

На правах рукописи



**СТЕПАНОВ
МИХАИЛ АЛЕКСАНДРОВИЧ**

**ПРИМЕНЕНИЕ ЧРЕСКОСТНОГО ОСТЕОСИНТЕЗА
ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПЕРЕЛОМОВ ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ У
СОБАК**

(экспериментально-клиническое исследование)

16 00 05 - ветеринарная хирургия

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата ветеринарных наук



Оренбург – 2007

Работа выполнена в лаборатории экспериментальной
травматологии и ортопедии ФГУН «Российского научного Центра
«Восстановительная травматология и ортопедия» им академика
Г А Илизарова Росздрава», г Курган

Научный руководитель: доктор медицинских наук
Ерофеев Сергей Александрович

Официальные оппоненты: доктор ветеринарных наук,
профессор
Дмитринева Таисия Александровна

кандидат ветеринарных наук
Давлетбердин Дамир Фархитдинович

Ведущая организация ФГОУ ВПО «Омский государственный
аграрный университет, институт ветеринарной медицины»

Защита диссертации состоится «31» мая 2007 года в 10 часов
на заседании диссертационного совета Д 220 051 01 при ФГОУ
ВПО «Оренбургский государственный аграрный университет»
(460795, г Оренбург, ГСП, ул Челюскинцев, 18)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГОУ ВПО
«Оренбургский государственный аграрный университет»

Автореферат разослан «27» апреля 2007 года

Ученый секретарь
диссертационного совета,
доктор биологических наук, профессор



Тайгузин Р.Ш.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

1.1. Актуальность темы

Разработка рациональных методов хирургического лечения переломов длинных трубчатых костей у собак с учетом клинко-рентгенологических особенностей является одной из актуальных проблем ветеринарной травматологии

В значительной мере этому способствуют возросшие в последнее десятилетие потребности в оказании специализированной помощи мелким домашним животным с повреждениями опорно-двигательного аппарата (Э И Веремей, 1992) Травматизм среди животных, особенно в городах, широко распространен и занимает 50-70% от всей незаразной патологии (В А Лукьяновский, 1989) Из них переломы костей преимущественно конечностей встречаются в 44,5% случаев (Э И Веремей, 1992, Р А Петренко, 2004) Травматические повреждения плечевой кости составляют 10-11,4% от общего числа переломов сегментов конечностей, в связи с чем проблема лечения данной патологии является на сегодняшний день актуальной для ветеринарных хирургов, как в России, так и за рубежом (Х Денни, 2004)

В отечественной ветеринарной хирургии до сих пор широко используются традиционные методы оперативного лечения переломов плечевой кости (остеосинтез) интрамедуллярный, накостный, остеосинтез стягивающими шурупами, проволочным серкляжом, спицами Киршнера и т д (В А Лукьяновский, 1989, Р З Курбанов, 1995А В И Б Самошкин, 1995, Елесин, 1997, С П Миронов, 2002) К общим недостаткам всех вышеперечисленных фиксаторов относятся следующие

1 Использование большинства из них представляет тяжелое хирургическое вмешательство,

2 Они не всегда позволяют осуществить точную репозицию и тесный контакт между отломками плечевой кости,

3 Не во всех случаях обеспечивают стабильную фиксацию костных отломков,

4 Во время операции имеется опасность повреждения крупных сосудов и нервов;

5.После операции часто приходится прибегать к

дополнительной внешней иммобилизации, которая препятствует восстановлению функции травмированной конечности (Г С Юмашев, 1966, Е Н Махсон и др , 1985, В И Шевцов и др , 1995, 2002, В.В Гимранов, 2000, Г А Послов 2001) Возникающие при этом осложнения характеризуются серьезными нарушениями микроциркуляции костной ткани и как следствие увеличением сроков сращения (О Н Гудушаури, 1965, В И Шевцов, 1995, 2002, Г А Послов 2001,)

В настоящее время возрастает интерес и к остеосинтезу аппаратами наружной фиксации отечественных и зарубежных разработок Существующие монологатеральные аппараты для лечения переломов плечевой кости у мелких домашних животных являются только фиксационными либо с ограниченными репозиционными возможностями в связи с конструктивными особенностями (Müller-Färber J., 1983, E L Egger, 1992, Lincoln, JD, 1992, M A McPherron, 1992, Langley-Hobbs, SJ, 1997, M Dudley, 1998, H R Denny, 2004, A E Gulle, 2004) Метод чрескостного остеосинтеза по Илизарову в нашей стране в ветеринарную медицину начал внедряться в 90-х годах XX века и показал свою эффективность не только в экспериментальных исследованиях, но и в клиническом применении (А А Шрейнер, 1993; С А Ягников, 1995, В.Н Митин, 1998, В И Шевцов и др , 2000, С Ю Концевая, 2001, И Б Самошкин, 2002, О В Бейдик, 2003, Слесаренко, 2003, С А. Ерофеев, 2004, Н А , Ф В Шакирова, 2006)

До настоящего времени в отечественной и зарубежной литературе в большинстве случаев имелись данные по успешному использованию метода Илизарова у мелких домашних животных при лечении переломов периферических сегментов (голень, предплечье) (С А Ягников, 1995, С Ю Концевая, 2001; И Б Самошкин, 2002; С.А. Ерофеев, 2003, Н А Слесаренко, 2003, Ф В Шакирова, 2006), и единичные публикации по применению данного метода при лечении переломов проксимальных сегментов – плеча и бедра (А А Шрейнер, 1993, 1998)

Отсутствие детальных топографо-анатомических исследований плеча в аспекте чрескостного остеосинтеза плечевой кости (оптимальные уровни, зоны и направления для введения спицевых и стержневых фиксаторов), адаптированных к сегменту опор,

компоновок конструкций и способов остеосинтеза переломов плечевой кости у собак в зависимости от характера, уровня перелома и возраста животного, рентгено-морфологических исследований динамики репаративного остеогенеза при заживлении вышеуказанных переломов в условиях стабильной фиксации отломков делает данную проблему актуальной

1.2. Цель и задачи исследования. Цель работы - клиничко-экспериментальное обоснование возможности эффективного применения метода чрескостного остеосинтеза при лечении переломов плечевой кости у собак. Для достижения цели были поставлены задачи

1. Дать топографо-анатомическое обоснование безопасного использования спице - стержневого аппарата для остеосинтеза переломов плечевой кости у собак с учетом особенностей поврежденного сегмента

2. На моделях травматических повреждений плечевой кости изучить динамику формирования костного сращения по данным рентгено-морфологических исследований

3. Разработать комплекс мероприятий, направленных на совершенствование тактики лечения переломов плечевой кости методом чрескостного остеосинтеза у мелких домашних животных с обеспечением индивидуализации методик для достижения хороших анатомо-функциональных результатов при различной выраженности патологии

4. Усовершенствовать методики остеосинтеза, способы репозиции переломов в зависимости от их вида, локализации и возраста животного

5. Провести анализ результатов лечения переломов плечевой кости у мелких домашних животных (сроки сращения, особенности репаративной регенерации, функциональное состояние грудной конечности), выявить возможные ошибки и осложнения и разработать мероприятия по их профилактике и устранению

1.3. Научная новизна. На основании комплексных исследований проведено экспериментально-клиническое обоснование применения чрескостного остеосинтеза спице - стержневым аппаратом переломов плечевой кости у собак

Выявлены особенности топографо-анатомического строения

плеча собак в аспекте ее чрескостной аппаратной фиксации. Определены безопасные зоны, оптимальные позиции и направления введения фиксаторов.

Разработаны компоновки аппаратов для чрескостного остеосинтеза плечевой кости в зависимости от возраста животного, уровня и характера перелома, а также анатомических особенностей сегмента. Разработано универсальное устройство для скелетного вытяжения переломов. Изучены особенности течения репаративного остеогенеза при переломе плечевой кости в условиях стабильной фиксации отломков.

Определены сроки фиксации в зависимости от возраста животного, вида перелома, давности травмы. Даны практические рекомендации специалистам по использованию метода в ветеринарной травматологии.

1.4. Теоретическая и практическая значимость.

Разработанная технология лечения переломов плечевой кости у собак методом чрескостного остеосинтеза позволяет, при комплексном клинико-рентгенологическом обследовании, оценить общее состояние животного, установить тяжесть повреждения костной и мягких тканей, определить сроки выполнения оперативного вмешательства, подобрать оптимальную компоновку аппарата для чрескостной фиксации и прогнозировать исход лечения. Разработанная и экспериментально обоснованная методика проведения костных фиксаторов обеспечивает достижение точной репозиции и стабильной фиксации отломков плечевой кости. Использование выявленных вариантов проведения фиксаторов предотвращает повреждение основных сосудисто-нервных образований и крупных мышечных массивов на плече собак.

Соблюдение разработанных рекомендаций по уходу за животным в послеоперационном периоде позволит избежать осложнений и способствует более раннему анатомо-функциональному восстановлению оперированной конечности.

Результаты клинико-экспериментальных исследований особенностей регенерации плечевой кости у собак, с различными видами переломов, позволят практикующим ветеринарным специалистам прогнозировать сроки наступления консолидации.

переломов, а следовательно прекращения аппаратной фиксации

Материалы диссертационного исследования могут быть использованы при написании соответствующих разделов учебных пособий, учебников, руководств по ветеринарной хирургии и в учебном процессе высших и средних учебных заведений

1.5. Апробация работы. Основные положения диссертационного исследования представлены в докладах на 1-ой международной конференции «Здоровье, разведение и защита мелких домашних животных» (г Уфа, 2000), на Десятом Московском международном ветеринарном конгрессе (Москва, 2002), Всероссийской научной конференции аспирантов и студентов «Актуальные проблемы биологии и ветеринарной медицины мелких домашних животных» (Троицк, 2003), Двенадцатом Международном Ветеринарном Конгрессе (Москва 2004), на 6-ой Сибирской ветеринарной конференции (Новосибирск 2006)

1.6. Реализация результатов исследования. Результаты проведенных исследований включены в лекционный курс и практические занятия со студентами по курсу анатомии мелких животных, общей и частной ветеринарной хирургии Новосибирского государственного аграрного университета, Омского государственного аграрного университета института ветеринарной медицины В клиническую практику ветеринарной клиники «Кранк» г Омск, в хирургическую практику клиники «Энималз» г Новосибирск, ветеринарной клиники «Ветдоктор» г Екатеринбург В РНЦ «ВТО» им академика Г А Илизарова при проведении экспериментальных исследований и лечении мелких домашних животных

1.7. Публикации. По теме диссертации опубликовано 6 печатных работ Результаты исследования защищены 1 патентом РФ, заявкой на изобретение и двумя рационализаторскими предложениями

1.8. Основные положения, выносимые на защиту.

1) Экспериментально обоснованные методологические подходы к чрескостному остеосинтезу плеча позволяют избрать наиболее рациональную тактику оперативного вмешательства при переломах плечевой кости у домашних животных

2) Разработанная система лечения переломов плечевой кости у собак является эффективной, обеспечивая оптимальные механо-биологические условия для благоприятного течения репаративного остеогенеза и достижение положительных анатомо-функциональных исходов в короткие сроки

1.9. Объем и структура диссертации: Диссертация изложена на 191 странице машинописного текста. Состоит из введения, 5 глав, обсуждения полученных данных, выводов, практических рекомендаций, списка литературы и приложений. Работа содержит 108 рисунков и 9 таблиц (не считая таблиц приложения). Список литературы включает 243 источника, из них 139 отечественных и 104 – иностранных авторов

2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования выполнены на 12 взрослых беспородных собаках, 14 биоманекенах, и проведен анализ лечения 51 домашней собаки с различными переломами плечевой кости

В 1-ой серии опытов для выявления безопасных зон введения чрескостных фиксаторов были проведены топографо-анатомические исследования, которые включали послойное препарирование грудной конечности (6 препаратов) и поперечные срезы, приготовленные по методу Пирогова (8 препаратов) на пяти наиболее используемых при чрескостном остеосинтезе функциональных уровнях. Шейка плечевой кости (первый уровень); верхняя, средняя, нижняя трети диафиза (второй, третий, четвертый уровни), через середину мышечков плечевой кости (пятый уровень)

Во 2-ой серии на 12 экспериментальных собаках в возрасте от 1 до 3 лет, массой тела 10,0-16,0 кг, с длиной плеча в среднем 14,5 см изучали динамику, и особенности сращения переломов диафиза плечевой кости в верхней, средней и нижней трети диафиза. На первом этапе эксперимента в условиях операционной под общим обезболиванием, долотом проводили остеотомию диафиза на запланированном уровне, операционную рану ушивали наглухо. Травмированный сегмент оставляли без иммобилизации в течение 3 суток, для воспроизведения картины, приближенной к естественным условиям. На втором этапе производили остеосинтез спице-стержневым аппаратом. В течение всего эксперимента

проводили оценку общего состояния животного, (термометрия тела, измерение пульса и дыхания), функции смежных суставов, состояния мягких тканей, динамику изменения объема мышц оперированной конечности, определяли изменения биохимических показателей сыворотки крови. Выведение животных из опыта производили в конце фиксации, через 30 и 60 суток после снятия аппарата. Содержание, уход и эутаназию собак осуществляли внутривенным введением летальных доз наркотических средств, в соответствии с требованиями Европейской конвенции по защите экспериментальных животных.

Анализ клинического материала основан на изучении историй болезни 51 домашней собаки разных пород с переломами плечевой кости, пролеченных методом чрескостного остеосинтеза.

Для достижения поставленной цели и выполнения задач в работе использованы клинический, рентгенологический, вазографический, топографо-анатомический, гистологический, биохимический и статистический методы исследования.

Для реализации основных принципов чрескостного остеосинтеза нами применялась модификация аппарата Илизарова - аппарат спице-стержневого типа, адаптированного к анатомо-топографическим особенностям области плеча собак. Базовая компоновка аппарата состояла из двух опор - проксимальной и дистальной. Первая выполнена в виде запятой и повторяла контуры верхней трети плеча, а вторая - в виде подковы.

При остеосинтезе переломов проксимального эпифиза плечевой кости у взрослых собак, когда длина проксимального отломка составляла не более 2-3 см, для обеспечения жесткости его фиксации дополнительно вводили фиксаторы в лопатку. Компоновка аппарата при этом состояла из трех опор: проксимальная опора использовалась для фиксации лопатки, средняя - для проксимального отломка, нижняя - для фиксации дистального отломка плечевой кости.

При остеосинтезе проксимальных эпифизолизисов и остеоэпифизолизисов плечевой кости у щенков применяли облегченную компоновку аппарата оригинальной конструкции, состоящей из пологой дуги, двух резьбовых стержней и четырех кронштейнов. Фиксация отломков осуществлялась четырьмя

спицами Киршнера две, из которых вводили интрамедуллярно, а две консольно в дистальный отломок Фиксаторы закреплялись на опоре

Фиксацию переломов, локализующихся в верхней трети диафиза, осуществляли при помощи базовой компоновки аппарата состоящей из двух опор, располагающихся на уровне верхней и нижней трети плеча Проксимальный отломок фиксировали при помощи спицы и двух стержней-шурупов, введенных в кость под разными углами и закрепленных на верхней опоре Дистальный отломок фиксировали при помощи трех взаимоперекрещивающихся спиц и одного стержня-шурупа, закрепленных на дистальной опоре

При локализации переломов в средней и нижней трети диафиза использовали компоновку аппарата, аналогичную предыдущей Отличием являлось то, что фиксацию дистального отломка осуществляли только перекрестом трех спиц без стержня-шурупа

При дистальных внутрисуставных переломах (Т - и Y - образные переломы мыщелков) использовали ту же компоновку аппарата, но иные способы фиксации отломков Проксимальный отломок фиксировали спицей и двумя либо тремя стержнями-шурупами, закрепленными на проксимальной опоре при помощи кронштейнов различной длины Отломки мыщелков фиксировали двумя спицами с упорными площадками, проведенными навстречу друг другу. Спицы закрепляли на дистальной опоре

При изолированных переломах одного из мыщелков плеча применяли облегченный вариант компоновки аппарата, состоящий только из одной подковообразной опоры и нескольких кронштейнов Фиксацию отломков осуществляли при помощи трех спиц с упорными площадками

3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

3.1. Топографо-анатомическое обоснование применения аппарата спице-стержневого типа

Результаты проведенных топографо-анатомических исследований показали, что наиболее важными образованиями на плече, от которых зависит полноценная функция сегмента,

являются двуглавая, трехглавая мышцы, лучевой, локтевой и срединный нервы, плечевая артерия и вена, подкожная вена плеча В связи с анатомической особенностью расположения сегмента (близость к поверхности грудной клетки) чрескостный остеосинтез плечевой кости аппаратом предусматривал сквозное и консольное проведение фиксаторов (спиц и стержней-шурупов) через отломки С первого по третий функциональные уровни наиболее безопасными являются краниальная и латеральная поверхности, а на четвертом и пятом уровнях только латеральная

3.2 Клиническое использование способа чрескостного остеосинтеза при переломах плечевой кости у собак

Предоперационная подготовка. Экспериментальных животных перед операцией выдерживали в 30 дневном карантине В этот период им проводили профилактические вакцинации и обработки от экто и эндопаразитов, а также комплексное обследование основных систем организма При поступлении частных собак у владельцев производили сбор анамнеза Во время осмотра животного оценивали тяжесть травмы, наличие сопутствующих заболеваний Обязательно осуществляли рентгенографию в двух проекциях Обработку операционного поля производили по методу Филончикова Чрескостный остеосинтез выполняли под общим барбитуровым наркозом тиопенталом натрия

Оперативное вмешательство начинали с наложения скелетного вытяжения с помощью разработанного нами оригинального устройства, смонтированного на операционном столе Которое обеспечивало постепенное, щадящее растяжение мягких тканей, позволяло малотравматично устранять грубые смещения отломков по длине и ширине, создавая благоприятные условия для последующих манипуляций

Спице - стержневой аппарат накладывали в собранном виде Первую спицу проводили через проксимальный отломок в медио - краниальном направлении Точкой вкола служила шейка плечевой кости После проведения спицу изгибали до угла 90-110° и крепили при помощи кронштейнов к проксимальной опоре аппарата без натяжения. Вторым фиксатором проксимального отломка служил стержень – шуруп с самонарезающейся шнековой резьбой Точкой

вкола служил гребень большого бугра с краниальной поверхности кости в верхней трети диафиза. Направление введения – каудальное. Третий фиксатор – спицу проводили через дистальный отломок. Точкой вкола являлся латеральный надмышцелок. Проведение спицы осуществляли в строго медиальном направлении перпендикулярно продольной оси отломка. После фиксации спицы к аппарату приставку для скелетного вытяжения демонтировали, при этом сохранялась достигнутая первичная репозиция отломков. После рентгенографии четвертый фиксатор – стержень – шуруп вводили в проксимальный отломок не далее 3 см от линии излома. В зависимости от уровня повреждения кости его вводили в верхней либо средней трети диафиза. Пятый фиксатор – спицу проводили через дистальный отломок. Точка вкола находилась с латеральной поверхности, на уровне нижней трети диафиза. Направление медио – каудальное под углом 15-20° к сегментальной плоскости. Шестой фиксатор – спицу проводили на том же уровне только с нижней стороны опоры, чтобы во время прохождения ее через кость фиксаторы не встретились друг с другом. Точка вкола находилась перед краниальным краем латеральной головки трехглавой мышцы плеча. Направление введения медио – краниальное под углом 15-20° по отношению к сегментальной плоскости и под углом 30-40° к предыдущей спице. При правильном проведении фиксаторов, сохранялся полный объем движений в локтевом и плечевом суставах. У молодых собак избегали проведения фиксаторов через зоны роста для исключения послеоперационных осложнений, связанных с нарушением дальнейшего роста кости. После остеосинтеза проводили контрольную рентгенографию в двух проекциях. При наличии смещений осуществляли коррекцию положения отломков при помощи фиксирующих элементов аппарата.

При переломах проксимального эпифиза плечевой кости у взрослых собак, верхний отломок закрепляли при помощи двух стержней – шурупов, а нижний тремя взаимоперекрещивающимися спицами и стержнем – шурупом. Лопатку фиксировали на дополнительной опоре при помощи двух стержней – шурупов и двух спиц с упорными площадками.

При проксимальных эпифизеолизах и остеоэпифизеолизах

плечевой кости у щенков мы использовали интрамедуллярно и консольно введенные спицы Киршнера Репозицию осуществляли открыто После сопоставления отломков через краниальный и каудальный края большого бугра плечевой кости в костномозговую полость вводили 2 спицы Киршнера диаметром 1,5 мм и закрепляли на полого изогнутой планке Далее на втором и третьем функциональных уровнях в кость консольно вводили 2 спицы Киршнера под углом 90° друг к другу Спицы при помощи резьбовых стержней с кронштейнами соединяли с опорой

При надмышцелковых и Т-, У - образных переломах мышцелков плечевой кости мы вначале фиксировали проксимальный отломок как при диафизарных переломах, локализующихся в нижней трети После сопоставления отломков через центр латерального надмышцелка проводили спицу с упорной площадкой в сегментальной плоскости, с таким расчетом, чтобы она прошла и через центр медиального надмышцелка, соединив их между собой Спицу в натянутом состоянии крепили на дистальной опоре Натяжение осуществляли с противоположного конца от упорной площадки Далее такую же спицу проводили с медиальной поверхности для создания встречно-боковой компрессии отломков В натянутом состоянии ее крепили на той же опоре

Для остеосинтеза изолированных переломов одного из мышцелков плеча мы использовали облегченную компоновку аппарата, состоящую из одной опоры и нескольких кронштейнов После закрытой или открытой репозиции через центр поврежденного надмышцелка в сегментальной плоскости проводили спицу с упорной площадкой и закрепляли на опоре без натяжения Далее через нижнюю треть диафиза с противоположной поверхности под углом 15-20° к сегментальной плоскости проводили вторую спицу с упорной площадкой и в натянутом состоянии крепили на опоре при помощи 2-х кронштейнов Затем натягивали первую спицу с противоположной стороны от упорной площадки Для более жесткой фиксации через нижнюю треть с латеральной поверхности проводили еще одну спицу с упорной площадкой в сегментальной плоскости под углом 30-40° к предыдущей. Для исключения запрокидывания дистального отломка в раннем послеоперационном периоде, мы фиксировали

локтевой сустав на 5-7 дней спицей проведенной через верхнюю треть локтевой кости и в натянутом состоянии при помощи кронштейнов соединенной с опорой

Вышеперечисленные варианты чрескостного остеосинтеза позволяли в большинстве случаев осуществлять закрытую репозицию отломков с сохранением их стабильной фиксации на протяжении всего периода лечения

В послеоперационном периоде экспериментальные животные содержались в отдельных боксах вивария, а собаки, принадлежавшие частным владельцам, лечились амбулаторно. В первые 2-3 суток после операции как экспериментальным, так и домашним животным назначали инъекции анальгетиков. Мягкие ткани у входа и выхода фиксаторов обрабатывали антисептиками. При открытых переломах зачастую назначали антибиотики. Осмотр экспериментальных животных в первую неделю после операции осуществляли ежедневно, далее через каждые 7 суток фиксации. Для профилактики контрактур проводили массаж мышц плечевого пояса, а также пассивные сгибательно-разгибательные движения в суставах оперированной конечности. Для исключения перегрузки контралатеральной конечности проводку животных на прогулке осуществляли на коротком поводке.

Аппарат снимали по данным рентгенологического исследования и клинической пробы.

У экспериментальных животных основные физиологические показатели нормализовались к 7 суткам фиксации. К этому же сроку появлялась опорная динамическая функция оперированной конечности. Послеоперационный отек мягких тканей достигал наивысшего объема к 7-14 суткам. К 28 суткам фиксации он значительно уменьшался. В большинстве наблюдений становилась заметной атрофия мышц плеча. Через месяц после снятия аппарата у животных полностью восстанавливалась функция оперированной конечности, и значительно увеличивалась мышечная масса плеча. У собак, находившихся в аппарате до 45 суток, отмечалась выраженная атрофия мышц оперированного сегмента. Через 2 месяца после снятия аппарата у всех собак объем мягких тканей приближался к дооперационным значениям.

3.3. Рентгено-морфологические особенности репаративной регенерации костной ткани при диафизарных переломах плечевой кости у собак

В первой группе 2-ой серии опытов после остеосинтеза перелома на рентгенограммах ось кости была правильная и сохранялась на протяжении всего периода эксперимента У двух животных с кранио-латеральной поверхности между отломками определялся диастаз 1,0-2,0 мм Признаки костеобразования появлялись на 14 сутки после операции в виде нежных эндостальных и периостальных теней Последние чаще локализовались с каудальной и медиальной поверхностями отломков Наибольшего размера они достигали на 21 сутки фиксации в аппарате Через 28 суток, при отсутствии послеоперационного межотломкового диастаза, периостальные тени компактизировались и перекрывали зону стыка отломков – что свидетельствовало о формировании сращения При наличии диастаза 2,0 мм – консолидация перелома наступала на 35 сутки Средние сроки фиксации переломов в верхней трети плечевой кости составили $34,5 \pm 3,1$ суток Рентгенологически через 30, 60 суток после снятия аппарата ось кости оставалась правильной, происходило восстановление единой костномозговой полости

Во второй группе (переломы в средней трети диафиза) рентгенологическая визуализация костеобразования в зоне стыка отломков также появлялась к концу второй недели фиксации Периостальные наслоения высотой 2,0-5,0 мм и протяженностью до 21,0 мм локализовались с медиальной, каудальной и латеральной поверхностей отломков Средние сроки фиксации переломов на данном уровне составили $34,3 \pm 2,8$ суток Через 60 суток после снятия аппарата (1 собака) наблюдалась органотипическая перестройка костной ткани Кортикальные пластинки в зоне перелома были полностью сформированы

В третьей группе (переломы в нижней трети диафиза) первые рентгенологические признаки репаративной регенерации, как и в других группах, появлялись на 14 сутки фиксации аппаратом Периостальные наслоения локализовались, в основном, с медиальной и каудальной поверхностей, реже с краниальной и латеральной Их высота доходила до 6,0 мм, а протяженность – до

35,0 мм Через три недели после операции последняя увеличивалась до 60,0-70,0 мм Средние сроки фиксации переломов на данном уровне составили $43,3 \pm 1,8$ суток Через 30 суток после снятия аппарата линия перелома просматривалась в виде слабо заметного участка просветления на уровне кортикальных пластинок кости Между отломками была сформирована единая костномозговая полость

Проведенные морфологические исследования показали, что во всех сериях эксперимента на конец фиксации аппаратом в случаях плотного контакта отломков формировалось костное сращение по типу первичного При наличии послеоперационного диастаза регенерат, формирующийся между отломками материнской кости был представлен компонентами костной, волокнистой соединительной и хрящевой тканей Однако в зависимости от локализации места перелома источники регенерации кости были различными

Заживление переломов плечевой кости, локализованных в ее средней трети, происходило в основном за счет остеогенных клеточных элементов и малодифференцированных периваскулярных клеток сосудов костных отломков, проникающих путем миграции в диастаз и обеспечивающих костное сращение. В меньшей степени в процесс костеобразования были вовлечены клеточные резервы надкостницы и костного мозга Повреждение главной питающей артерии и нарушение периостального кровоснабжения способствовали развитию процесса хондрогенеза во всех исследуемых зонах регенерата

При переломах нижней трети плечевой кости процесс костеобразования осуществлялся преимущественно за счет остеогенных клеток эндоста, костного мозга и малодифференцированных периваскулярных клеток сосудов костных отломков Клетки надкостницы формировали в основном хрящевую ткань, что, вероятнее всего, связано с нарушением периостального кровоснабжения в данном участке и затрудненными условиями его восстановления

Таким образом, заживление переломов плечевой кости зависит от точности сопоставления костных отломков, времени наложения аппарата после травмы, глубины нарушения сосудистого бассейна,

с чем связаны и индивидуальные (в зависимости от локализации перелома) особенности репаративной регенерации костной ткани

3.4. Результаты биохимического исследования сыворотки крови у экспериментальных животных

На 7-е и 14-е сутки фиксации выявлен статистически значимый рост активности щелочной фосфатазы (ЩФ), а на 28-е – тартраткислой фосфатазы (ТрКФ) На момент снятия аппарата активность фосфатаз находилась в пределах нормы. Через 60 суток после снятия аппарата отмечалось снижение уровня ЩФ На этом же сроке обнаружено достоверное увеличение концентрации общего кальция в сыворотке крови экспериментальных животных. На других сроках исследования концентрация кальция, а также фосфора и магния незначительно изменялась относительно дооперационного уровня

Отмеченное повышение активности ЩФ на 7-14-е сутки после операции мы расцениваем как свидетельство активации в этот период репаративных процессов в ткани, связанных с увеличением остеобластической активности. В свою очередь, увеличение активности ТрКФ на 28-е сутки эксперимента позволяет заключить, что на данном сроке резко активировались остеолитические процессы, свидетельствовавшие о начале ремоделирования новообразованной костной ткани в зоне перелома. Данные процессы продолжались в течение двух месяцев после снятия аппарата, т.к. к этому сроку изменения активности ЩФ и концентрации кальция были статистически значимы

3.5. Результаты лечения и рентгенологические особенности регенерации костной ткани при диафизарных переломах плечевой кости у домашних собак

При анализе историй болезни 51 домашней собаки пролеченной в клинике животных «РНЦ «ВТО» выяснили, что наиболее часто повреждения плечевой кости отмечались у самцов – 36 (70%), гораздо реже у самок - 15 (30%) Возраст домашних животных колебался от 2 месяцев до 10 лет, прослеживалось преобладание молодых собак, возраст которых не достигал 1 года. Отмечено превалирование бытовых повреждений и переломов, полученных в результате наезда автотранспорта. Реже встречались травмы, полученные при падении с высоты и с

неизвестными обстоятельствами Единичными были укушенные и огнестрельные повреждения У большинства животных остеосинтез был проведен в первые 3 суток после травмы

С переломами диафиза было 29 собак (56,9%), с дистальными внутрисуставными - 21 собака (41,1%) и с переломом проксимального эпифиза - 1 животное (2 %) В четырех случаях переломы диафиза были открытыми Причиной диафизарных переломов в основном являлся автотранспорт – 11 (21,6%), а переломы дистального эпи-метафиза чаще всего возникали в результате падения с высоты – 8 (15,7%) и бытовой травмы – 7 (13,7%) Из всех переломов диафиза наибольшее количество повреждений кости приходилось на нижнюю треть - 17 случаев (58,6 %) Наиболее подверженными переломам дистального эпи-метафиза, были щенки в возрасте от 2 до 6 месяцев (15 – 29,4%), из них с повреждениями латерального мыщелка было 12 собак

Разработанные компоновки аппарата и проведенные экспериментальные исследования позволили применить метод чрескостного остеосинтеза в ветеринарной хирургии для лечения различных переломов плечевой кости у собак

Во всех случаях остеосинтеза диафизарных переломов опорная функция оперированной конечности начинала восстанавливаться в раннем послеоперационном периоде У щенков она проявлялась на 3-5 сутки, а у взрослых собак на 5-10 сутки после остеосинтеза в виде хромоты опирающейся конечности, которая исчезала к концу фиксации либо в течение первого месяца после снятия аппарата На основании рентгенологических исследований выявили, что у собак в возрасте до 1 года репаративная регенерация костной ткани протекала более активно в сравнении с взрослыми животными Это характеризовалось ярко выраженной периостальной и эндостальной реакциями, которые появлялись через 5-7 суток после операции и сохранялись в течение всего периода фиксации У молодых животных в возрасте 2-4 месяцев при косых и поперечных переломах диафиза с полным смещением костных отломков по длине и ширине сращение определяли к 15-26 суткам фиксации (в среднем на 21 сутки) У собак от 5 месяцев до 1 года при поперечных переломах с полным смещением костных отломков к 26-40 суткам фиксации как клинически, так и

рентгенологически выявляли полное костное сращение

У взрослых собак репаративные процессы были менее выражены. При косых и винтообразных переломах рентгенологические признаки репаративной регенерации появлялись к 14 суткам фиксации аппаратом в виде теней периостальных наслоений. Полное костное сращение при данных видах переломов происходило к 14-28 суткам фиксации (в среднем 25,5 суток). При поперечных переломах плечевой кости на уровне верхней и средней трети диафиза, сопровождающихся значительными смещениями костных отломков по длине, и с оскольчатой травмой, признаки репаративной регенерации начинали появляться на 14-21 сутки после операции. У этих собак сращение определяли на 38-51 день фиксации (в среднем 45,5 суток). Поперечные и оскольчатые переломы на уровне нижней трети диафиза, сопровождающиеся значительными смещениями костных отломков и осколков, срастались за 31-47 суток (в среднем 36,8).

У щенков в возрасте 2,5-7 месяцев при свежих внутрисуставных переломах опорная функция травмированной лапы в виде хромоты опирающейся конечности средней степени появлялась на 5-10 сутки после остеосинтеза, а у взрослых собак на 10-14 сутки. Рентгенологические признаки регенерации в первые появлялись на 7-е сутки фиксации в виде серых теней, локализующихся в зоне перелома и частично на поверхности отломков. Сроки консолидации проксимальных эпифизеолизом составляли 14 суток. Сращение надмышцелковых, «У» и «Т» образных переломов мышцелков, происходило на 20-29 сутки. Консолидация при переломах одного из мышцелков наступала на 12-27 сутки после остеосинтеза. У собак старше года сращение наступало на 30-40 сутки фиксации аппаратом.

Выводы

1. Способы чрескостного остеосинтеза с помощью спице-стержневых аппаратов внешней фиксации эффективны при лечении переломов плечевой кости собак, обеспечивают возможность репозиции и фиксации костных отломков, сохранение опорной функции конечности в течение всего периода лечения.

2. Разработанный способ и устройство для скелетного вытяжения

облегчают предоперационную коррекцию положения костных отломков и наложение аппарата для чрескостного остеосинтеза у наркотизированных животных

3 Проведенные топографо-анатомические исследования позволили определить оптимальные зоны введения чрескостных фиксаторов и осуществить малотравматичную стабильную фиксацию костных отломков до получения сращения перелома с минимальным количеством осложнений

4 Выявленная динамика биохимических показателей, характеризующих костный метаболизм при сращении диафизарных переломов плечевой кости в условиях чрескостного остеосинтеза аппаратом внешней фиксации свидетельствует об оптимальном течении процессов остеогенеза

5 Сроки сращения переломов плечевой кости в условиях применения аппарата для чрескостного остеосинтеза зависят от возраста животного, характера излома и его локализации

6 К концу фиксации аппаратом морфологически наблюдается сращение перелома представленное регенератом, содержащим костные, соединительнотканые и хрящевые компоненты Через месяц после снятия аппарата между отломками сформировалось костное сращение, восстанавливающее непрерывность корковой пластинки

Практические рекомендации

1 Для лечения переломов плечевой кости аппарат необходимо компоновать в зависимости от возраста животного, уровня перелома и характера излома

2 Для фиксации диафизарных переломов плечевой кости необходимо использовать базовую компоновку аппарата, состоящую из 2 дуговых опор, причем дистальная должна располагаться открытой частью краниально При остеосинтезе переломов проксимального эпифиза у взрослых собак, когда длина проксимального отломка составляет не более 3,0 см, компоновка аппарата должна состоять из трех опор проксимальная опора для фиксации лопатки, средняя - для проксимального отломка, нижняя - для фиксации дистального отломка плечевой кости. При остеосинтезе проксимальных эпифизеолизом и остеоэпифизеолизом у щенков необходимо применять облегченную компоновку

аппарата, состоящего только из одной опоры и двух резьбовых стержней. При изолированных переломах одного из мышечков плеча применим вариант компоновки аппарата, состоящий только из одной подковообразной опоры и нескольких кронштейнов.

3 При выполнении остеосинтеза следует избегать проведения фиксаторов с каудальной и нежелательно проведение с медиальной поверхностей сегмента. С первого по третий функциональные уровни наиболее безопасными являются краниальная и латеральная поверхности, а на 4 и 5 уровнях только латеральная.

4 Репозицию дистальных эпифизеолизом давностью травмы 4 и более суток необходимо осуществлять открыто из-за раннего формирования регенерата.

5 В периоде фиксации необходимо обязать владельцев животных строго выполнять рекомендации лечащего врача и предоставлять питомца в сроки, назначенные для контрольного осмотра.

6 С целью получения полного функционального восстановления травмированного сегмента следует обеспечить более ранние дозированные физические нагрузки на оперированную конечность.

7 Прекращение фиксации аппаратом необходимо осуществлять при наличии рентгенологических признаков сращения, а также отсутствии подвижности и болезненности в зоне перелома.

8 При возникновении ошибок и осложнений во время выполнения остеосинтеза, в периоде фиксации и после снятия аппарата необходимо принять меры для их устранения путем проведения соответствующих мероприятий.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

1 Чрескостный остеосинтез в ветеринарной травматологии // Здоровье, разведение и защита мелких домашних животных. Материалы 1-ой междунар. конф., Уфа, 2000 – С. 102-105 (соавт. А.А. Шрейнер, Н.В. Петровская, Н.А. Кононович).

2 Особенности чрескостного остеосинтеза при лечении переломов плечевой кости у собак // Материалы X Московского международного ветеринарного конгресса – М., 2002 – С. 72-73 (соавт. А.А. Шрейнер, Е.В. Дюрягин, Н.А. Кононович).

3 Топографо-анатомическое обоснование применения аппарата спицестержневого типа для лечения переломов плечевой кости у собак // Актуальные проблемы биологии и ветеринарной медицины мелких домашних животных материалы Всероссийской научной конференции аспирантов и студентов – Троицк, 2003 – С 90-93 (соавт С.А Ерофеев, В А Молоканов)

4 Репозиция костных отломков при лечении переломов бедренной и плечевой костей у собак в условиях чрескостного остеосинтеза // Материалы Двенадцатого Международного Ветеринарного Конгресса – 2004 - С 111-112 (соавт С А Ерофеев, Е В Дюрягин)

5 Топографо-анатомическое обоснование внешней фиксации плеча собак // Ветеринарная клиника - 2005. - №3 - С 9-11 (соавт И А Меньщикова, С А Ерофеев, О В Дюрягина)

6 Лечение дистальных внутрисуставных переломов плечевой кости у собак методом чрескостного остеосинтеза // Актуальные проблемы ветеринарной медицины Материалы VI Сибирской ветеринарной конф – Новосибирск 2006 – С 37-38

Список технических решений

1. Патент № 2278632 Р Ф МПК ⁷ А 61 В 17/56 Способ скелетного вытяжения переломов конечностей у домашних животных и устройство для его осуществления / Ерофеев С А. (RU), Степанов М А (RU), Дюрягин Е В (RU), ФГУН «РНЦ «ВТО» им акад Г А Илизарова Росздрави» (RU)

2. Заявка № 2005104531 Р Ф, МПК ⁷ А 61 В 17/56 Способ остеосинтеза переломов латерального мыщелка плечевой кости у мелких домашних животных и устройство для его осуществления / Степанов М А (РФ), Ерофеев С А (РФ), Дюрягин Е В (РФ), ФГУН « РНЦ «ВТО» им акад Г А Илизарова Росздрави» (РФ) – Заявл 18 02 2005, Опубл 27 07 2006 бюллетень № 21

3. Удостоверение № 77/02 на рац предложение Устройство для внешней фиксации плечевой кости при переломах ее проксимального метафиза у мелких домашних животных / Степанов М А , Дюрягин Е В ,Кононович Н. А

4. Удостоверение № 50/03 на рац предложение Устройство для скелетного вытяжения у собак / Степанов М А , Ерофеев С А , Дюрягин Е В

Формат 64x84/16 Подписано в печать 27 04 07 Усл печ л 1,0
Бумага офсетная Тираж 100 экз
Отпечатано в ФГУН «РНЦ «ВТО» им академика Г А Илизарова
Росздрава»