейшего поиска конструкций в системе внутренней фиксации с применением доступных материалов.

Полученные при исследовании выводы могут быть использованы при обучении студентов медицинских вузов и курсантов факультетов усовершенствования врачей.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Модель фиксирующего устройства и инструменты для системы внутренней фиксации вывихов акромиального конца ключицы обоснованы в ходе биомеханического эксперимента. Предложенная конструкция отвечает требованиям стабильности для данного сегмента опорно-двигательного аппарата.

2. Предложенная последовательность остеосинтеза повреждения акромиально-ключичного сустава улучшает результаты лечения и реабилитации больных.

Внедрение результатов исследования в практику

Результаты исследования используются в учебном процессе кафедры травматологии с курсом медицины катастроф ГБОУ ВПО Амурской ГМА Минздрава России (акт внедрения №39 от 19.01.2016).

Результаты исследования внедрены в работу отделения травматологии и ортопедии ГАУЗ АО «Амурской областной клинической больницы» (акт внедрения № 618 от 22.12.2014), травматологического отделения ГАУЗ АО «Благовещенской городской клинической больницы» (акт внедрения № 01-57 от 15.01.2016), отделения травматологии и ортопедии ГБУ Республики Саха (Якутия) «Республиканская больница № 2-ЦЭМП» (акт внедрения № 53 от 15.01.2016), отделения травматологии и ортопедии ГУЗ «Городская клиническая больница № 1» г. Чита (акт внедрения № 57 от 19.01.2016).

Апробация работы и публикации

Материалы диссертации доложены на Амурском научно-практическом обществе травматологов-ортопедов (г. Благовещенск, 2011), областной конференции

хирургов и травматологов (г. Благовещенск, 2011), XII региональной научно-практической конференции с межрегиональным и международным участием «Молодежь XXI века – шаг в будущее» (г. Благовещенск, 2011), XIII региональной научно-практической конференции с межрегиональным и международным участием «Молодежь XXI века – шаг в будущее» (г. Благовещенск, 2012), IV научно-практической конференции молодых ученых Сибирского и Дальневосточного федеральных округов (г. Иркутск, 2014), XI Китайско-Российском форуме биомедицинских и фармацевтических наук (г. Харбин, Китай, 2014 г.), XVI региональной научно-практической конференции с межрегиональным и международным участием «Молодежь XXI века – шаг в будущее» (г. Благовещенск, 2015).

По материалам диссертации опубликовано 10 печатных работ, из них 3 – в ведущих научных журналах, определенных Высшей аттестационной комиссией; внедрено изобретение (заявки № 201110773, № 2012151705).

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 132 страницах машинописного текста, состоит из введения, обзора литературы, четырёх глав с изложением собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений, списка литературы. Текст иллюстрирован 54 рисунками, содержит 36 таблиц. Библиографический указатель включает 108 работы отечественных и 74 работы иностранных авторов.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы исследования

Экспериментальное исследование. БЭ проводился в патологоанатомическом отделении ГАУЗ АО АОКБ, исследование проведено на 43 трупах (31 мужчина, 12 женщин) умерших от общесоматической патологии.

Целью проведенного биомеханического экспериментального исследования стало определение значимости каждого элемента связочного аппарата в удержании АКК в правильном положении, чтобы в зависимости от полученных данных установить наиболее оптимальное расположение для фиксации АКК и конструкцию металлического импланта.

Для достижения цели было необходимо предложить металлоконструкцию, соответствующую следующим требованиям: 1) простота в изготовлении; 2) доступность и индивидуальность (в зависимости от индивидуальных анатомических особенностей строения АКС пациента); 3) минимальные габариты; 4) надежность фиксации. Кроме того, необходимо было разработать методику изготовления и применения металлоконструкции с отработкой на трупном материале (12 трупов; 24 операции).

Эксперимент проводили в 2 этапа.

Первым этапом изучали визуальное изменение взаимоотношения суставных поверхностей между АКК и акромиальным отростком лопатки при последовательном пересечении элементов мышечно-капсульно-связочного аппарата.

Вторым этапом изучали биомеханические параметры отдельно взятых связок АКС и в зависимости от смещающей нагрузки осуществляли регистрацию смещения ключицы индикатором линейных перемещений часового типа с ценой деления 0,01 мм. Полученные в ходе исследования данные затем использовали для сравнения с показателями стабильности фиксации предложенной конструкцией.

На основании полученных данных первых двух этапов была выбрана наиболее рациональная форма и точки фиксации металлоконструкции (с учетом анатомических особенностей данной области), а также разработана методика ее изготовления и техника имплантации.

Заключительным этапом провели исследование биомеханических параметров АКС после остеосинтеза предложенным устройством.

Клиническое исследование. Были изучены результаты лечения 154 пациентов с закрытыми повреждениями акромиально-ключичного сустава, находившихся на стационарном лечении в ГАУЗ АО АОКБ г. Благовещенска в 2000–2014 гг. и которым выполняли оперативные вмешательства различными методами. Все пациенты были разделены на основную группу (ОГ) и группу клинического сравнения (ГКС).

В ОГ вошли 34 пациента, в лечении которых применяли разработанную нами методику с использованием моделированной спицы Киршнера и 3,5 мм винта (МСКВ).

В ГКС вошли 120 пациентов, при лечении которых применялись погружные конструкции различных типов: крючок Ли (КЛ) (76 пациентов), чрескожная фиксация спицами Киршнера (ЧФСК) (25 пациентов), остеосинтез крючковидной пластиной (КП) (19 пациентов) (таблица 1).

Таблица 1 – Распределение пациентов ОГ и ГКС по видам применяемых методик

Показатель	Основная группа (<i>n</i> = 34): моделированная спица и 3,5 мм кортикальный винт	Группа клинического сравнения (<i>n</i> = 120)		
		Крючок Ли	Чрескожная фиксация спицами Киршнера	Крючковидная пластина
	1	2		
Количество операций, абс.	34	76	25	19
Количество операций, %	100	63,3	20,8	15,9
Всего	34	120		

Примечание: $p_{1,2} > 0,05$, значимых различий не выявлено.

Из 34 больных основной группы 30 человек были мужского пола (88,3 %). Распределение пациентов по возрасту представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Распределение пациентов ОГ и ГКС по возрасту

Возраст (лет)	Основная группа (n = 34)		Группа клинического сравнения (n = 120)	
	1		2	
До 20	1		9	
21–30	9		34	
31–40	11		35	
41–50	8		23	
51–60	4		17	
Свыше 60	1		2	
Средний возраст	34,4		35,9	

Примечание: $p_{1,2} > 0,05$, значимых различий не выявлено.

В обеих группах больные работоспособного возраста составляли подавляющее большинство: в основной группе – 94,1 %, в группе сравнения – 90 %.

Существенной разницы между сторонами повреждения не выявлено, двусторонних повреждений отмечено не было.

Распределение пациентов в зависимости от вида травмы представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Распределение пациентов ОГ и ГКС по виду травмы

Вид травмы	Основная группа		Группа клинического сравнения	
	n	%	n	%
	1		2	
ДТП	13	38,2	27	22,5 %
Производственная	3	8,9	5	4,2 %
Бытовая	18	52,9	88	73,3 %
Всего	34	100	120	100 %

Примечание: ДТП – $p_{1,2} > 0,05$; производственная – $p_{1,2} > 0,05$; бытовая – $p_{1,2} > 0,05$; значимых различий не выявлено.

Самым частым видом травмы, приводившим к повреждению АКС, являлась бытовая травма, выявленная в основной группе в 52,9 % случаев, в группе сравнения – в 73,3 %.

Для наиболее точного анализа ОГ и ГКС ретроспективно и проспективно была использована классификация J. D. Tossy et al. (1963), которая была вы-

брана в связи с наибольшей простотой применения и возможностью дифференцированного подхода к тактике лечения. Кроме того, это связано с тем, что в ГКС использовалась классификация А. В. Каплана, включавшая в себя лишь два вида повреждения данной области: неполный и полный вывих. По классификации J. D. Tossy et al. пациенты в сравнительных группах распределены следующим образом (таблица 4).

Таблица 4 – Распределение пациентов ОГ и ГКС в зависимости от типа повреждения по классификации J. D. Tossy et al. (1963)

Тип повреждения	Основная группа		Группа клинического сравнения	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
I	0	0	0	0
II	5	14,7	11	9,2
III	29	85,3	109	90,8
Всего	34	100	120	100

Наиболее частым типом повреждения по классификации J. D. Tossy et al. был III тип: в ОГ – 85,3 % случаев, в ГКС – 90,8 % случаев.

Сравнение результатов производилось методами математической статистики с использованием пакетов прикладных программа Excel, Statistica 6.0, по руководству С. Гланца. Для оценки показателей выборки вычисляли среднее арифметическое (*M*) и ошибку среднего (*m*). Значимость различий средних значений оценивали с помощью параметрического критерия Стьюдента. Различия считались значимыми при $p < 0,05$.

Таким образом, группы были сформированы однородно, значимых различий по полу, возрасту, обстоятельствам травмы не выявлено ($p > 0,05$).

При поступлении в стационар всем пациентам проводилось комплексное клиническое обследование, которое начиналось с выяснения обстоятельств получения травмы (у бригады скорой помощи, сопровождающих). Определялся объем оказанной первой помощи (измерение артериального давления и пульса, транспортная иммобилизация, обезболивание и прочее).

Разговор с пациентом начинался в палате приемного покоя со сбора жалоб (болевого синдром в области надплечья, ограничение функции плечевого сустава на стороне повреждения), уточнялись механизм получения и обстоятельства травмы, наличие сопутствующей соматической патологии, факт употребления алкогольсодержащих или наркотических веществ.

При исследовании области поврежденного надплечья выявлялись: подкожное выпячивание АКК (симптом клавиши), болезненность над суставом, нарушение функции конечности, ограничение движений в плечевом суставе, углубление стенки подмышечной впадины, уплощение надплечья в перед-

незаднем направлении и увеличение его переднезаднего размера, смещение лопатки и руки вниз, наличие кровоизлияния, состояние кровообращения (пульс на *a. brahialis* и *a. radialis*) и иннервации, тип и характер повреждения по классификации J. D. Tossy et al. (1963).

При наличии показаний для консультации приглашались другие специалисты (торакальный хирург, терапевт, хирург, невролог и прочие).

Динамика сращения АКС оценивалась поэтапно на всем протяжении лечения. Назначались даты контрольных осмотров (оценка осуществлялась в следующие сроки: до операции, через 4 месяца после операции), на которых регистрировались жалобы пациента, при необходимости выполнялась рентгенография. Контролировалось выполнение рекомендаций (занятия ЛФК, степень дозированной нагрузки на поврежденную конечность), выяснялись субъективные ощущения пациента в месте повреждения АКС (болевого синдром и т. д.).

Оценка анатомических и функциональных результатов лечения проводилась по наиболее часто применяемой шкале C. R. Constant и A. H. G. Murley (1987), которая включает не только объективные и субъективные показатели, но и мнение исследуемого пациента, что позволяет более широко оценить конечный результат. Таким образом, данная шкала позволяет оценить функцию плечевого пояса, которая находится в прямой зависимости как от функции плечевого сустава, так и от АКС. Результат лечения отслеживался в динамике и измерялся в баллах.

Выбор времени исследования определен следующими соображениями: срок до операции – время наибольшей выраженности болевого синдрома; срок 4 месяца соответствует периоду 2 недель с момента удаления конструкции, что позволяет сделать заключение о ближайших результатах лечения.

При осмотре обращали внимание на деформацию надплечья, состояние послеоперационного рубца, отек мягких тканей, стабильность фиксации сустава. Измеряли амплитуду движения в смежном плечевом суставе.

Рентгенографическое исследование выполнялось с целью контроля результатов экспериментального остеосинтеза, выполненного на 20 трупах людей разного возраста и пола, умерших от травм и болезней, не связанных с повреждением опорно-двигательного аппарата, а также 12 пострадавших с вывихами АКК.

Рентгенография АКС на трупах производилась рентгеновским диагностическим переносным аппаратом 9-Л-5 (Арман) в прямой проекции на кассете 24 × 30 см при силе тока 60 мА/сек, напряжении 60 кV и фокусном расстоянии до объекта 100 см.

Рентгенографическое исследование (РИ) АКС пострадавших производили в положении больного стоя, руки вдоль туловища, ладони обращены кпереди. Наведение луча производилось на исследуемый сустав. В сомнительных

случаях, когда из клинических проявлений отмечалась только боль, а при РИ отсутствовала убедительная картина повреждения сустава, выполнялась рентгенограмма интактного АКС.

Производилась и рентгенограмма с отягощением: пациент брал в кисть на стороне повреждения груз весом до 1 кг.

Оценка производилась по следующим критериям: расстояние от наружного контура ключицы до акромиального отростка (в норме – до 0,5 см), расстояние от нижнего контура ключицы до верхнего контура клювовидного отростка (в норме – до 2,0 см). Исследование производилось стационарным рентгеновским аппаратом РУМ-20-Сапфир в прямой проекции на кассете 24×30 см при силе тока 150 мА, напряжении 69 кV, экспозиции 0,4 сек и фокусном расстоянии до объекта 100 см.

Статистический анализ производился стандартными методами математической статистики с использованием пакетов прикладных программ Excel, Statistica 6.0, по руководству С. Гланца (1998). Для оценки показателей выборки вычисляли среднее арифметическое (M) и ошибку среднего (m). Значимость различий средних значений оценивали с помощью параметрического критерия Стьюдента. Различия считались значимыми при $p < 0,05$.

В данном случае критерий Стьюдента может быть использован в связи с тем, что при возрастании объема выборки форма распределения статистики приближается к нормальной, даже если распределение исследуемых переменных не является нормальным (принцип центральной предельной теоремы).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

При последовательном пересечении мышечно-капсульно-связочного аппарата АКС (I этап биомеханического исследования) были получены следующие данные: при отсечении от ключицы *m. deltoideus* и *m. trapezius* дисконгруэнтности в АКС не наступало, однако появлялась нестабильность ключицы при смещении кзади и кпереди. Дополнительное пересечение АКCB приводило к расширению суставной щели до $0,73 \pm 0,02$ см, при этом появлялось смещение ключицы кверху до $1,01 \pm 0,02$ см. Последующее пересечение ККСВ приводило к усилению смещения ключицы кверху до $1,57 \pm 0,03$ см и кзади – до $2,12 \pm 0,04$ см.

Изолированное же пересечение ККСВ вызывало лишь смещение клювовидного отростка лопатки книзу, при этом нарушения взаимоотношения в АКС не отмечали (рисунок 1).

В то же время изолированное пересечение АКCB и капсулы сустава приводило к расширению суставной щели до $0,69 \pm 0,03$ см (рисунок 2), при этом происходило смещение ключицы кверху на $0,97 \pm 0,07$ см (таблица 5).

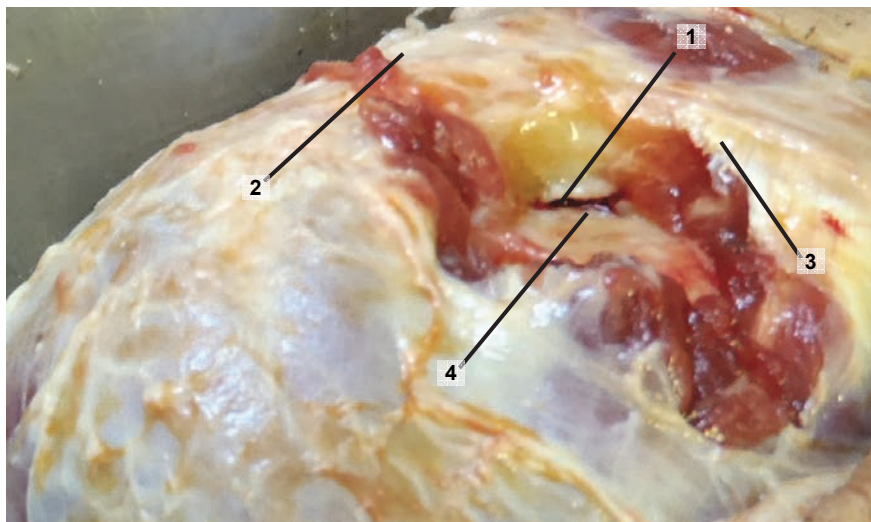


Рисунок 1 – Изолированное пересечение ключично-клювовидная связка: **1** – пересеченная ключично-клювовидная связка; **2** – акромиально-ключичный сустав; **3** – ключица; **4** – клювовидный отросток лопатки.

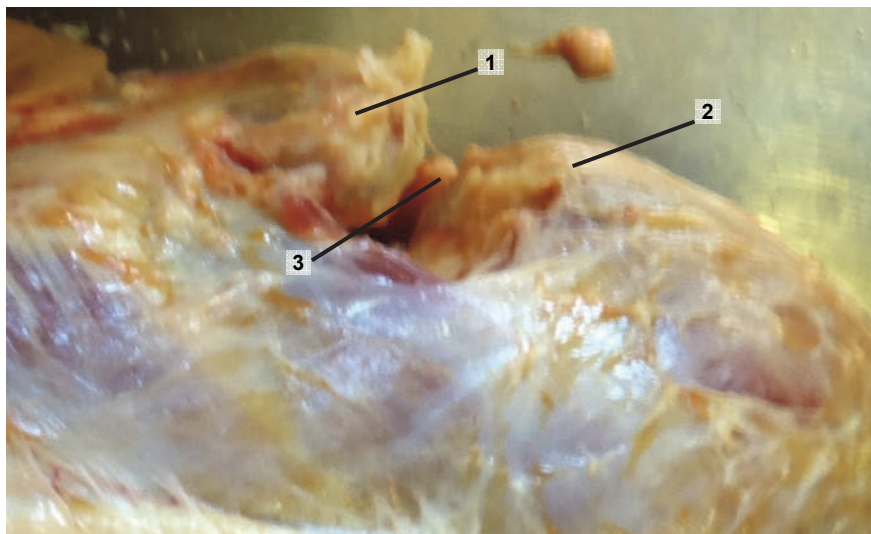


Рисунок 2 – Изолированное пересечение акромиально-ключичной связки и капсулы сустава: **1** – акромиальный конец ключицы; **2** – акромиальный отросток лопатки, капсула сустава; **3** – место пересечения капсулы сустава и акромиально-ключичной связки.

Таблица 5 – Величина и направление смещения ключицы при пересечении АКСВ и капсулы сустава

№ п/п	Смещение ключицы вверх	Смещение ключицы вниз
1	0,6 см	0,8 см
2	0,8 см	1,0 см
3	0,7 см	1,1 см
4	0,8 см	1,1 см
5	0,8 см	1,0 см
6	0,7 см	0,9 см
7	0,8 см	1,0 см
8	0,6 см	0,8 см
9	0,5 см	0,9 см
10	0,7 см	1,0 см
11	0,6 см	1,0 см
12	0,8 см	1,1 см
13	0,7 см	0,9 см
14	0,5 см	0,8 см
15	0,8 см	1,1 см
Средняя величина	$0,69 \pm 0,03$ см	$0,97 \pm 0,03$ см

При исследовании прочностных характеристик АКСВ (II этап) под действием смещающей нагрузки мы установили, что величина усилия, приводящего к разрыву связки, составила $89,3 \pm 1,45$ Н, при этом максимальная величина смещения АКК до разрыва была $4,0 \pm 0,18$ мм.

При исследовании предложенной конструкции выявлено, что критическая деформация наступает при величине нагрузки $116 \pm 1,15$ Н, при этом максимальная величина смещения АКК до разрыва составляет $4,5 \pm 0,02$ мм.

Полученные данные свидетельствуют о том, что наиболее важным звеном фиксации АКК является АКСВ, а предложенная конструкция по месту приложения и прочностным характеристикам соответствует этим параметрам.

Описание способа остеосинтеза АКС моделированной спицей и винтом

Нами разработана и предложена металлическая конструкция для фиксации акромиального конца ключицы, соответствующая требованиям экспериментального исследования (приоритетная справка № 201110773).

Данная конструкция изготавливается индивидуально для каждого пациента как в условиях операционной, так и перед операцией. В качестве материала

для ее изготовления используется спица Киршнера диаметром 1,8 мм (2 мм) (рисунок 3).

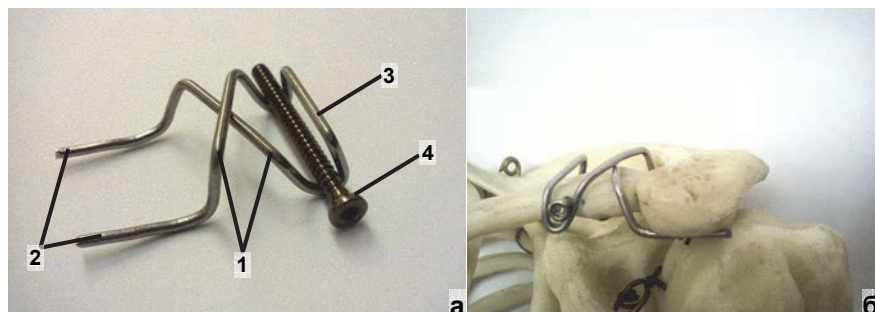


Рисунок 3 – Общий вид устройства до (а) и после (б) фиксации на макете: 1 – тело, состоящее из перекрещивающихся концов спицы Киршнера; 2 – два штыковидно изогнутых конца; 3 – полукольцо $\frac{3}{4}$ с двумя петлями; 4 – кортикальный винт диаметром 3,5 мм, проведенный через 2 петли устройства и ключицу.

Конструкцию моделируют путем изгибания спицы вспомогательным инструментом (плоскогубцы с широкими и узкими концами).

В качестве связующего звена между ключицей и металлоконструкцией используется 3,5 мм кортикальный винт. Методика изготовления состоит из четырех этапов.

На первом этапе изготавливается полукольцо диаметром $\frac{3}{4}$ ключицы. Для этого на 3–4 см медиальнее суставной поверхности АКК измеряется ширина ключицы. К полученным данным прибавляется 2 мм. В средней трети спицы плоскогубцами с широким концом формируется петля, размер которой соответствует полученным данным.

Вторым этапом с двух сторон от полукольца формируются петли, причем для определения высоты петли измеряется толщина ключицы, полученный результат делится наполовину с целью исключения существующей погрешности, и к итоговому результату добавляется 1–2 мм. При помощи плоскогубцев с тонким концом формируются петли, соответствующие данным измерений.

Третьим этапом выполняется перекрещивание концов спицы. При этом конец спицы, который заводится под акромион кзади от ключицы, в месте перекреста должен располагаться поверх перекрещивания. Середина перекреста спиц должна быть расположена на 1 см медиальнее акромиально-ключичного сустава.

Четвертым этапом выполняется штыковидное изгибание концов спицы. Глубина штыковидного изгибания концов спицы должна быть подобрана таким образом, чтобы после вправления вывиха нижняя поверхность ключицы находилась на одном уровне с нижней поверхностью акромиона.

Подбор кортикального 3,5 мм винта производится индивидуально, его длина должна соответствовать ширине ключицы с добавлением 4 мм, что позволяет фиксировать петли конструкции более надежно.

Перед клиническим применением методика была выполнена на 12 трупах (24 операции) умерших от общесоматических заболеваний (8 мужчин, 4 женщины).

Предоперационная подготовка не отличалась общепринятой в послеоперационном периоде амбулаторно проводился курс реабилитации, направленный на восстановление функции верхней конечности.

При планировании оперативного лечения учитывались следующие противопоказания: инфекционные заболевания кожи или системные заболевания кожи в период обострения (псориаз), общесоматические заболевания в период декомпенсации, онкологические заболевания в крайней стадии, старческий возраст.

Операции всегда выполнялись в плановом порядке, как правило, на следующий день после поступления.

В предоперационном периоде выполнялся осмотр анестезиологом, назначалась необходимая премедикация для проведения эндотрахеального наркоза или ларингеальной маски. Бритье операционного поля осуществлялась за 30 минут до операции, по назначению анестезиолога выполнялась очистительная клизма.

Перед операцией с пациентом проводили беседу о возможных вариантах консервативного и оперативного лечения, при беседе указывались как положительные стороны консервативного и оперативного лечения, так и его недостатки. Пациенту предоставляли для наглядности рентгеновские снимки ранее пролеченных пациентов. В обязательном порядке оформляли согласие пациента на оперативное лечение установленной формы медицинского учреждения. На каждого пациента оформляли следующие документы: информационное согласие испытуемого, информационное согласие листка испытуемого, протокол исследования, индивидуальная регистрационная карта, выписка из протокола заседания Этического комитета ГБОУ ВПО Амурская ГМА Минздрава России № 10.

Операции выполняли под эндотрахеальным наркозом или ларингеальной маской. Пациент укладывался на спину, под лопатку на поврежденной стороне помещали валик. Над АКК и АКС выполняли продольный разрез длиной 4 см, производили ревизию АКС. В случае интерпозиции суставного диска последний удаляли. В зависимости от индивидуальных анатомических особенностей ключицы и АКС фиксатор изготавливали во время операции или использовали предварительно изготовленный по данным рентгенограмм. Под акромиальный конец лопатки заводили штыковидно изогнутые концы устройства, АКК вправляли в правильное положение. Под латеральный отдел ключицы вводили костодержатель, который плотно фиксировал тело и полукольцо моделирован-

Таблица 6 – Анатомические и функциональные результаты лечения по шкале С.Р. Констант и А.Н.Г. Mirtley (1987)

Показатель (максимум баллов)	Группа клинического сравнения							
	Основная группа		Крючок Ли (n = 76)		Черескожная фиксация спицами Киршнера (n = 25)		Крючковидная пластина (n = 19)	
	Сроки обследования							
	До операции	4 месяца после операции	До операции	4 месяца после операции	До операции	4 месяца после операции	До операции	4 месяца после операции
	1	2	3	4	5	6	7	8
Боль (15)	1,03	14,9	1,25 $p_{1,3} > 0,05$	14,5 $p_{2,4} > 0,05$	1,2 $p_{1,5} > 0,05$	14,8 $p_{2,6} > 0,05$	1,05 $p_{1,7} > 0,05$	14,7 $p_{2,8} > 0,05$
Повседневная деятельность (20)	5,47	19,8	4,95 $p_{1,3} > 0,05$	19,0 $p_{2,4} < 0,001$	4,32 $p_{1,5} < 0,05$	19,2 $p_{2,6} < 0,05$	4,32 $p_{1,7} < 0,05$	19,7 $p_{2,8} > 0,05$
Объем движений в плечевом суставе (40)	10,8	39,5	10,3 $p_{1,3} > 0,05$	36,6 $p_{2,4} < 0,001$	8,16 $p_{1,5} < 0,001$	37,6 $p_{2,6} < 0,001$	8 $p_{1,7} < 0,001$	38,5 $p_{2,8} > 0,05$
Силовая нагрузка (25)	0,0	21,9	0,03 $p_{1,3} > 0,05$	19,6 $p_{2,4} > 0,001$	0,08 $p_{1,5} > 0,05$	19,5 $p_{2,6} < 0,05$	0,0 $p_{1,7} > 0,05$	20,7 $p_{2,8} > 0,05$
Общая оценка (100)	17,3	95,9	16,53	89,7	13,76	91,1	13,37	93,6

ной спицы и ключицы в правильном положении, после чего в переднезаднем направлении сквозь петли устройства сверлом диаметром 2,8 мм просверливали канал, в который после прохождения метчика устанавливали кортикальный винт диаметром 3,5 мм и соответствующей длины. Костодержатель удаляли. Проверяли стабильность фиксации. Производили ушивание раны. Оперативное вмешательство занимало от 30 до 60 минут, при этом обязательно проводили рентгенологический контроль взаимоотношения суставных концов в акромиально-ключичном суставе.

В раннем послеоперационном периоде, после уменьшения болевого синдрома, пациенту рекомендовали проведение курсов лечебной физкультуры, направленной на восстановление функции плечевого сустава, после выписки на амбулаторное лечение реабилитацию осуществляли в домашних условиях.

Результаты лечения

При сопоставлении результатов лечения больных группы клинического сравнения и основной группы по шкале С. R. Constant и А. Н. G. Murley оценивали следующие показатели (таблица 6).

Полученные данные подтверждают эффективность применения разработанной методики. Так, по завершении лечения (4 месяца после первичной операции) средняя оценка составила 95,9 балла, что соответствует отличному результату.

В ГКС этот показатель составил при остеосинтезе КЛ – 89,7 балла, при ЧФСК – 91,1 балла, при остеосинтезе КП – 93,6 балла.

Для фиксации руки пациентам ОГ после операции применяли мягкую повязку Дезо. В ГКС в качестве внешней фиксации использовали гипсовую повязку Смирнова – Вайнштейна – 103 (85,9 %) случая, гипсовую повязку Дезо – 15 (12,5 %) случаев, гипсовую повязку Турнера – 2 случая (1,6 %).

Сроки лечения пациентов ОГ и ГКС отражены в таблице 7.

Таблица 7 – Сроки лечения пациентов ОГ и ГКС

Показатель	Основная группа	Группа клинического сравнения		
	Моделированная спица и 3,5 мм кортикальный винт (n = 34)	Крючок Ли (n = 76)	Чрескожная фиксация спицами Киршнера (n = 25)	Крючковидная пластина (n = 19)
	1	2	3	4
Общий койко-день	13,0 ± 0,71	15,1 ± 0,46 $p_{1,2} < 0,05$	11,7 ± 0,84 $p_{1,3} > 0,05$	12,2 ± 0,97 $p_{1,4} > 0,05$
Послеоперационный койко-день	8,94 ± 0,48	11,1 ± 0,39 $p_{1,2} < 0,001$	8,56 ± 0,91 $p_{1,3} > 0,05$	8,32 ± 0,89 $p_{1,4} > 0,05$
Сроки временной нетрудоспособности	40,4 ± 0,71	55,2 ± 0,57 $p_{1,2} < 0,001$	51,7 ± 0,96 $p_{1,3} < 0,001$	42,1 ± 0,67 $p_{1,4} > 0,05$

Общий койко-день в ОГ составил $13,0 \pm 0,71$, послеоперационный койко-день – $8,94 \pm 0,48$. Схожие показатели отмечены и в ГКС: при остеосинтезе КЛ – $15,1 \pm 0,46$ и $11,1 \pm 0,39$ соответственно ($p < 0,001$), при ЧФСК – $11,7 \pm 0,84$ и $8,56 \pm 0,91$ ($p > 0,05$), при остеосинтезе КП – $12,2 \pm 0,97$ и $8,32 \pm 0,89$ ($p > 0,05$). Отсутствие значимых различий между ОГ и КП связано с малым количеством выборки пациентов и схожими результатами лечения. Продолжительность временной нетрудоспособности в ОГ ($40,4 \pm 0,71$) была на 15, 11 и 2 дня меньше, чем при использовании КЛ ($55,2 \pm 0,57$; $p_1 < 0,001$), при ЧФСК ($51,7 \pm 0,96$; $p < 0,001$) и при остеосинтезе КП ($42,1 \pm 0,67$; $p > 0,05$) соответственно, что говорит об эффективности предложенной методики.

Анализ послеоперационных осложнений в ОГ и ГКС был проведен в сроки до 4 месяцев после операции (таблица 8).

В ОГ отмечены следующее осложнение: поверхностное воспаление в области послеоперационной раны – у 1 (2,9 %) пациента, которое купировано введением антибиотиков и не потребовало повторного оперативного вмешательства. Исход в артроз акромиально-ключичного сустава отмечен у 1 (2,9 %).

В ГКС наиболее часто среди воспалительных осложнений при повреждениях АКС возникали: при ЧФСК – воспаление, нагноение мягких тканей вокруг элементов (4 (16 %) случая), после фиксации КЛ – воспаление, нагноение послеоперационной раны (3 (3,9 %) случая), при остеосинтезе КП – воспаление, нагноение послеоперационной раны (2 (10,5 %) случая). Интраоперационный перелом АКК при постановке КЛ произошел у 2 (2,6 %) пациентов. Исход в артроз акромиально-ключичного сустава отмечен после фиксации КЛ у 3 (3,9 %) пациентов, после ЧФСК – у 1 (4 %), после фиксации КП – у 2 (10,5 %) пациентов. Перфорация кожи КЛ отмечена в 2 (2,6 %) случаях.

В ОГ отмечено следующее осложнение, связанное с нарушением целостности и стабильности фиксации, при применении моделированной спицы и винта: перелом конструкции – 1 (2,9 %) случай. Анализ осложнения выявил несоблюдение пациентом рекомендаций: в раннем послеоперационном периоде пациент выполнял физическую нагрузку на плечевой сустав без ограничений.

В ГКС выявлены следующие осложнения, связанные с нарушением целостности и стабильности фиксации, в зависимости от типа применяемой конструкции: при фиксации КЛ – миграция конструкции в 13 (17 %) случаях, деформация (разгибание) конструкции в 3 (3,9 %) случаях, перелом конструкции в 2 (2,6 %) случаях; при ЧФСК миграция конструкции отмечена у 6 (24 %) пациентов, перелом конструкции – у 1 (4 %) пациента.

Наибольшее количество осложнений, связанных с повреждениями АКС, в ГКС у больных отмечено после применения КЛ – 26 (33,9 %) случаев. ЧФСК закончилась осложнениями в 12 (48 %) случаях, остеосинтез КП – в 4 (21 %) случаях. В то же время количество осложнений в ОГ составило 3 (8,7 %) случая. Полученные данные свидетельствуют о том, что предложенная конструкция,

Таблица 8 – Анализ послеоперационных осложнений в ОГ и ГКС в зависимости от вида конструкции

Осложнения	Основная группа		Группа клинического сравнения		
	Моделированная спица и 3,5 мм кортикальный винт (n = 34)	Крючок Ли (n = 76)	Чрескожная фиксация спицами Киршнера (n = 25)	Крючковидная пластина (n = 19)	
	1	2	3	4	
Воспаление, нагноение мягких тканей в области послеоперационной раны	1 (2,9 %)	3 (3,9 %) $p_{1,2} > 0,05$	4 (16 %) $p_{1,3} > 0,05$	2 (10,5 %) $p_{1,4} > 0,05$	
Интраоперационный перелом акромиального конца ключицы	0	2 (2,6 %) $p_{1,2} > 0,05$	0 $p_{1,3} > 0,05$	0 $p_{1,4} > 0,05$	
Артроз акромиально-ключичного сустава	1 (2,9 %)	3 (3,9 %) $p_{1,2} > 0,05$	1 (4 %) $p_{1,3} > 0,05$	2 (10,5 %) $p_{1,4} > 0,05$	
Миграция конструкции	0	13 (17 %) $p_{1,2} < 0,05$	6 (24 %) $p_{1,3} < 0,01$	0 $p_{1,4} > 0,05$	
Деформация металлоконструкции	0	3 (3,9 %) $p_{1,2} > 0,05$	0 $p_{1,3} > 0,05$	0 $p_{1,4} > 0,05$	
Перелом конструкции	1 (2,9%) 0	2 (2,6 %) $p_{1,2} > 0,05$	1 (4 %) $p_{1,3} > 0,05$	0 $p_{1,4} > 0,05$	
Всего осложнений	3 (8,7 %)	26 (33,9 %) $p_{1,2} > 0,05$	12 (48 %) $p_{1,3} > 0,05$	4 (21 %) $p_{1,4} > 0,05$	

Примечание: p – значимость различий в исследуемых группах.

обладая малыми габаритами и достаточной жесткостью, позволила улучшить результаты лечения пациентов, а также снизить количество осложнений, что позволяет сделать вывод об эффективности разработанной методики, по сравнению со стандартными методами лечения.

ВЫВОДЫ

1. В условиях биомеханического эксперимента выявлено, что основная роль в стабилизации акромиально-ключичного сустава принадлежит акромиально-ключичной связке и капсуле сустава, при изолированном пересечении которых отмечается полное разобщение (вывих) суставных поверхностей. При этом смещение ключицы вверх составляет $1,01 \pm 0,02$ см, расширение суставной щели – $0,73 \pm 0,02$ см.

2. Разрыв акромиально-ключичной связки и капсулы сустава происходит при усилии $89,3 \pm 1,45$ Н. Следовательно, наиболее рациональным вариантом оперативного лечения является метод временного шинирования акромиально-ключичного сустава погружной металлической конструкцией, создающей стабильность, сравнимую с этим показателем.

3. Предложена оригинальная конструкция для остеосинтеза акромиально-ключичного сустава (приоритетная справка № 201110773, № 2012151705), обладающая следующими качествами: простота изготовления, доступность, индивидуальность (может быть изготовлена в операционной в зависимости от анатомических особенностей пациента). При ее использовании, в отличие от других металлоконструкций, применяется менее инвазивный доступ длиной 4 см. Отсутствует интерпонирующий между суставными поверхностями в акромиально-ключичном и плечевом суставах «сплошной» имплант, что снижает риск развития импиджмент-синдрома. Сохраняется микроподвижность в акромиально-ключичном суставе. При удалении металлоконструкции не возникает риск дополнительного повреждения вращательной манжеты плеча.

4. В условиях биомеханического эксперимента предложенная конструкция продемонстрировала способность выдерживать смещающее усилие в $116 \pm 1,15$ Н, что соответствует параметрам прочности акромиально-ключичной связки.

5. Данные оценки результатов лечения 34 пациентов основной группы по шкале С. R. Constant и А. Н. G. Murley (1987) подтверждают эффективность разработанной методики. По завершении лечения (через 4 месяца после операции) средняя балльная оценка составила 95,9 балла, что соответствует отличному результату, и превышает таковую у пациентов группы сравнения, которым выполнялся остеосинтез крючковидной пластиной (93,6 балла), фиксация крючком Ли (89,7 балла) и чрескожная фиксация спицами Киршнера (91,1 балла). Применение предложенного метода лечения позволило снизить количество осложнений на 12,3 % по сравнению с таковым при остеосинтезе крючковидной пластиной ($p > 0,05$), на 25,2 % – при фиксации крючком Ли ($p < 0,01$),

на 39,3 % – при фиксации спицами Киршнера ($p < 0,001$). Общий койко-день у больных основной группы составил $13,0 \pm 0,71$ суток, что соответствовало показателям при остеосинтезе крючковидной пластиной ($12,2 \pm 0,97$ суток; $p > 0,05$), крючком Ли ($15,1 \pm 0,46$ суток; $p < 0,05$), чрескожной фиксации спицами ($11,7 \pm 0,84$ суток; $p > 0,05$).

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Показанием к остеосинтезу акромиально-ключичного сустава предложенной конструкцией является полное повреждение акромиально-ключичной связки (II тип по классификации Е. F. Tossy et al. (1963), когда расширение суставной щели составляет более 6 мм, а смещение ключицы кверху – более 9 мм).
2. Для имплантации предложенной конструкции рекомендуется выполнения линейного доступа длиной 4 см.
3. В качестве материала при изготовлении конструкции используется спица Киршнера диаметром не менее 1,8 мм и кортикальный винт диаметром не более 3,5 мм.
4. Определение индивидуального типоразмера конструкции и ее изготовление возможно как до операции (по данным рентгенограммам), так и во время операции. Длина кортикального винта определяется индивидуально во время операции и должна быть на 2 мм больше, чем ширина ключицы.
5. Изготовление моделированной спицы удобно производить, согласно разработанной оригинальной методике. В качестве инструмента для изготовления конструкции используются две пары плоскогубцев.
6. При формировании поперечного канала в ключице используется сверло диаметром 2,8 мм, метчиком формируется резьба.
7. В послеоперационном периоде фиксация гипсовой повязкой не требуется. Показана фиксация мягкой повязкой Дезо в течение 3 недель.
8. Физиотерапия назначается со 2-х суток после операции. ЛФК проводится дозированно начиная с 4-х суток и до купирования болевого синдрома.
9. Ограничение активной физической нагрузки требуется в срок до 4 недель с момента операции.
10. Удаление конструкции показано через 4 месяца после операции.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Данилов, М. А. Конструкции и инструменты для лечения разрыва акромиально-ключичного сочленения / М. А. Данилов, И. В. Борозда // Матер. XII регион. науч.-практ. конф. с междунар. участ., посв. 50-летию полета в космос Ю. А. Гагарина. – Благовещенск, 2011. – Т. 3. – С. 25.
2. Данилов, М. А. Новый метод лечения разрыва акромиально-ключичного сочленения / М. А. Данилов, И. В. Борозда // Матер. XIII регион. науч.-практ.

конф. с междунар. участ., посв. Году истории в Российской Федерации. – Благовещенск, 2012. – Т. 4. – С. 89.

3. Анализ результатов лечения больных с вывихами акромиального конца ключицы / М. А. Данилов, И. В. Борозда, Н. И. Карнаух, Д. И. Курченко // Вестник Амурской областной больницы. – 2014. – № 44. – С. 13–15.

4. Данилов, М. А. Биомеханика повреждений связочного аппарата акромиально-ключичного сочленения / М. А. Данилов, И. В. Борозда // Дальневосточный медицинский журнал. – 2014. – № 3. – С. 96–99.

5. Данилов, М. А. Консервативные и оперативные методы лечения повреждений акромиально-ключичного сочленения / М. А. Данилов, И. В. Борозда // Дальневосточный медицинский журнал. – 2014. – № 4. – С. 133–142.

6. Данилов, М. А. Хирургическое лечение вывихов акромиального конца ключицы / М. А. Данилов, И. В. Борозда // Матер. IV науч.-практ. конф. молодых ученых Сибирского и Дальневосточного федеральных округов. – Иркутск, 2014. – С. 71–81.

7. Danilov, M. A. Surgical treatment of dislocations of the acromial end of the clavicle / M. A. Danilov, I. V. Borozda, D. I. Kurchenko // The 11th Sino-Russia Forum of Biomedical and Pharmaceutical Science. – 2014. – С. 107–108.

8. Данилов, М. А. Лечение больных с разрывами акромиально-ключичного сочленения моделированной спицей и кортикальным винтом / М. А. Данилов, И. В. Борозда // Вестник травматологии и ортопедии имени Н. Н. Приорова. – 2015. – № 2. – С. 43–50.

9. Данилов, М. А. Сравнительный анализ результатов лечения пациентов с повреждениями АКС моделированной спицей Киршнера и кортикальным винтом / М. А. Данилов, И. В. Борозда // Матер. XVI регион. науч.-практ. конф. с междунар. участ. – Благовещенск, 2015. – Т. 1. – С. 32–34.

10. Borozda, I. V. Treatment of patients with acromioclavicular joint injuries (Rockwood II–IV) with modeled Kirschner wire and cortical screw / I. V. Borozda, M. A. Danilov, K. S. Golokhvast // Asian Pacific J. of Tropical Biomedicine. – 2015. – Vol. 5 (7). – P. 571–575.

Изобретения

1. Моделированная спица и кортикальный винт для лечения вывихов акромиального конца ключицы. – Заявка № 201110773.

2. Моделированная спица и кортикальный винт для лечения вывихов акромиального конца ключицы. – Заявка № 2012151705.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- АВФ – аппарат внешней фиксации
АГМА – Амурская государственная медицинская академия
АКК – акромиальный конец ключицы
АКС – акромиально-ключичное сочленение
АКСВ – акромиально-ключичная связка
БЭ – биомеханический эксперимент
ГКС – группа клинического сравнения
ККСВ – ключично-клювовидная связка
КЛ – крючок Ли
КР – крючковидная пластина
МСКВ – моделированная спица и 3,5 мм кортикальный винт
ОГ – основная группа
РИ – рентгенологическое исследование
ФУ – фиксирующее устройство
ЧФСК – чрескожная фиксация спицами Киршнера

Подписано в печать 24.02.2016. Бумага офсетная. Формат 60x84¹/₁₆.
Гарнитура Таймс. Усл. печ. л. 1,0
Тираж 100 экз. Заказ № 016-16.

Отпечатано в ООО "ИПК "ОДЕОН" с готового оригинал-макета.
(675000, Амурская обл., г. Благовещенск, ул. Вокзальная, 75. Тел. 51-75-75)