

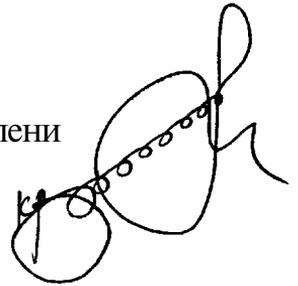
На правах рукописи

**МАНУЙЛОВ**  
**Кирилл Викторович**

**Особенности лечения огнестрельных диафизарных  
переломов костей голени собак  
(клинико-экспериментальное исследование)**

16.00.05 - ветеринарная хирургия

**АВТОРЕФЕРАТ**  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата ветеринарных наук



Москва-2004

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

**Научный руководитель:**

заслуженный ветеринарный врач РФ,  
доктор биологических наук, профессор  
**Тимофеев Сергей Владимирович**

**Официальные оппоненты:**

заслуженный деятель науки РФ,  
доктор ветеринарных наук, профессор  
**Семенов Борис Степанович**  
заслуженный деятель науки РФ,  
доктор ветеринарных наук, профессор  
**Черванев Василий Александрович**

Ведущая организация - Казанская государственная академия ветеринарной медицины.

Защита диссертации состоится «18» ноября 2004 года  
в 14 часов на заседании диссертационного довета Д 220.042.02 в  
ФГОУ ВПО «Московская государственная академия ветеринарной  
медицины и биотехнологии имени К.И. Скрябина (109472, Москва,  
ул. Академика Скрябина, 23).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГОУ ВПО  
«Московская государственная академия ветеринарной медицины и  
биотехнологии имени К.И. Скрябина».

Автореферат разослан «11» октября 2004 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета  
кандидат ветеринарных наук



И.Г. Волкова

2005-4  
18488

902902

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### Актуальность темы.

Огнестрельные переломы костей отличаются по механизму, морфологическим проявлением и клиническому течению от других костных повреждений. Это обусловлено, прежде всего, тем, что этот вид травмы - компонент огнестрельных ран, что всегда осложняет общую патогенетическую ситуацию (А.П. Авцын, 1946; А.В. Смольяников, 1962, В.В. Некачалов, 2000)

В последние десятилетия значительно изменился характер огнестрельных ранений. Развитие и совершенствование стрелкового оружия привело к появлению высокоскоростных неустойчивых малокалиберных пуль, обладающих большой разрушительной силой. Вместе с тем, в конфликтных ситуациях мирного времени все чаще стали встречаться огнестрельные ранения, причиненные низкоскоростными пистолетными пулями (С.В. Тимофеев, 2000).

Несмотря на достигнутые в этой области успехи, лечение собак с огнестрельными поражениями длинных трубчатых костей остается одной из острых проблем ветеринарной травматологии (Clasper JC, Hodgetts TJ, 1994; Ю.Г. Шапошников; 1995).

Актуальность ее обусловлена прогрессирующим изменениям как качественных, так и количественных характеристик поражений. Основная масса пораженных животных - минно-розыскные и розыскные служебные собаки. Травмы такого рода относятся к категории повреждений тяжелой степени и ведут к стойкой утрате работоспособности животных, что наносит существенный ущерб силовым структурам.

Лечение животных с огнестрельными диафизарными переломами трубчатых костей до последнего времени оставалось традиционным. Метод одномоментной ручной или аппаратной репозиции отломков с последующей иммобилизацией конечности гипсовой повязкой, как основной прием обездвиживания костных отломков, что не позволяло решить проблему раннего функционального лечения и восстановления работоспособности животных.

Анализ научной литературы по раневой баллистике, военно-полевой ветеринарной хирургии травматологии выявил



информации об особенностях огнестрельных переломов костей голени у собак, механизмах их возникновения и современных направленных методов лечения животных, что определило необходимость проведения настоящего клинико-экспериментального исследования.

В основу работы положен анализ баллистических экспериментов на биоманикенах с огнестрельными диафизарными переломами костей голени. Определены особенности повреждающего действия современных низкоскоростных огнестрельных ранящих снарядов на анатомические структуры голени собак и обоснованы на их основе расчеты фиксирующих деталей серийного аппарата Г.А. Илизарова.

### **Цель и задачи диссертационного исследования:**

*Цель работы* – экспериментально обосновать целесообразность применения метода лечения огнестрельных диафизарных переломов костей голени собак, с использованием чрескостного остеосинтеза аппаратом Г.А. Илизарова.

#### *Задачи исследования:*

1. Воспроизвести в баллистических испытаниях на биоманикенах огнестрельные диафизарные переломы костей голени, нанесенные низкоскоростными ранящими снарядами.
2. На основании баллистических испытаний на биоманикенах изучить особенности огнестрельного повреждения костей и мягких тканей голени собак современными ранящими снарядами.
3. В клиническом эксперименте изучить репаративный остеогенез огнестрельных диафизарных переломов костей голени собак при использовании чрескостного компрессионно-дистракционного остеосинтеза аппаратом Илизарова.
4. Определить терапевтическую эффективность использования чрескостного компрессионно-дистракционного остеосинтеза аппаратом Илизарова.
5. Научно обосновать и разработать комплексный метод хирургического лечения с направленной интенсивной многокомпонентной терапией огнестрельных диафизарных переломов костей голени у собак.

### **Научная новизна.**

В результате проведенных экспериментов на биоманикенах определены особенности повреждающего действия современных

низкоскоростных огнестрельных ранящих снарядов на анатомические структуры голени у собак. Впервые в ветеринарной хирургии при помощи современных методов исследования выявлены закономерности развития репаративных процессов в организме собак при огнестрельных ранениях костей голени. На основе этих закономерностей обоснован и практически апробирован метод лечения собак с огнестрельными переломами костей голени с применением чрескостного компрессионно-дистракционного остеосинтеза аппаратом Г.А. Илизарова. На основании использования собственных экспериментальных и клинических исследований получены научные данные о динамике рентгенологических, морфологических, гематологических, клинико-физиологических показателей раневого процесса, времени восстановления военно-специальных навыков при огнестрельных диафизарных переломах костей голени собак, сформулированы и апробированы основные принципы оптимальной тактики хирургического лечения данной категории животных в полевых условиях.

#### **Апробация и внедрение результатов исследования.**

Основные положения диссертации доложены на Международной учебно-методической и научно-практической конференции посвященной 85-летию МГАВМиБ им. К.К.Скрябина в мае 2004 г.

Результаты исследования внедрены в практику кафедры Военно-прикладных дисциплин Военно-ветеринарного института, кафедры ветеринарной хирургии ФГОУ ВПО «МГАВМиБ имени К.И. Скрябина», и используются в учебном процессе при проведении лекций и лабораторно-практических занятий со слушателями 5-6 курсов, курсов переподготовки и повышения квалификации Военно-ветеринарного института, со студентами 3 - 5 курсов факультета ветеринарной медицины, и биологическом факультетах ФГОУ ВПО «МГАВМиБ имени К.И.Скрябина».

#### **Положения, выносимые на защиту:**

1. Особенности огнестрельных диафизарных переломов костей голени у собак (сравнительное морфологическое и рентгенологическое исследование).
2. Экспериментальное обоснование методики чрескостного компрессионно-дистракционного остеосинтеза аппаратом Илизарова

при огнестрельных диафизарных переломах костей голени и направленной интенсивной многокомпонентной терапией у собак.

3. Экспериментальное обоснование нового направления лечебных мероприятий при огнестрельных ранениях длинных трубчатых костей у служебных собак в полевых условиях, с учетом восстановления их военно-специальных навыков.

### **Объем и структура диссертации.**

Рукопись диссертации состоит из введения, обзора литературы, собственных исследований, обсуждения полученных результатов, выводов, рекомендаций по использованию научных выводов, списка литературы и приложения. Изложена на 124 страницах машинописного текста (без приложения). Список литературы включает 233 наименований, из которых 150 отечественных и 83 зарубежных источников. Диссертация иллюстрирована 3 схемами, 6 таблицами, 42 рисунками.

## **СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

### **Материал и методы исследования**

Экспериментальные исследования проводились на базе клиники кафедры военно-прикладных дисциплин Военно-ветеринарного института и клиники кафедры ветеринарной хирургии ФГОУ ВПО «МГАВМиБ имени К.И. Скрябина».

Экспериментальная часть работы включало два этапа: первый этап - баллистические испытания на биоманикенах (трупы собак, массой 15-25 кг подобранные по принципу аналогов) и второй этап - клинико-экспериментальное исследование, которое выполняли на 10 половозрелых собаках (2-5 лет), массой 15-25 кг, подобранных по принципу аналогов, и, содержащихся после операции, в виварии кафедры военно-прикладных дисциплин Военно-ветеринарного института.

Содержание, питание, уход за животными и их эвтаназию осуществляли в соответствии с требованиями «Санитарных правил по устройству, оборудованию и содержанию экспериментально-биологических клиник» (утверждены Главным государственным санитарным врачом СССР от 06.04.1973 № 1045-73).

## **Материал и методика баллистических испытаний**

Баллистические испытания и экспериментальное моделирование повреждающего действия ранящего снаряда калибра 9мм проводились на биоманикенах в баллистическом тире Военно-ветеринарного института на специальном стенде.

### *Методика нанесения огнестрельного ранения:*

Каждому биоманикену наносили огнестрельный осколчатый перелом диафиза большеберцовой кости из пистолета Макарова (ПМ). Точка прицеливания находилась в области средней трети голени с латеральной стороны. Выстрел производили с расстояния 20 метров. Моделировали огнестрельное повреждение низкоскоростными устойчивыми ранящими снарядами, с учетом повреждающих факторов выстрела и механизма их действия.

## **Материал и методика постановки клинико-экспериментального исследования**

### *Методика нанесения огнестрельного ранения:*

Экспериментальные огнестрельные диафизарные переломы костей голени наносили собакам с предварительным проведением нейролептаналгезии. Точка прицеливания находилась в области средней - нижней трети голени с латеральной стороны. С расстояния в 20 метров из ПМ, пульей конической (калибра 9 мм), тупоконечной формы со стальным сердечником, длиной 102 мм, массой 6.4 г, в баллистическом тире Военно-ветеринарного института.

Первоначальная скорость пули ПМ 9 мм составляла 400-600 м/сек (низкоскоростная пуля). Скорость ее поступательного движения постепенно уменьшалась вследствие затраты в полете кинетической энергии, так при вылете из ствола пуля встречает сопротивление воздушных масс и подвергается воздействию силы земного тяготения.

При вылете из канала ствола пуля обладала поступательным, вращательным и колебательным движением. Вращательное движение пуля получала вследствие наличия нарезки в канале ствола пистолета Макарова. Вращение пули обуславливало стабилизацию ее в полете. Первоначальная скорость вращения пули калибра 9 мм составляло 2500-3000 оборотов в секунду. Живая сила пули (т.е. количество заключенной в них энергии движения и покоя) калибра 9 мм из пистолета Макарова составляло 400 кг/с.

## РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

### Результаты баллистических испытаний и экспериментального моделирования повреждающего действия ранищего снаряда (результаты сравнительного морфологического и рентгенологического исследований).

Выходное отверстие незначительно превышало размеры входного отверстия. Это зависело от деформации пули, от изменения угла ее полета и от передачи кинетической энергии (живой силы), отдельным осколкам кости, которые отрываясь от надкостницы, становились вторичными снарядами. Приведенные в движение свободные осколки кости сильно разрушало окружающие мягкие ткани (повреждение краниальной большеберцовой мышцы, длинного разгибателя пальцев, длинной малоберцовой мышцы, сухожилия и мышцы длинного сгибателя большого пальца стопы, подколенной мышцы, длинного сгибателя пальцев (медиальная головка), каудальную большеберцовую мышцу и икроножную мышцу). Мелкие отломки костей голени проникали через раневой канал наружу.

Тяжелые повреждения при огнестрельном переломе нами выявлены при послойном анатомическом препарировании тканей травмированной конечности у биоманикена. На основании этих данных можно заключить, что характер повреждений кожи, мышц, объем огнестрельного повреждения костей, содержимого костно-мозговой полости, а также сосудистого русла и нервных стволов голени находится в прямой зависимости от величины кинетической энергии ранищего снаряда. Для ранений низкоскоростной пистолетной пулей калибра 9 мм характерны видимые незначительные повреждения поверхностных мягких тканей, но в связи с высоким бризантным действием на кость значительные нарушения ее анатомической целостности.

При исследовании огнестрельного диафизарного перелома костей голени обнаружены переменные формы огнестрельного перелома:

- Переломы с длинными осколками типа «крыльев бабочки»: из центрального пулевого канала, пробитого через всю толщу большеберцовой кости, верх и вниз к кортикальному слою простилаются две косые линии перелома, напоминающие букву X, при

этом размеры осколков были прямо пропорциональны расстоянию с которого был произведен выстрел;

- Оскольчатые раздробленные переломы. Поврежденная часть диафиза большеберцовой кости при этом была раздроблена на множество мелких свободно лежащих осколков, совершенно лишенных надкостницы; осколки сильно повреждали окружающие мягкие ткани, сам очаг перелома по своей архитектуре напоминал полость. Такие переломы имели, как правило, крупно и мелкооскольчатый характер;

- Переломы, сопровождающиеся продольными трещинами. Если пуля ударялась в непосредственной близости к краю диафиза большеберцовой кости, то вдоль кости образовывались трещины, которые были характерны для костей с массивным кортикальным слоем, в тоже время у животных с тонким кортикальным слоем продольных и косых трещин мы не наблюдали;

- Бороздчатые переломы. При ударе пули по касательной к поверхности диафиза большеберцовой кости, непрерывность его сохранялась, но имел место желобоватый дефект, ориентированный перпендикулярно. В единичных случаях мы наблюдали бороздчатый перелом, сопровождающийся с продольным растрескиванием большеберцовой кости.

Полость раневого канала была заполнена сгустками крови, частицами кожи, шерсти, тканевым детритом. Ткани, составляющие стенку раневого канала и непосредственно примыкающие к нему, были гораздо темнее в результате ожога, чем окружающие, что явилось результатом действия ранящего снаряда.

В наших исследованиях из 30 случаев огнестрельных переломов костей голени в 27 они были диафизарными крупно-, мелко- и многооскольчатыми с первичным дефектом, смещением отломков в различных направлениях. В 3 случаях имели место краевые крупнооскольчатые переломы костей с растрескиванием зоны диафиза по типу зеленой ветки. Анализ полученного материала даёт основание заключить:

- 1) для огнестрельных переломов диафизов длинных трубчатых костей характерна деструкция костной ткани различная по масштабам - от крупных фрагментов до мелких осколков, нередко с первичным дефектом и интерпозицией мягких тканей, что является предпосылкой для образования в дальнейшем значительных диастазов между отломками, препятствующих формированию костной мозоли и их консолидации;

2) при касательной огнестрельной травме диафизов длинных трубчатых костей и эпиметафизарных отделах присуща крупноосколочность и растрескивание кости с переходом линии перелома на суставные поверхности, смещением отломков и гемартрозом.

#### Результаты основного экспериментального исследования формирование регенерата в период фиксации.

В условиях поставленного эксперимента каждому животному был нанесен огнестрельный пулевой сквозной осколчатый перелом в области диафиза большеберцовой кости. Особенности огнестрельного перелома и морфофункциональные изменения в поврежденных тканях объясняются с учетом теории прямого и бокового ударов и раневой баллистике.

Повреждение кости происходило от непосредственного прямого удара пули о кость и передачи ее кинетической энергии на различное расстояние от места прохождения пули, а также бокового удара, вызывающего вибрацию, смещение и деформацию тканей, прилегающих к раневому каналу и отстоящих от него на некотором удалении. Для огнестрельных переломов характерен большой объем повреждений костной и других тканей, весьма существенны особенности гистологического строения регенерата, образующегося в зоне дефекта, на протяжении изученных сроков. Сразу после ранения в области огнестрельного перелома выявились: зона раневого канала, зона посттравматического некроза; перинекротическая область, имеющая градиент распространения по проксимальному и дистальному костным отломкам по направлению к эпифизам. Обозначение перинекротической области целесообразно, так как в ней происходит не только сотрясение, в том числе и молекулярное, нарушение гемодинамики, трофики, гибель клеток, но и развиваются регенераторные реакции. Способность же клеток и тканей к регенерации обосновано выделяется в качестве основного критерия их жизнеспособности в условиях повреждения.

Повреждающее действие снаряда приводит к образованию сквозного раневого канала, имеющего разный диаметр и сложный контур по направлению входного и выходного отверстия, так как пуля встречала на пути ткани различной структурной плотности (костная ткань имеющая высокие показатели плотности, костный мозг,

характеризующиеся незначительными плотностными характеристиками и др.). В результате травмы диафизы оказывались разрушенными на множество костных осколков, часть которых была выбита из кости, часть оставалась в раневом канале, а также отбрасывалась в разные стороны от него, повреждая окружающие ткани. Последние являлись дополнительным повреждающим фактором при огнестрельных переломах, размеры и количество осколков варьировало в широких пределах, область растрескивания кости достигала 8-10 см. Необходимо отметить, что повреждение кости никогда не ограничивалось зоной прохождения снаряда. Признаки тяжелой травмы кости, окружающих ее тканей всегда обнаруживались за пределами этой зоны, что является особенностью морфологической картины огнестрельного перелома. Некоторые осколки полностью утрачивали связь с надкостницей, другие сохраняли связь с периостом, нередко надкостница отслаивалась на значительном протяжении от поверхности отломков. Развивающийся после этого отек приводил к набуханию и гомогенизации сгустков крови и клеточного детрита, вследствие чего некротические массы прикрывали костномозговой канал, зиявший в раневой канал. В различных участках раневого канала лейкоцитарный вал формировался в различные сроки, что зависело от степени резистентности соединительной, скелетно-мышечной и костной тканей к подобному повреждению. Если в мышечной ткани он четко определялся на 3-й сутки, то в костной ткани демаркационные элементы обозначались к 6-м суткам. На ранних стадиях альтеративные проявления в некоторой степени напоминали морфологические картины при осложненных открытых переломах бедренной кости у собак при комбинированном повреждении.

Через трое суток значительная часть раневого канала была заполнена организующейся гематомой, образовавшейся при разрыве кровеносных сосудов надкостницы, остеонов и костного мозга, обрывками скелетной мышечной ткани, периоста, тканевым и клеточным детритом, костными осколками, крупными жировыми каплями, сформировавшимися при деструкции клеток костного мозга, полостями с отечной жидкостью. В участках раневого канала, граничащих с окружающими дефект кости тканями, среди массивных пучков нитей фибрина и множества гибнущих эритроцитов отмечались палочкоядерные и сегментоядерные (их значительно больше) нейтрофильные гранулоциты. Они располагались диффузно

или мелкими скоплениями. В этих участках, кроме нейтрофильных лейкоцитов, обнаруживались моноцитоподобные элементы, дифференцирующиеся в макрофаги, а также типичные макрофаги, в цитоплазме которых отчетливо видны фогоцитированные части эритроцитов (иногда целые эритроциты), нейтрофильных гранулоцитов, ферменты нитей фибрина и другие компоненты детрита.

К 20 дню фиксации в аппарате возникали участки репаративной регенерации, и выражалась в активном эндостальном остеогенезе со стороны всех крупных костных отломков. В зонах эндостальной реакции активно образовывались костные балочки. К этому времени щель между отломками на уровне костномозгового канала была перекрыта скелетогенной тканью, связывающей фрагменты кости друг с другом.

К 30 суткам фиксации активизировались процессы остеобластического характера и выраженный остеогенез достигал своего пика. Дальнейшая фиксация конечности в условиях стабильной фиксации в аппарате, точное сопоставление и компрессия отломков для достижения наиболее ранней и полноценной консолидации перелома, функциональная нагрузка позволили в полной мере восполнить повреждение.

Сравнение морфогенеза репаративной реакции кости после огнестрельного перелома диафиза длинных трубчатых костей конечностей у собак показало, что этот процесс в условиях стабильной фиксации отломков протекал однотипно и характеризовался преимущественным образованием эндостальной мозоли.

Оптимальным сроком фиксации в области отломков костей огнестрельного перелома следует считать 90 дней после операции. За этот период в условиях стабильной фиксации на стыке отломков костей возникает скелетогенная ткань, которая при благоприятных условиях обеспечивает активный остеогенез в регенерате. Снятие чрескостного аппарата в более ранние сроки нецелесообразно, так как в этот период скелетогенная ткань еще не сформирована и не связывает отломки костей. В более поздние сроки, чем указано, фиксация может производиться, но перестройка костного регенерата к этому времени уже заканчивается, остается лишь качественная перестройка костного вещества. Фиксация в поздние сроки показана при осложненных огнестрельных переломах (огнестрельный

остеомиелит), при которых процесс костеобразования растягивается во времени.

### **Формирование регенерата после снятия аппарата внешней фиксации**

В течение первого месяца фиксации происходит интенсивное замещение срединной зоны просветления густой сетью трабекул. В последующем активность костеобразования несколько ослабевала, что обусловлено прекращением стимулирующего влияния фиксации на остеогенез. Ткань регенерата уплотнялась, по краям регенерата формировалась непрерывная кортикальная пластинка толщиной 0,5 - 1 мм.

Через 30 дней после снятия аппарата (120 дней после начала фиксации конечности в аппарате) у собак продолжались процессы перестройки регенерата, направленные на формирование в зоне дефекта органотипической кости, образования полноценного участка диафиза, при этом у собак почти полностью нивелировалась разница между регенератом и костными отломками, уменьшался остеопороз, осколки, не утратившие связь с надкостницей и эндоостом сохранили свою остеогенную организацию, кортикальная пластинка регенерата утолщалась до 1,5 мм. Продолжалось формирование костномозгового канала.

У собак окончательно формировался новообразованный участок диафиза, восстанавливалось трубчатое строение кости. Костномозговой канал регенерата составлял единое целое с костномозговым каналом отломков, продолжала утолщаться кортикальная пластинка регенерата. В этот срок уже с трудом дифференцировался участок новообразованной кости

### **Общая метаболическая реакция организма на огнестрельное ранение и остеосинтез аппаратом Илизарова**

(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 экспериментальной группой и здоровыми собаками, взятыми в качестве контроля.

При огнестрельном переломе костей голени и оперативного остеосинтеза с последующей фиксацией конечности в аппарате у собак не было обнаружено достоверных изменений в сыворотке крови концентраций общего белка, альбумина, мочевины, мочевой кислоты, глюкозы, холестерина, магния, хлоридов. Однако необходимо отметить некоторую тенденцию к снижению холестерина (от  $4,65 \pm 0,23$  до  $3,88 \pm 0,25$  ммоль/л при  $p < 0,1$ ), что по-видимому, связано с его повышенным использованием в биосинтезе биологически активных стероидов, включая кортикостероидные гормоны, витамин Д и его производные, участвующие в управлении регенерацией.

Из четырех исследованных ферментов сыворотки крови наибольшее изменение в активности проявляет ЩФ. Уже на следующий день после огнестрельного ранения и начала фиксации в аппарате ее активность растет примерно в два раза и составляет  $93,9 \pm 2,53$  ед/л (до операции  $35,2 \pm 1,34$  ед/л при  $p < 0,001$ ).

Повышенная активность ЩФ сохраняется на протяжении всего периода фиксации и снижается с достоверным уровнем различия лишь спустя 60 суток фиксации.

Известно, что ЩФ является маркером биосинтезирующей 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, при  $p < 0,001$ ). Известно, что повышение активности ЛДГ указывает на нарушение оксидотических процессов в зоне огнестрельного перелома. Учитывая небольшой подъем ЛДГ, достаточно быструю последующую нормализацию, можно прийти к выводу, что восстановление циркуляторно-метаболических взаимоотношений в тканях конечности с огнестрельной раной происходит достаточно быстро на фоне комплексной терапии.

Регенерация мышц подвергнутых разрушению в результате огнестрельного ранения стала причиной подъема содержания в

сыворотке крови аланинаминотрансферазы. К 10 дню после огнестрельного ранения и фиксации в аппарате уровень АлАТ достигал  $57,60 \pm 0,95$  ед/л при  $p < 0,001$  (при дооперационном уровне  $31,92 \pm 0,9$  ед/л при  $p < 0,001$ ).

При фиксации конечности в аппарате на протяжении всего периода наблюдалась умеренная гиперкальциемия. Наивысших значений содержание общего кальция ( $12,4 \pm 0,2$  мг/дл при  $p < 0,001$ ) достигало в первые 20 дней фиксации. В последующем его уровень поддерживается и составляет 12,2 - 11,6 мг/дл (до огнестрельного ранения уровень общего кальция составлял  $9,7 \pm 0,16$  мг/дл при  $p < 0,001$ ). Параллельно изменяется и содержание неорганического фосфора: через 20 дней фиксации  $7,2 \pm 0,09$  мг/дл при  $p < 0,001$ , затем постепенное снижение до  $5,0 \pm 0,29$  мг/дл (до операции  $4,2 \pm 0,15$  мг/дл при  $p < 0,001$ ).

Есть основание думать, что непрерывно увеличивающаяся масса костного регенерата, восполняющего дефект от огнестрельного ранения, активно потребляет неорганический фосфор и кальций из межклеточной жидкости и концентрация этих компонентов поддерживается поступлением с кормом, уровнем фильтрации и реабсорбции в почках, а также мобилизацией минерала из интактных костей скелета.

Анализ биохимических параметров метаболизма животного после огнестрельного ранения (огнестрельного диафизарного перелома костей голени и огнестрельной раны мягких тканей) оперативного остеосинтеза, свидетельствует о тяжелых метаболических нарушениях в организме (реакция на огнестрельное ранение) особенно на ранних этапах посттравматического периода. К 20 суткам при проведении комплексной многокомпонентной терапии отмечается постепенное приближение показателей к границам физиологической нормы. Метод чрескостного остеосинтеза аппаратом Илизарова огнестрельного перелома способствует восстановлению целостности как костного органа так и мягких тканей в виду своей малотравматичности. Отмечается достоверное изменение тех показателей, уровень которых соразмерно выше в период 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 огнестрельного диафизарного перелома костей голени у собак, является адекватной для клинических ситуаций и позволяет изучить закономерности лечения данной патологии у животных.

2. Масштабы и характер повреждений кожи, мышц, объем огнестрельного повреждения костей, содержимого костно-мозговой полости, а также сосудистого русла и нервных стволов голени находится в прямой зависимости от величины кинетической энергии ранищего снаряда. Для ранений низкоскоростной пистолетной пулей калибра 9 мм характерно менее значительное повреждение мягких тканей, но в связи с высоким бризантным действием на кость возникают тяжелые многооскольчатые переломы.

3. Экспериментально доказано, что компрессионно-дистракционный аппарат Илизарова обеспечивает стабильную фиксацию костных отломков при полной амплитуде движений в смежных суставах, что соответствует принципам стабильно-функционального остеосинтеза.

4. Экспериментально доказано, что при фиксации огнестрельного перелома картина репаративного остеогенеза полностью соответствует костеобразованию при открытых оскольчатых переломах у здоровых животных, но в более длительные сроки, подтверждающие тяжесть местного и общего поражения животного при огнестрельной травме.

5. Предложенная система лечения огнестрельного диафизарного перелома костей голени у собак с применением аппарата Илизарова, позволяет в каждом клиническом случае осуществлять направленное лечение. Если перелом осложнен укорочением и неопороспособностью конечности, целесообразно использование аппарата Илизарова той же конструкции для корригирующей остеотомии с дальнейшей дистракцией, которое способствует созданию наиболее благоприятных условий и регенерации кости.

6. Применение метода чрескостного компрессионно-дистракционного остеосинтеза при лечении собак с огнестрельными диафизарными переломами костей голени, позволяют улучшить анатомо-функциональные исходы, сократить сроки реабилитации

животных с огнестрельными переломами и могут быть рекомендованы для широкого применения в клинической практике.

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ.**

Результаты исследований используются в учебном процессе на кафедрах ветеринарной хирургии при чтении лекций и проведении лабораторно-практических занятий со слушателями 5-6-го курсов военно-ветеринарного института, студентами 4-5-го курсов факультета ветеринарной медицины и ветеринарно-биологическом факультете ФГОУ ВПО «МГАВМиБ им. К.И.Скрябина», а также в ветеринарных учреждениях при лечении животных с огнестрельными переломами длинных трубчатых костей конечностей.

## **РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ НАУЧНЫХ ВЫВОДОВ**

1. Лечение животных с огнестрельными переломами следует начинать с противошоковой терапии.
2. Огнестрельные ранения костей подлежат обязательному дренированию в обход костных отломков и костно-мозговой полости.
3. Лечение животных с неоскольчатými переломами костей голени и ограниченным повреждением мягких тканей, может производиться с помощью гипсовой повязки. При оскольчатых и раздробленных переломах со смещением отломков необходимо выполнение внеочагового остеосинтеза после предварительной репозиции.
4. Внеочаговый остеосинтез чрескостным аппаратом внешней фиксации Г.А. Илизарова обеспечивает наименьшую травматизацию мягких тканей и сосудисто-нервных пучков. Доступ к ране остается более свободным, что позволяет выполнять в ней разнообразные оперативные вмешательства в последующем. С первых дней после операции возможны движения во всех смежных суставах. Точная репозиция и стабильная фиксация костных отломков позволяет животным на 2-4-й день после операции осторожно приступать на конечность, а на 10-17-й - в полной мере пользоваться ею. Все это, в комплексе с адекватной терапией, обеспечивает получение хороших

анатомических и функциональных результатов лечения, повышает возвращаемость служебных животных к работе.

## **СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

1. Мануйлов К.В., Неведров А.В. Оперативное лечение ложных суставов костей голени у собак // Ветеринарный консультант, - М., 2004, №6(77).-С. 20-21.

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

3. Мануйлов К.В. Применение аппарата Илизарова при лечении огнестрельных диафизарных переломов костей 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 Г.А. Илизарова при лечении огнестрельных диафизарных переломов костей голени у собак (совместно с С.В. Тимофеевым). Удостоверение на рационализаторское предложение № 14 от 09. 06.2004 г.

5. Применение маточных пенообразующих средств при лечении огнестрельных ран у животных (совместно с Ю.А. Сорокиным) Удостоверение на рационализаторское предложение № 34 от 08.10.2001 г.



**Р21135 004138**

**Р21135**

РНБ Русский фонд

2005-4

18488