

**НЕВЕДРОВ
АЛЕКСЕЙ ВАЛЕРЬЕВИЧ**

**ОПЕРАТИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ЛОЖНЫХ СУСТАВОВ
КОСТЕЙ ГОЛЕНИ У СОБАК
МЕТОДОМ ЧРЕСКОСТНОГО
КОМПРЕССИОННО-ДИСТРАКЦИОННОГО
ОСТЕОСИНТЕЗА АППАРАТОМ Г.А. ИЛИЗАРОВА
(экспериментальное исследование)**

16.00.05 - Ветеринарная хирургия

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата ветеринарных наук



Москва 2004

Работа выполнена в Федеральном государственном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии имени К.И. Скрябина».

Научный руководитель: доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой ветеринарной хирургии ФГОУ ВПО МГАВМиБ им. К.И. Скрябина **Тимофеев Сергей Владимирович**

Официальные оппоненты: доктор ветеринарных наук, профессор **Копенкин Евгений Павлович;**
доктор ветеринарных наук, профессор **Семенов Борис Степанович**

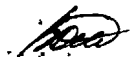
ведущая организация: Казанская государственная академия ветеринарной медицины.

Защита состоится *21 мая* **2004 г.** в *18:00* часов на заседании диссертационного совета Д 220.042.02 в ФГОУ ВПО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина» (109472, Москва, ул., Академика Скрябина, 23; тэл. 377-93-83).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГОУ ВПО МГАВМиБ им. К.И. Скрябина.

Автореферат разослан *12 апреля* **2004 г.**

**Ученый секретарь
диссертационного совета,
канд. вет. наук**



Волкова И.Г.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. Ложные суставы длинных трубчатых костей у собак возникают как осложнения закрытых, открытых огнестрельных переломов, а также как осложнение лечения переломов костей конечностей. Лечение ложных суставов до настоящего времени представляет трудную задачу и остается актуальной проблемой ветеринарной ортопедии и травматологии (Лукияновский В.А., Филиппов Ю.И., 1990г Тимофеев-СВ., Петраков К.А., 1995, Слесаренко Н.А., Самошкин И. Б., 2001).

В лечении псевдоартрозов длинных трубчатых костей многие ветеринарные травматологи до сих пор ограничиваются только ликвидацией несращения и конечным положительным исходом считают устранение ложного сустава, игнорируя проблему ликвидации сопутствующего ему укорочения. В то же время хорошо известно, что любое укорочение костей конечностей отрицательно сказывается на функции близлежащих суставов и мышечно-сухожильном аппарате, что вызывает нарушение статико-механических взаимоотношений всех отделов скелета (Тимофеев СВ., Лукияновский В.А., Филиппов Ю.И., 2000). Поэтому, с позиции современного уровня знаний, в том числе и биомеханики, ликвидация укорочения конечности является обязательным компонентом восстановительного лечения, без которого невозможна нормализация функции конечности у собак. Учитывая вышесказанное, очевидна актуальность исследований по отработке методики оперативного лечения ложных суставов и дефектов трубчатых костей у животных

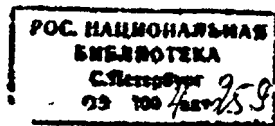
Цель и задачи диссертационного исследования

Цель работы - изучить возможность оперативного лечения ложных суставов костей голени у собак методом чрескостного компрессионно-дистракционного остеосинтеза аппаратом ГА. Илизарова.

Задачи исследования:

1. Воспроизвести в эксперименте на собаках диафизарные псевдоартрозы, осложненные укорочением и нестойкой деформацией костей голени вследствие патологической подвижности отломков.

2. Провести анализ причин образования псевдоартрозов длинных трубчатых костей у животных.



3. Изучить особенности течения регенерации костной ткани при лечении псевдоартрозов с одновременным удлинением в области патологического очага, используя методы клинического, рентгенологического и морфологического контроля

4. Изучить общую метаболическую реакцию организма собаки, в ответ на оперативное вмешательство и компрессионно-дистракционный остеосинтез.

Научная новизна

В результате проведенного экспериментального исследования установлено, что при дистракции костных отломков, формирующих псевдоартроз у собак, характеризующихся нарушением нормальной структуры кости, репаративная регенерация в оптимальных условиях протекает аналогично регенерации нормальной неизменной кости при ее удлинении после остеотомии. Впервые теоретически обоснована возможность одновременной ликвидации ложного сустава и сопутствующего ему укорочения кости за счет формирования дистракционного регенерата в области патологического очага после предварительной его резекции. Кроме того, выявлена и обоснована закономерность изменения некоторых биохимических показателей крови при дистракционном остеосинтезе у собак с ложными суставами.

Теоретическое и практическое значение работы

Полученные результаты дают возможность практикующему ветеринарному врачу уточнить характер местных изменений тканей после оперативного вмешательства на псевдоартрозе, понять динамику и сущность процессов регенерации кости при удлинении конечности в области патологического очага. Эти знания предоставят возможность ветеринарным специалистам обоснованно и дифференцированно подходить к выбору используемых оперативных методик при замещении костных дефектов и лечении ложных суставов длинных трубчатых костей у собак. Применение в ветеринарной практике методик чрескостного компрессионно-дистракционного остеосинтеза по Илизарову позволит улучшить анатомо-функциональный исход лечения больных животных с костной травмой и ее негативными последствиями.

Апробация и внедрение работы

Основные положения диссертации изложены на Международной учебно-методической и научно-практической конференции, посвященной 85-летию МГАВМиБ им. К.И. Скрябина. Результаты исследования внедрены в практику кафедры ветеринарной хирургии ФГОУ ВПО МГАВМиБ им. К.И. Скрябина и используются в учебном процессе при проведении лекций и лабораторно-практических занятий со студентами 3-5 курсов факультета ветеринарной медицины, на военно-ветеринарном и биологическом факультетах академии.

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 129 страницах машинописного текста с приложениями и состоит из введения, обзора литературы, собственных исследований, обсуждения полученных результатов, выводов, рекомендаций по использованию научных выводов и библиографического списка, включающего 288 наименований, из которых 239 отечественных и 49 зарубежных источников. Диссертация иллюстрирована 19 таблицами, 44 рисунками.

Положения, выносимые на защиту

1. Ликвидация псевдоартроза с одновременным устранением сопутствующего ему укорочения кости за счет формирования дистракционного регенерата в области патологического очага является высокоэффективным методом, обеспечивающим восстановление функции конечности у собак.

2. При дистракции костных отломков, формирующих псевдоартроз, характеризующихся нарушением нормальной структуры костной ткани, репаративная регенерация в оптимальных условиях протекает аналогично регенерации здоровой, неизменной кости при ее удлинении.

СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Материал и методы исследования

Экспериментальные исследования проводились в клинике кафедры ветеринарной хирургии ФГОУ ВПО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина» под руководством доктора биологических наук профессора Тимофеева СВ.

Экспериментальная часть работы включает подготовительные опыты и основное клинико-экспериментальное исследование, которые проводились на 20 половозрелых (2-5 лет) собаках массой 15-25 кг, подобранных по методу аналогов и содержащихся после операции в виварии кафедры ветеринарной хирургии. В контрольную и опытную группы входило по 10 животных.

В данной работе использовались клинический, рентгенологический, гистологический и лабораторный методы контроля. Гистологические исследования выполнены при консультативной помощи доктора ветеринарных наук профессора Стрельникова А.П.

Материал и методика подготовительных опытов

Подготовительные опыты были поставлены с целью разработки экспериментальной модели диафизарных ложных суставов костей голени у собак. Для выявления условий направленного формирования экспериментальных псевдоартрозов были проведены опыты на десяти собаках. В основе методики образования ложного сустава были положены два фактора:

- 1) остеотомия диафиза костей голени на уровне средней трети их;
- 2) нарушение питания в системе внутрикостной артерии большеберцовой кости.

С учетом этих условий была выполнена подготовительная серия опытов.

Через 90 суток после операции у всех экспериментальных животных формировались ложные суставы, весьма близкие по клинико-рентгенологическим признакам к псевдоартрозам, наблюдаемым в практике.

При фиброзном (тугоподвижном) ложном суставе костные отломки соединялись между собой рубцовой волокнистой тканью с вкраплениями хрящевой ткани, но не соприкасались. Тугие псевдоартрозы костей голени характеризовались деформацией, укорочением конечности и сопровождалась контрактурами коленного и голеностопного суставов. Патологическая подвижность отломков костей была незначительной, в силу этого оперированная конечность собаки была частично или полностью опорной.

Рентгенографически для тугоподвижных (фиброзных) ложных суставов типичной была грибовидная форма концов отломков за

счет значительных периостальных напластований. Концы отломков костей были уплотнены, признаков атрофии вследствие возможности их функционирования не возникало, напротив, в концах отломков берцовых костей наблюдали умеренный остеосклероз. Костномозговые каналы были закрыты замыкательной пластинкой, а щель ложного сустава узкой.

Ложные суставы с выраженной патологической подвижностью отломков клинически характеризовались нестойкой деформацией костей голени, укорочение сегмента достигало 3-5 см и всегда сопровождалось выраженными контрактурами коленного и голеностопного суставов. Изучение исходной рентгенологической картины выявило общие признаки таких псевдоартрозов: замыкательную пластинку на концах отломков костей, истончение кортикального слоя, а также морфологическую картину; во всех случаях отмечался остеопороз концов костных отломков.

Результаты подготовительных опытов были применены для получения псевдоартрозов, использованных в основном экспериментальном исследовании.

Материал и методика основного экспериментального исследования

Основное экспериментальное исследование включало 2 серии опытов в зависимости от решения поставленных задач.

В первой серии опытов собакам контрольной группы производили операцию остеотомии диафиза костей голени с фиксацией их в аппарате Илизарова. Изучали характер репаративной регенерации кости при удлинении в области патологического очага при темпе дистракции 1 мм в сутки в течение 28 дней. Собак выводили из опыта согласно графика исследования: на 10 сутки после операции (начало дистракции); через 14, 28 дней после начала дистракции; 30, 60 дней по окончании растяжения в периоде фиксации; 30 дней после снятия аппарата.

Собакам экспериментальной группы проводили операцию открытого стабильного остеосинтеза аппаратом Илизарова. Изучали характер репаративной регенерации кости при лечении болтающихся ложных суставов с одновременным удлинением в области патологического очага при темпе дистракции 1 мм в сутки в течение 28 дней. Собак выводили из опыта согласно графика исследования: в те же сроки, что и собак контрольной группы.

Во второй серии опытов изучали общую метаболическую реакцию организма животных в ответ на операцию и дистракционный остеосинтез, в серии было использовано 20 собак. Обследовали животных с использованием биохимических методик и наблюдали их в сроки: за сутки до операции, на следующие сутки после операции, перед началом удлинения, в течение 14, 28 дней дистракции, а также через 30, 60 дней после окончания растяжения в периоде фиксации и через 30 дней после снятия аппарата.

Техника операции открытого стабильного остеосинтеза костей голени у собак аппаратом Илизарова по поводу ложного сустава

После стандартной обработки операционного поля в асептических условиях на голень собаки накладывали аппарат Илизарова. Через проксимальный и дистальный метафизы большеберцовой кости вводили по две пары перекрещивающихся спиц. Для этого с медиальной поверхности на 3 см ниже линии суставной поверхности большеберцовой кости проводили спицу до упора в кость. Параллельно суставной площадке, перпендикулярно оси проксимального фрагмента, с помощью спицепроводника чрескостно проводили спицу Киршнера диаметром 1,5 мм. На 2-3 см выше скакательного сустава проводили вторую спицу параллельно первой. Далее с медиальной стороны перпендикулярно оси кости на расстоянии не менее 2-3 см от сформировавшегося псевдоартроза дополнительно вводили еще одну спицу. Все спицы натягивали и закрепляли в кольцах аппарата.

Через разрез кожи длиной 4-5 см выполняли хирургический доступ к месту сформировавшегося псевдоартроза. Из мягких тканей осторожно выделяли концы отломков костей, соединенных межотломковой тканью. Затем проволоочной пилой Джигли производили чреспериостальную резекцию концов отломков ложного сустава. Контактными поверхностями стремились придать наиболее полное соответствие друг другу, обрабатывая их по типу поперечного опиления.

После резекции концов отломков псевдоартроза, отступив на 1,5-2 см от линии поперечного опиления, проводили оставшиеся спицы, которые укрепляли в кольцевых опорах аппарата в натянутом состоянии. После чего создавали компрессию, смещая кольца, укрепленные на проксимальном и дистальном фрагмен-

тах кости навстречу друг другу, При полной неподвижности на стыке отломков костей, что проверяли на операционном столе визуально, рану послойно ушивали. Швы и ткани около спиц обрабатывали 5%-ной спиртовой настойкой йода, повязки не накладывали.

По истечении 10 дней после операции у собак с псевдоартрозами и после остеотомии начинали distraction отвинчиванием гаек растяжных стержней. Удлинение производили по 1 мм в сутки за 4 приема. При данном темпе удлинения наибольшая продолжительность периода distraction- составляла 28 дней. В процессе distraction животные больную конечность не нагружали. После окончания растяжения отломки костей фиксировали аппаратом на срок до 60 дней, что определялось временем перестройки регенерата.

Аппарат снимали у собак, оперированных по поводу псевдоартроза не ранее, чем через 60-90 дней, а у собак после остеотомии - через 60 суток после прекращения растяжения. Критерием возможного снятия аппарата было замещение межотломкового пространства костным регенератом с хорошо контурирующимися и непрерывными кортикальными пластинками. В периоде фиксации и после снятия аппарата собаки нагружали оперированную конечность.

РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Репаративная регенерация костей голени после резекции концов отломков псевдоартроза и последующей distraction в области патологического очага (результаты сравнительного рентгенологического и морфологического исследований)

Результаты рентгенологического исследования

Через 10 дней после операции у животных контрольной и опытной групп на рентгенограммах во всех опытах прослеживалась узкая щель в области контакта концов отломков костей, периостальная реакция не выявлялась.

Через 14 дней distraction образование регенерата было отмечено у всех собак, но интенсивность его тени была различной. Более интенсивной тень регенерата была у животных контрольной группы. У животных контрольной группы к 14 дню distraction

ции структура регенерата из гомогенно-глыбчатой переходит в неравномерно-игольчатую или продольно-исчерченную. Теряют четкость контуры концов фрагментов кости. В средней части регенерата появляется зигзагообразная зона просветления - «зона роста» регенерата.

У животных экспериментальной группы к 14 дню удлинения тень регенерата, исходящего из концов отломков костей, хорошо контурировалась, ширина его соответствовала поперечнику кости. Противостоящие концы костных отделов регенерата приобретали игольчатую форму. В срединной части регенерата наблюдалась зигзагообразная зона просветления.

Через 28 дней удлинения (завершение distraction) у животных контрольной группы почти весь диастаз, за исключением средних отделов, заполнен костными структурами. Срединная зона просветления («зона роста» регенерата) располагалась, как правило, на одинаковом расстоянии от концов отломков костей и пересекалась тенями костных трабекул. Образовавшиеся в этот период кортикальные пластинки регенерата соответствовали высоте новообразованных участков кости и составляли единое целое с кортикальной пластинкой отломков.

У животных экспериментальной группы к 28 дню distraction регенерат, заполнявший диастаз, соответствовал диаметру фрагментов кости или незначительно превышал диаметр за счет старых периостальных напластований. Срединные зоны просветления («зоны роста» регенерата), усиление остеопороза определялись во всех опытах. Кортикальные пластинки регенерата составляли единое целое с кортикальной пластинкой отломков и соответствовали высоте новообразованных участков кости

Результаты морфологического исследования

С началом distraction диастаз между фрагментами заполнялся незрелым, костным регенератом. К 14 дню distraction у животных контрольной группы между костными отделами регенерата, представленными сетью губчатой кости, формировалась соединительнотканная прослойка («зона роста» регенерата; Г.А. Илизаров, 1975), которая пересекалась костными мостиками. «Зона роста» располагалась на равном удалении от фрагментов костей и имела вид зигзагообразной полосы.

Через 14 дней distraction у собак экспериментальной группы диастаз между отломками был замещен преимущественно молодой соединительной тканью. Наиболее значительная средняя часть диастаза была заполнена очерченной волокнистой прослойкой («зона роста» регенерата), имеющей зигзагообразную форму. В отломках кости остеогенез прекращался, происходила резорбция компактной кости.

К 28 дню distraction у животных контрольной группы костные отделы регенерата были образованы преимущественно эндостальными его частями и покрыты надкостницей, которая в средней части сливалась с соединительнотканной прослойкой. Одновременно с увеличением distractionного регенерата в отделах его, прилежащих к отломкам кости, возникали процессы перестройки губчатой кости, формировались кортикальная пластинка и костномозговые полости.

Через 28 дней distraction у собак экспериментальной группы явления перестройки в отломках еще более усиливались. В зонах эндостальной реакции продолжалось рассасывание костных балочек, в результате чего в дальнейшем происходило восстановление в отломках костномозговых каналов. Начиналось формирование по периферии костных отделов тонких кортикальных слоев.

Формирование и перестройка регенерата в различные сроки после прекращения distraction

Результаты рентгенологического исследования

В течение первого месяца фиксации у собак контрольной группы происходило интенсивное замещение срединной зоны просветления густой сетью трабекул. Ткань регенерата уплотнялась, по краям регенерата формировалась непрерывная кортикальная пластинка толщиной 0,5-1 мм.

К 30 дню фиксации конечности в аппарате у собак экспериментальной группы происходило сужение срединной зоны просветления («зоны роста» регенерата) за счет новообразовавшейся сети костных трабекул. На рентгенограммах она прослеживалась в виде узкой щели неправильной формы высотой около 1 мм. По краям регенерата формировалась непрерывная кортикальная пластинка толщиной 0,5-1 мм.

К 60 дням фиксации у собак в контрольной и экспериментальной группах весь регенерат имел монолитное губчатое строение. Отмечено понижение плотности центральных участков регенерата с продольной ориентацией структуры за счет развития непрерывного кортикального слоя и частичного образования костномозгового канала. В этот период остеопороз отломков костей начинал уменьшаться, а интенсивность тени регенерата приближалась к интенсивности тени костных отломков. Это позволяло снимать аппарат без опасения возникновения перелома регенерата.

Через 30 дней после снятия аппарата у собак контрольной и экспериментальной групп продолжались процессы перестройки регенерата, направленные на формирование в зоне удлинения органотипической кости, образования полноценного участка диафиза. Восстанавливалось трубчатое строение кости. Костномозговой канал регенерата составлял единое целое с костномозговым каналом отломков, продолжала утолщаться кортикальная пластинка регенерата.

Результаты морфологического исследования

Через 30 дней после окончания distraction у животных контрольной группы в регенерате сохраняется «зона роста», представленная небольшими участками соединительной ткани. Костные отделы регенерата состоят из губчатой костной ткани разной степени зрелости. Ближе к отломкам определяются формирующиеся костномозговая полость и тонкая кортикальная пластинка.

Через 30 дней после окончания distractionного периода у животных экспериментальной группы на месте диастаза определялся регенерат, состоящий из костных отделов и связывающей их более узкой, чем в период distraction, «зоной роста». Одновременно в основании регенерата усиливалась резорбция центрально расположенных костных балочек, а по периферии продолжалась компактизация новой кости.

Через 60 дней после прекращения distraction у собак как контрольной, так и экспериментальной групп отмечалось полное замещение соединительнотканной части регенерата новообразованной костью; то есть начиналось восстановление целостности большеберцовой кости. В области сомкнувшихся костных отделов определялись остатки «зоны роста» и непрерывная корти-

кальная пластинка, а в центре регенерата за счет остеокластической резорбции формировался костномозговой канал.

Через 30 дней после снятия аппарата у животных обеих групп в области новообразованного регенерата «зоны роста» уже не определялось. На ее уровне проходил костномозговой канал, который был несколько уже, чем костномозговой канал в костных отделах регенерата. Продолжалось утолщение кортикальных пластинок новообразованной кости.

**Общая метаболическая реакция организма
на компрессионно-дистракционный остеосинтез**
(результаты биохимического исследования сыворотки крови)

В сыворотке крови определяли белки (альбумины и общий белок), низкомолекулярные азотсодержащие вещества (креатинин, мочевиная кислота, мочевиная), липиды (холестерин), гексозы (глюкоза), ферменты (аланинаминотрансфераза - АлАТ, ЛДГ, щелочная фосфатаза - ЩФ), электролиты (кальций, неорганический фосфор). У всех обследованных животных исходные уровни определяемых показателей соответствовали величинам физиологической нормы и отсутствовали достоверные различия между нозологической группой и здоровыми собаками, взятыми в качестве контроля.

Во время дистракции и последующей фиксации конечности в аппарате у собак не было обнаружено достоверных изменений в сыворотке крови концентраций общего белка, альбумина, мочевины, мочевой кислоты, глюкозы, холестерина. Однако необходимо отметить некоторую тенденцию к снижению холестерина (от $4,65 \pm 0,23$ до $3,88 \pm 0,25$ ммоль/л в контрольной группе; от $3,62 \pm 0,16$ до $3,16 \pm 0,13$ ммоль/л - в экспериментальной группе при $p < 0,1$), что, по-видимому, связано с его повышенным использованием в биосинтезе биологически активных стероидов, включая кортикостероидные гормоны, витамин D и его производные, участвующие в управлении регенерацией.

Из четырех исследованных ферментов сыворотки крови наибольшее изменение в активности проявляет ЩФ. Уже через 14 дней с начала дистракции ее активность растёт примерно в два раза и составляет в контрольной группе $93,9 \pm 2,53$ ед/л (до операции $35,2 \pm 1,34$ ед/л при $p < 0,001$), в экспериментальной группе - $98,9 \pm 2,64$ ед/л (до операции $45,4 \pm 1,77$ ед/л при $p < 0,001$). По-

вышенная активность ЩФ сохраняется на протяжении всего периода distraction и снижается с достоверным уровнем различия лишь спустя 60 суток после завершения удлинения ($64,1 \pm 2,5$ ед/л - в контрольной группе; $66,47 \pm 1,87$ ед/л - в экспериментальной группе). Известно, что ЩФ является маркером биосинтетической активности остеобластов и повышенная активность ее характеризует состояние регенерации костной ткани.

Статистически значимое повышение активности ЛДГ отмечается только в первые дни после операции (от $55,18 \pm 1,64$ до $81,55 \pm 1,71$ ед/л - в контрольной группе; от $54,46 \pm 2,15$ до $74,20 \pm 2,25$ ед/л - в экспериментальной группе при $p < 0,001$). Повышение активности ЛДГ обычно указывает на нарушение оксидотических процессов в зоне остеотомии. Учитывая небольшую подъем ЛДГ, достаточно быструю последующую нормализацию, можно прийти к выводу, что восстановление циркуляторно-метаболических взаимоотношений в тканях удлиняемой конечности происходит достаточно быстро.

Регенерация мышц под влиянием дозированного напряжения растяжения стала причиной подъема содержания в сыворотке крови аланинаминотрансферазы. К 28 дню distraction уровень АлАТ достигал $57,60 \pm 0,95$ ед/л в контрольной группе; $58,17 \pm 0,62$ ед/л в экспериментальной группе при $p < 0,001$ (при дооперационном уровне соответственно $31,92 \pm 0,9$ и $33,27 \pm 0,84$ ед/л).

При удлинении конечности на протяжении всего периода distraction наблюдалась умеренная гиперкальциемия. Наивысших цифр содержание общего кальция ($12,4 \pm 0,2$ мг/дл в контрольной группе; $13,1 \pm 0,12$ мг/дл в экспериментальной группе при $p < 0,001$) достигало в первые 14 дней distraction. В последующем поддерживается уровень $12,2 - 11,6$ мг/дл; $13,4 - 10,3$ мг/дл (до лечения уровень общего кальция составлял соответственно $9,7 \pm 0,16$ мг/дл и $10,5 \pm 0,12$ мг/дл при $p < 0,001$). Параллельно изменяется и содержание неорганического фосфора: через 14 дней distraction $7,2 \pm 0,09$ мг/дл в контрольной группе; $7,1 \pm 0,14$ мг/дл в экспериментальной группе, затем постепенное снижение до $5,0 \pm 0,29$ мг/дл в контроле и до $4,9 \pm 0,11$ мг/дл в эксперименте (до операции $4,2 \pm 0,15$ и $4,7 \pm 0,13$ мг/дл соответственно).

Анализ биохимических параметров метаболизма свидетельствует прежде всего о малой травматичности метода чрескостного остеосинтеза Илизарова. Отмечается достоверное изменение тех показателей, уровень которых соразмерно выше в пери-

од естественного роста животных и которые отражают интенсивность анаболических процессов при возрастании массы тканей и органов или усиления их функции. Имеют место процессы, направленные на поддержание относительной гиперкальциемии и гиперфосфатемии в первую очередь за счет мобилизации минералов из интактного скелета.

ВЫВОДЫ

1. Предложенная экспериментальная модель диафизарного псевдоартроза костей голени у собак является адекватной для клинических ситуаций и позволяет изучить закономерности образования данной патологии у животных.

2. Основными этиопатогенетическими факторами формирования псевдоартрозов длинных трубчатых костей у собак являются нарушения процесса образования соединительнотканной, а затем костной мозоли, которые возникают в результате несвоевременной и неправильной репозиции костных отломков.

3. Репаративная стадия регенерации при дистракции костных отломков псевдоартроза начинается на 10 сутки после оперативного вмешательства с пролиферативной реакции в отломках костей и в дальнейшем осуществляется за счет активного функционирования в области растяжения типичной «зоны роста». Возникающий при этом десмальный остеогенез можно рассматривать как доказательство однотипности костеобразования при воздействии дистракционных усилий. После окончания растяжения на 60 сутки происходит замыкание «зоны роста» и завершается перестройка регенерата, что приводит к восстановлению анатомического строения и длины кости.

4. Костеобразование при дистракции костных отломков псевдоартроза костей голени у собак, характеризующихся остеопорозом концов отломков, соответствует остеогенезу при растяжении костей голени после поперечной остеотомии, поэтому сроки начала дистракции и ее темп соответствуют таковым при удлинении диафизов костей.

5. Во время дистракции и последующей фиксации конечности у собак в аппарате Илизарова по данным биохимических исследований происходит повышение содержания ферментов в сыворотке крови. Показатели щелочной фосфатазы, аланинаминотрансферазы и лактатдегидрогеназы на 14 сутки изменяются

, в экспериментальной группе на 117,8% ($p < 0,001$), 19,6% ($p < 0,001$), 32,1% ($p < 0,001$); в контрольной группе - на 166,8% ($p < 0,001$), 21,2% ($p < 0,001$), 32,4% ($p < 0,001$). На 28 сутки distraction их динамика составляет, соответственно, 128,1% ($p < 0,001$), 74,8% ($p < 0,001$), 21,1% ($p < 0,005$) в экспериментальной группе; 172,4% ($p < 0,001$), 80,5% ($p < 0,001$), 29,8% ($p < 0,001$) - в контрольной по сравнению с предоперационными.

6. При удлинении конечности на протяжении всего периода distraction наблюдается умеренная гиперкальциемия и гиперфосфатемия. Показатели общего кальция и неорганического фосфора на 14 сутки distraction повышаются в экспериментальной группе на 24,8% ($p < 0,001$), 51,1% ($p < 0,001$); в контрольной - на 27,8% ($p < 0,001$), 71,4% ($p < 0,001$). На 28 сутки distraction их динамика составляет, соответственно, 27,8% ($p < 0,001$), 48,9% ($p < 0,001$) в экспериментальной группе; 25,8% ($p < 0,001$), 71,4% ($p < 0,001$) - в контрольной группе по сравнению с предоперационными.

7. Применение метода чрескостного компрессионно-distractionного остеосинтеза при лечении собак с псевдоартрозами длинных трубчатых костей, осложненными укорочением сегмента конечности, обеспечивает оптимизацию условий костеобразования в зоне растяжения, способствует замещению межотломкового диастаза костной тканью с одновременным восполнением дефекта кости и приводит к восстановлению функции конечности.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

Результаты исследований используются в учебном процессе на кафедре ветеринарной хирургии при чтении лекций и проведении лабораторно-практических занятий со студентами 4-5-го курсов факультета - ветеринарной медицины и ветеринарно-биологическом факультете ФГОУ ВПО МГАВМиБ мм. К.И. Скрябина, со слушателями 4-6-го курсов ВВИ, а также в ветеринарных учреждениях при лечении животных с ложными суставами и дефектами длинных трубчатых костей конечностей.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

1. При лечении ложных суставов, осложненных укорочением костей, для одновременного устранения псевдоартроза и удлинения конечности рекомендуется экономная резекция концов отломков, стабильная фиксация их чрескостным аппаратом с последующими периодами компрессии и дистракции в области патологического очага.

2. Индивидуальный подход к лечению больных животных с посттравматическими ложными суставами на основе анализа имеющейся патологии и особенностями общей реакции организма на оперативное вмешательство и компрессионно-дистракционный остеосинтез обеспечивает уменьшение числа осложнений в процессе лечения и достижение наиболее благоприятных исходов, а именно - ликвидацию псевдоартроза с одновременным удлинением кости в области патологического очага.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Тимофеев С.В., Неvedров А.В., Мануйлов К.В. Оперативное лечение ложных суставов костей голени у собак методом чрескостного компрессионно-дистракционного остеосинтеза аппаратом ГА. Илизарова // Ветеринария. - М., 2004, №5. - С.56-57.

2. Неvedров А.В., Мануйлов К.В. Оперативное лечение ложных суставов костей голени у собак // Ветеринарный консультант, 2004, №6. -С.20-21.

3. Неvedров А.В. Особенности регенерации кости при дистракции костных отломков псевдоартроза голени у собак // Сб. тр. Межд. учебно-методич. и научно-практич. конф., посвященной 85-летию МГАВМиБ им К.И. Скрябина. - М., 2004.

4. Применение аппарата Илизарова при лечении псевдоартрозов голени у собак (совместно с И С. Колесниченко и С.В. Тимофеевым). - Уд. на рац. предл. № 12 от 11.03.2004 г.

Сдано в производство 8.04 2004 г. Ризограф Тираж 100 Заказ 156

Издательско-полиграфический отдел
ФГОУ ВПО МГАВМиБ им. К.И. Скрябина.

109472, Москва, ул. Академика Скрябина, 23

№ - 6454