

*На правах рукописи*

ДОЧИЛОВА Екатерина Сергеевна

**ПРИМЕНЕНИЕ ТРАНСПЕДИКУЛЯРНОГО ОСТЕОСИНТЕЗА  
ПРИ ЛЕЧЕНИИ СОБАК С НЕСТАБИЛЬНОСТЬЮ  
ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА**

06.02.04 – ветеринарная хирургия

АВТОРЕФЕРАТ  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата ветеринарных наук

Санкт-Петербург – 2017

Работа выполнена на кафедре диагностики, внутренних незаразных болезней, фармакологии, хирургии и акушерства Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина» (ФГБОУ ВО Омский ГАУ)

**Научный руководитель:** доктор ветеринарных наук, доцент  
**Чернигова Светлана Владимировна**

**Официальные оппоненты:** **Сахно Николай Владимирович**  
доктор ветеринарных наук, доцент,  
ФГБОУ ВО Орловский ГАУ им. Н.В. Паракина  
заведующий кафедрой эпизоотологии и терапии

**Шакирова Фаина Владимировна**  
доктор ветеринарных наук, доцент,  
ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ им. И.Э. Буамана  
профессор кафедры хирургии, акушерства и патологии мелких животных

**Ведущая организация:** Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный аграрный университет»

Защита диссертации состоится «21 » февраля 2018 г. в 15.00 часов на заседании диссертационного совета Д 220.059.01 при ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины» по адресу: 196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, д. 5, тел/факс (812) 388-36-31.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины» по адресу: 196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, д. 5 и на сайте <https://spbgavm.ru/academy/scince/dissertationalcouncil/d-220-059-01/>.

Автореферат разослан «      »                  2017 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета

Крячко Оксана Васильевна

## **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ**

**Актуальность темы.** Проблема нарушений функции опорно-двигательного аппарата у домашних животных является одной из актуальных проблем в ветеринарной хирургии и обусловлена частотой встречаемости заболевания. Основными причинами являются падение с высоты, авто-травмы, контузии, переломы различных сегментов костей скелета, сочетанные травмы и другое. Особо уязвимым, в силу своих морфофункциональных особенностей, является поясничный отдел (С.Ю. Концевая, 2004; В.В. Анников, 2006; И.Б. Самошкин, 2008; Ф.В. Шакирова, 2011). Своевременная постановка диагноза крайне важна для проведения адекватного лечения, она позволяет предотвратить ряд осложнений, основанных на вовлечение в патологический процесс других органов и систем (А.В. Акимов, 2006; В.Р. Меij, 2010; Н.А. Козлов, 2014; Н.В. Уланова, 2016).

В ветеринарной травматологии и ортопедии до сих пор идет поиск новых, более совершенных методик лечения собак с нестабильностью позвоночника. Многие научные работы посвящены совершенствованию остеофиксаторов для проведения реконструктивно-восстановительных операций (J. Auger, 2000; В.И. Шевцов, 2001; К.П. Кирсанов, 2003; J. Chrobok, 2005; K.U. Hediger, 2009; С.А. Ягников, 2010). Применяемые остеофиксаторы должны быть биосовместимыми, износостойкими и выполнены из прочных материалов (И.А. Хлусов, 2007; В.П. Шахов, 2011; И.Ф. Ахтямов, 2012). Большинство ветеринарных хирургов в своей практике используют имплантаты с модифицированными поверхностями, которые обеспечивают прочную связь травмированных тканей на время формирования костного блока (С.Ю. Концевая, 2004; Ф.В. Шакирова, 2011; А.В. Акимов, 2014). Различные конструкции, применяемые при нестабильностях позвоночного столба относятся к погружному или внеочаговому остеосинтезу. К сожалению, они не обеспечивают истинного функционального лечения, так как биомеханика позвоночника при повреждении, «выключается» самими же средствами фиксации (D.K. Resnick, 2005; А.В. Акимов, 2006; И.Б. Самошкин, 2008; Р.В. Меij, 2010).

Не смотря на большое количество работ, посвященных лечению животных с нестабильностью позвоночника, проблема инвалидизации таких пациентов остается не решенной. Имеющиеся методики лечения приводят к высокому проценту осложнений, которые приводят к развитию дегенеративных процессов (С.В. Тимофеев, 2007; J.Y. Yang, 2008; Н.А. Козлов, 2014).

В связи с этим проблема надежной фиксации при нестабильности позвоночника и поиск эффективных методов, предупреждающих развитие деструктивных

изменений в костно-суставных сочленениях травмированных сегментах остается актуальной. Поиску таких средств и методов и было посвящено научное исследование.

**Степень разработанности темы.** В ветеринарной хирургии на сегодняшний день используются методы фиксации поясничного отдела позвоночника с применением погружных конструкций: пластины, штифты, спицы, шурупы (С.Ю. Концевая, 2004; С.В. Тимофеев, 2007; В.В. Сотников, 2008; Ф.В. Шакирова, 2011; А.В. Акимов, 2014; Н.В. Уланова, 2016) и внеочагового остеосинтеза: аппарат Г.А. Илизарова (П.К. Кирсанов, 2003; Ю.В. Чернигов, 2014). Поиск новых, более усовершенствованных и менее травматичных методов, всегда остается одной из актуальных проблем в ветеринарной хирургии. В связи с этим, проведение исследований по разработке и обоснованию метода лечения собак с нестабильностью поясничного отдела позвоночника, с применением динамической фиксацией, вносит существенный вклад в общую концепцию реконструктивно-восстановительного остеосинтеза у животных.

**Цель и задачи исследования.** Целью научного исследования являлось обоснование эффективности хирургического лечения собак с нестабильностью поясничного отдела позвоночника с применением динамической транспедикулярной фиксацией.

**Задачи исследования:**

1) изучить распространение заболеваний опорно-двигательной системы у домашних животных в городе Омске за период с января 2012 по январь 2016 года;

2) разработать способ транспедикулярной фиксации поясничного отдела у собак с обоснованием основных доступов и «безопасные коридоры»;

3) дать сравнительную оценку эффективности динамической транспедикулярной фиксации при нестабильности поясничного отдела позвоночника у животных;

4) изучить клиническое и функциональное состояние животных с нестабильностью поясничного отдела позвоночника в условиях применения ригидной и динамической транспедикулярной фиксации.

**Научная новизна.** На экспериментальном и клиническом материале обосновано применение динамической транспедикулярной фиксации при нестабильности позвоночника в поясничном отделе у собак. Выявлено, что применение в данной конструкции продольных штанг, выполненных из нитинола, позволяет сохранить биомеханику позвоночника, сократить восстановительный период и

предотвратить развитие посттравматических изменений в оперированном сегменте. Динамическая транспедикулярная фиксация снижает прогрессирование дегенеративно-дистрофических процессов в смежных сегментах позвоночника, расположенных крациальнее и каудальнее зоны оперативного вмешательства.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Разработан и внедрен в клиническую практику способ лечения собак с нестабильностью поясничного отдела позвоночника с применением динамической конструкции для транспедикулярного остеосинтеза. Результаты исследования внедрены в практическую деятельность зонального центра кинологической службы полиции УМВД России по Омской области и ветеринарных клиниках г. Омска. Результаты исследований используются в учебном процессе на кафедре диагностики, внутренних незаразных болезней, фармакологии, хирургии и акушерства института ветеринарной медицины и биотехнологии Омского ГАУ.

Для ветеринарных специалистов разработано устройство для оперативного лечения собак с нестабильностью поясничного отдела позвоночника (патент РФ № 163458 «Устройство для чрескостного остеосинтеза позвоночника»).

**Методология и методы исследования.** Экспериментальное исследование проводили в условиях научной лаборатории института ветеринарной медицины и биотехнологии Омского государственного аграрного университета имени П.А. Столыпина и ветеринарных клиник «Друг» и «ZOОдоктор» (г. Омск). В экспериментальных исследованиях применяли два вида конструкции для погружного транспедикулярного остеосинтеза. Элементы устройства были выполнены из хирургической стали и нитинола. Опыт проводили на беспородных половозрелых собаках с соблюдением принципов гуманности, изложенных в директивах Европейского сообщества (86/609/EEC) и Хельсинкской декларации. Результаты научных исследований апробированы на собаках зонального центра кинологической службы полиции УМВД России по Омской области и спонтанно заболевших животных, обратившихся за помощью в ветеринарные клиники г. Омска.

Результаты исследования обоснованы при помощи основных и специальных методов: клинический, рентгенологический, гематологический, биохимический, гистологический. Для аргументации выводов применяли мультиспиральную компьютерную томографию (МСКТ). Цифровые данные были подвергнуты статистической обработке.

## **Положения, выносимые на защиту.**

1. Разработанный способ лечения собак с нестабильностью в поясничном отделе основывается на применении в транспедикулярной конструкции продольных штанг из нитинола, обеспечивающих дозированную биомеханику травмированного сегмента.

2. Динамическая транспедикулярная фиксация обеспечивает непрерывность, функциональную состоятельность и стабильность оперированного сегмента на всем этапе лечения.

3. Разработанная методика оперативного лечения собак с нестабильностью поясничного отдела позвоночника, с использованием динамической конструкцией транспедикулярного остеосинтеза позволяет улучшить результаты лечения и сократить сроки реабилитации.

**Личный вклад соискателя.** Личное участие автора диссертации охватывает все разделы экспериментальных исследований. Автором выполнен основной объем исследований, самостоятельно проведен анализ научной литературы и полученных данных, сформулированы основные положения диссертации, составляющие ее новизну и практическую значимость. Автор разработал и обосновал способ оперативного лечения собак с нестабильностью поясничного отдела позвоночника, с применением конструкции транспедикулярного остеосинтеза из сплава нитинола. В статьях, опубликованных совместно с Ю.В. Черниговым, С.В. Черниговой, основная часть работы выполнена диссидентантом. Соавторы не возражают в использовании полученных результатов для написания научных работ.

**Степень достоверности и апробация результатов.** Работа выполнена в рамках инициативной темы НИР «Разработка хирургических средств и методов для повышения качества жизни животных и оценки продуктивных свойств» (№ ГР АААА-А16-116040610034-2). Экспериментальные исследования выполнены в условиях института ветеринарной медицины и биотехнологии ФГБОУ ВО Омский ГАУ в период с 2012 по 2016 гг.

Исследования проведены на достаточном по численности материале, согласно утвержденному плану проведения опыта. Они подтверждаются большим объемом клинических и рентгенографических, гематологических, биохимических и гистологических исследований. Цифровой материал подвергнут статистической обработке с использованием прикладного пакета Microsoft Excel, Statistica 10,0.

Основные результаты научной работы доложены, обсуждены и одобрены на международной научно-практической конференции «Вопросы технологии производства и биоэкологи в животноводстве» (Киров, 2015); международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны» (Санкт-Петербург, 2015); всероссийской научно-методической конференции с международным участием, посвященной 85-летию Ивановской государственной сельскохозяйственной академии имени Д.К. Беляева (Иваново, 2015); международной научно-практической конференции, посвященной Дню Российской науки «Актуальные вопросы ветеринарной хирургии» (Омск, 2016); XI региональной студенческой научно-практической конференции «Молодежь третьего тысячелетия» (Омск, 2016). Результаты научного исследования были представлены в конкурсе инновационных идей «Инициум», трек «Биотехнология и медицина» с проектом «TransFix» (Новосибирск, 2016).

**Публикации.** По результатам исследований опубликовано 11 научных работ, 5 из которых в журналах, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ, получен патент РФ.

**Объем и структура работы.** Диссертация изложена на 160 страницах компьютерного текста. Содержание представлено введением, обзором литературы, собственными исследованиями, заключением, выводами и практическими рекомендациями. Список литературы содержит 300 источников: 213 отечественных и 87 зарубежных авторов. Диссертационная работа иллюстрирована 22 таблицами и 34 рисунками.

## 2 СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

**2.1 Материал и методы исследования.** Экспериментальные исследования выполнены на кафедре диагностики, внутренние незаразные болезни, фармакологии, хирургии и акушерства института ветеринарной медицины и биотехнологии имени П.А. Столыпина. Объектом экспериментального исследования явились беспородные ( $n=30$ ) и частные собаки ( $n=9$ ), массой тела  $12\pm1,5$  кг в возрасте  $21\pm3$  месяцев, животные были подобраны по принципу аналогов. Исследования проводили в соответствии с «Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных» (Приложение к приказу Министерства здравоохранения СССР от 12.08.1977 г. № 755). Животные были разделены на 4 группы по 9-10 собак в каждой. Группа I, ( $n=10$ ) – контрольная группа. У животных группы II ( $n=10$ ) и группы III ( $n=10$ ) моделировали подвыших в поясничном отделе позвоночника на уровне L4-L5. После объективного

подтверждения полученной модели животным проводили операции по фиксации повреждения, для этого применяли погружной остеосинтез. Металлоконструкция состояла из продольных штанг и фиксирующих винтов. У животных группы II конструкция была выполнена из хирургической стали (ригидная конструкция), а у животных группы III – продольные штанги были выполнены из нитинола (динамическая конструкция). Нитинол – это особый сплав никеля (55%) и титана (45%), обладающий «памятью формы» и сверхупругостью, которые проявляются в условиях температуры окружающих тканей и способен изменять свою ось при динамических нагрузках. В группу IV входили клинические животные ( $n=9$ ), которые поступали в ветеринарные клиники г. Омска с диагнозами, связанными с нестабильностью позвоночника. Собакам этой группы применяли динамическую конструкцию на поясничном отделе позвоночника.

Продолжительность экспериментальных исследований составляла 24 месяца. В послеоперационный период за животными вели ежедневные клинические наблюдения. У всех прооперированных собак, находящихся в эксперименте ( $n=30$ ), проводили гематологические и биохимические исследования перед операцией, а также на 14 и 21 сутки после операции. Гематологические исследования проводили на автоматическом гематологическом анализаторе IDEXX LaserCyte. Биохимические – на автоматическом биохимическом анализаторе IDEXX VetTest 8008 с использованием готовых наборов реактивов фирмы IDEXX.

Рентгенологический контроль оперированного отдела позвоночника осуществляли в вентрально-дорсальной и латеральной проекциях, в нейтральных положениях позвоночника, а также с функциональными пробами до и после оперативного вмешательства в боковой проекции. Рентгенографию выполняли на аппарате «Арман» 1В с использованием пленочных технологий, до оперативного вмешательства и с периодичностью 7, 14, 21 сутки. В эти же сроки проводили мультиспиральную компьютерную томографию, которую выполняли на аппарате Aquilion-64 фирмы TOSHIBA (Япония).

Гистологические исследования выполняли путем забора анатомического материала, который проводили на 18 и 24 месяц наблюдения ( $n=10$ ) по общепринятым методикам.

Топографо-анатомические исследования выполняли на трупном материале ( $n=10$ ), с проведением морфометрии анатомических образований поясничных позвонков и прилежащих тканей, которые позволили выявить зависимость

между массой тела животного и размерами позвонков. Вскрытие проводили в секционном зале кафедры анатомии, гистологии, физиологии и патологической анатомии института ветеринарной медицины и биотехнологии Омского ГАУ. В препарированных сегментах проводили измерения высоты, ширины, диагонали тела позвонка, а также размеры пространства позвоночного канала.

Статистическую обработку цифрового материалов осуществляли с использованием программных пакетов анализа Microsoft Excel и Statistica 10,0.

**2.2 Результаты клинического исследования собак с нестабильностью поясничного отдела позвоночника.** Оценку встречаемости нестабильности поясничного отдела позвоночника у собак проводили, изучая отчетную документацию ветеринарных клиник г. Омска. За период с января 2012 г. по январь 2014 г. поступило 1650 животных, из них 901 собака (54,6%). У 549 собак были хирургические заболевания, из которых – 37,5% (206 животных) нарушения опорно-двигательной системы, а у 62,5% (343) – составили другие хирургические патологии. Наибольшее количество среди патологий опорно-двигательной системы составили переломы костей скелета – 49% (101 животное). Дегенеративные заболевания позвоночника, встречались у 28% (58 собак), острые травмы поясничного отдела позвоночника – в 23% (47 собак) обращений.

Топографо-анатомические исследования на трупном материале позволили определить необходимые типоразмеры транспедикулярных винтов. С помощью коэффициента корреляции установлена связь между весом собаки и размерами позвонков. Анализ результатов показал, что при массе тела животного до 5 кг – размер погружной части транспедикулярного винта должен составлять 1,2 см, а у собак крупных пород с массой от 41 до 60 кг – 2,5 см. На основании анатомо-топографических и морфометрических исследований были определены «безопасные коридоры», исключающие повреждения спинного мозга, каудальной полой вены и брюшной аорты при проведении транспедикулярных винтов в поясничный отдел позвоночника L1 – L7. Установлено, что угол введения транспедикулярных винтов в треть тела позвонка через ножку позвонка относительно остистого отростка составляет 30°. Отработка методики на трупном материале позволила перейти к проведению эксперимента.

Клиническое наблюдение за животными групп II и III основывалось на регистрации основных физиологических показателей: температура тела, дыхание, пульс. В послеоперационный период особое внимание уделяли оценке неврологического статуса, а именно, наличию болевой и тактильной чувствительности, двигательной и опорной функции животного. У собак всех групп на протяжении

21 суток после проведения операции было отмечено сохранение чувствительности тазовых конечностей и выраженность коленного и ахиллова рефлексов.

В первые сутки после операции у всех собак опытных групп отмечали залечивание, отсутствие статики задних конечностей. На 7-е сутки наблюдения собаки опытной группы II могли самостоятельно стоять, опираться на конечности в течение короткого времени ( $10\pm0,8$  с). В то время, как у собак опытной группы III была выражена опора на грудные и тазовые конечности, отмечали шаткую и неуверенную походку. На 14-е сутки у собак опытной группы II появилась опора на все четыре конечности, они передвигались короткими рывками грудных конечностей, подтягивая тазовые к туловищу. У собак опытной группы III регистрировали опору на грудные и тазовые конечности и свободное перемещение. На 21-е сутки у собак опытной группы II отмечали опороспособность конечностей и виляние таза при передвижении. У собак опытной группы III наблюдали выраженную статику, движения скоординированные, суставы сгибались легко и плавно. У опытной группы II на протяжении эксперимента наблюдали осложнения в виде нарушений ходьбы, моторных нарушений, моноплегии, гемиплегии, что соответствовало дефициту неврологического статуса. В опытной группе III – осложнений не регистрировали.

Таким образом, применение нитиноловых штанг в устройстве для транспедикулярного остеосинтеза способствовало восстановлению двигательной функции у собак за относительно короткий промежуток времени, что на 52,4% раньше, чем у животных группы II.

**2.3 Результаты биохимических исследований крови.** Одним из методов оценки адаптационных механизмов организма при применении транспедикулярного остеосинтеза является мониторинг биохимических показателей. Было установлено, что через 14 суток после операции, концентрация С-реактивного белка в плазме крови собак группы III в сравнении с группой II уменьшилась на 56,5%, что статистически достоверно не отличалось от аналогичных показателей контрольной группы I. В этот период регистрировали снижение уровня гликозамингликанов, глюкуроновой и сиаловых кислот в крови собак группы III соответственно на 21,5%, 43,3% и 10% по сравнению с группой II. Уровень этих показателей, снижен на 10,5%, 10,6% и 13,6% соответственно по сравнению с контрольной группой I. Активность щелочной фосфатазы в плазме крови собак группы III через 14 суток после операции уменьшилась на 1,4% при сравнении с группой II, но увеличилась на 8,1% по сравнению со значением контрольной

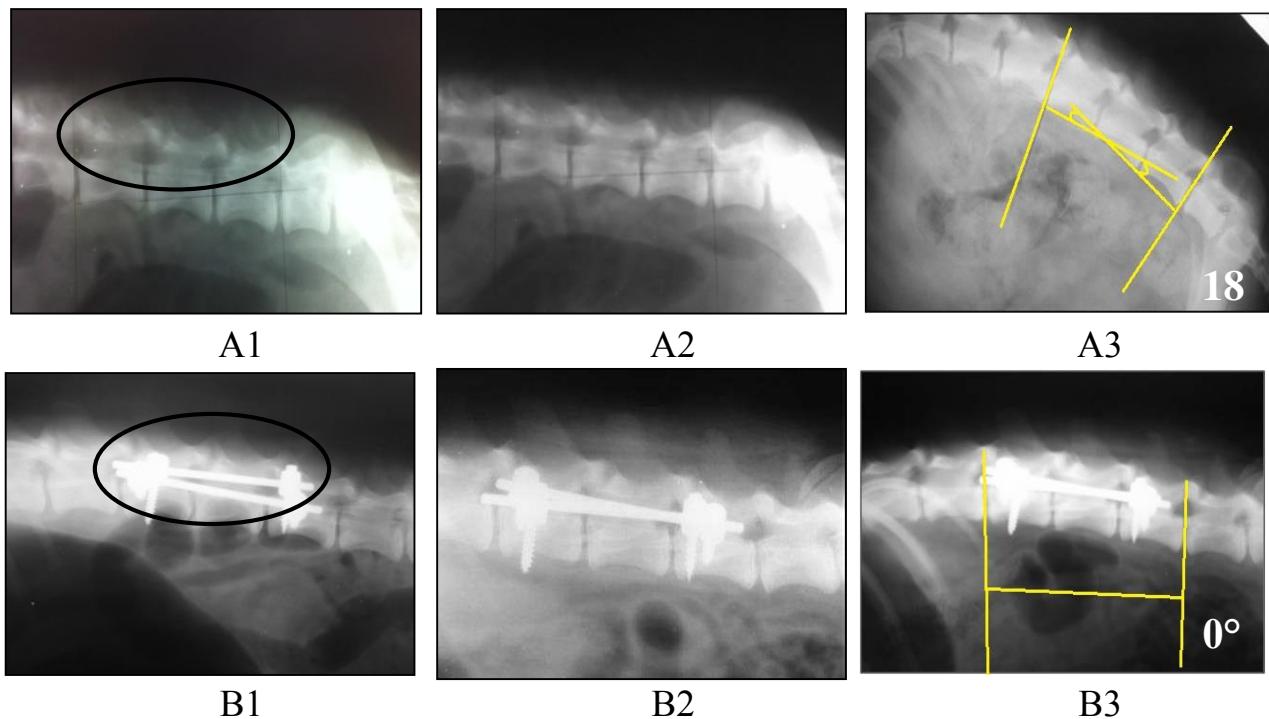
группой I, что свидетельствовало о сохранении в повреждённом сегменте явлений воспаления. Отмечали тенденцию к увеличению концентрации фосфора неорганического и кальция общего в крови собак группы III на 9,6% и на 1,2% соответственно по сравнению с группой II.

Таким образом, применение динамической конструкции у животных группы III способствует созданию условий, при которых тормозится катаболизм межуточного вещества соединительной ткани, что оказывает благоприятное влияние на метаболизм в травмированном сегменте.

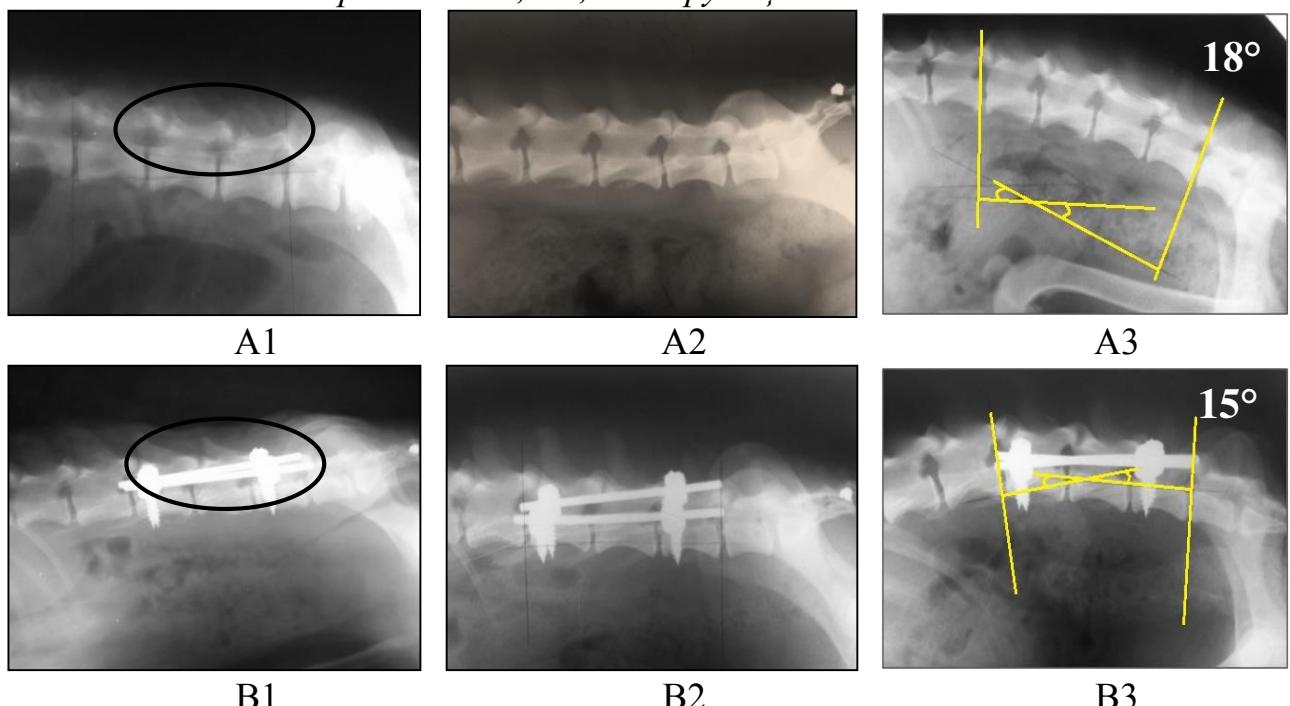
**2.4 Результаты рентгенографии и МСКТ.** Объективными методами контроля репаративных процессов является рентгенография и МСКТ, которые проводили на 7, 14, 21 сутки. Отдаленные результаты оценивали спустя 18 и 24 месяца.

Результаты рентгенографии свидетельствовали, что высота суставной щели до оперативного вмешательства в фиксированном сегменте у собак двух опытных групп составлял в среднем  $0,3 \pm 0,002$  мм. В III группе животных с динамической фиксацией показатель не менялся и оставался на прежнем уровне до конца эксперимента. В группе II с ригидной фиксацией высота суставной щели со временем уменьшалась: отчетливо было отмечено у животных в сроке 24 месяца и составило  $0,2 \pm 0,003$  мм. Это характерно для развития дистрофических изменений в дугоотросчатых суставах на уровне ригидной фиксации позвоночно-двигательного сегмента.

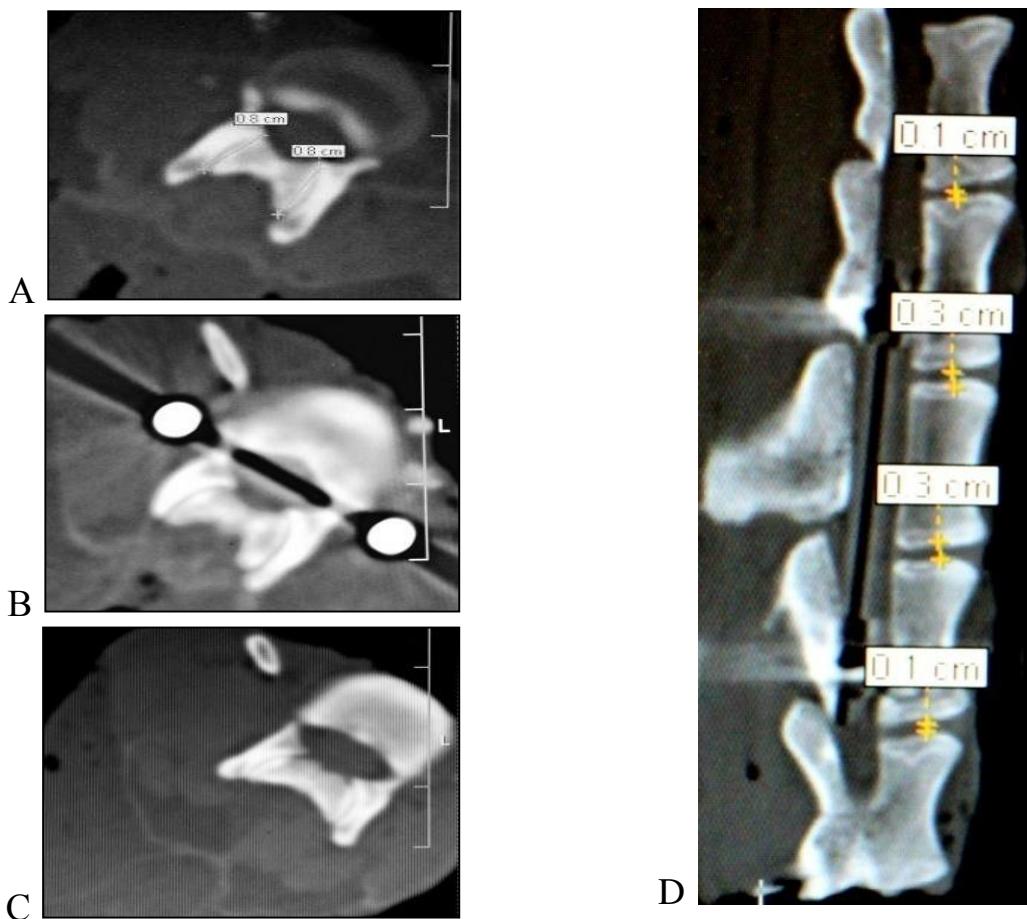
Высота суставной щели у животных в группе II каудальнее уровня фиксации в отдаленном сроке изменилась на  $0,05 \pm 0,0004$  мм. Полное развитие склероза суставных поверхностей дугоотросчатых суставов свидетельствовало о наличии дегенеративных процессов в них. В группе III на всем протяжении эксперимента изменений высоты суставной щели дугоотросчатых суставов крациальней и каудальней уровня фиксации позвоночно-двигательного сегмента, а также развитие склероза суставных поверхностей не было отмечено.



*Рисунок 1 – Рентгенограммы поясничного отдела позвоночника собаки № 06 (группа II): А – до оперативного вмешательства; В – после оперативного лечения (24 месяца); А1, В1 – средненефизиологическое положение; А2, В2 – функциональное положение разгибание; А3, В3 – функциональное положение сгибание.*



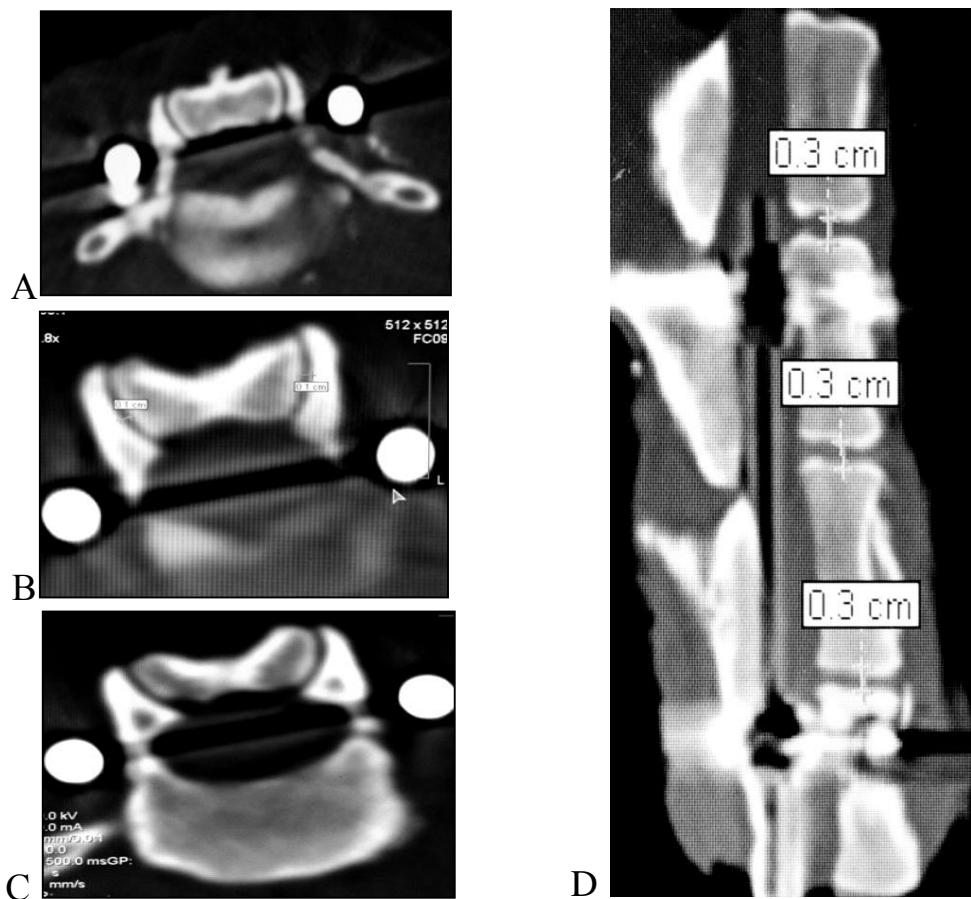
*Рисунок 2 – Рентгенограммы поясничного отдела позвоночника собаки №12 (группа III): А – до оперативного вмешательства; В – после оперативного лечения (24 месяца); А1, В1 – средненефизиологическое положение; А2, В2 – функциональное положение разгибание; А3, В3 – функциональное положение сгибание.*



*Рисунок 3 – Мультиспиральная компьютерная томография позвоночника собаки № 06 II группы на 24 месяц эксперимента*

При мультиспиральной компьютерной томографии высоты диска на уровне фиксации позвоночно-двигательного сегмента в обеих опытных группах собак была одинаковой и составляла в среднем  $0,3 \pm 0,002$  мм на всем протяжении исследования. Разница высоты диска была отмечена на 12-й месяц исследования краинальней и каудальней уровня фиксации позвоночно-двигательного сегмента. В II группе животных она снизилась  $0,1 \pm 0,002$  мм (рис.3). В группе III – не менялась на всем протяжении и составляла  $0,3 \pm 0,001$  (рис.4). В группе II животных с 18 месяца исследования наблюдали дегенеративные признаки в суставах, как на уровне фиксации, так и вне зоны ригидной фиксации позвоночно-двигательного сегмента (рис.3). В группе III с динамической фиксацией склеротические изменения суставных поверхностей не отмечались на всем протяжении исследования (рис.4).

Дегенеративные изменения в форме артоза краинальнее и каудальнее уровня фиксации (A, C) и в зоне фиксации (B) на аксиальных снимках. Дегенеративные изменения дисков вне зоны фиксации позвоночника в виде снижения высоты дисков и субхондрального склероза на сагиттальной реформации (D)



*Рисунок 4 – Мультиспиральная компьютерная томография позвоночника собаки №12 III группы на 24 месяц эксперимента*

Отсутствие процессов дегенерации в дугоотросчатых суставах. Суставов краинальное и каудальное фиксации (А, С) и зоне фиксации (В) на аксиальных снимках. Отсутствие процессов дегенерации вне зоны фиксации позвоночников виде снижении высоты дисков и субхондрального склероза на сагиттальной реформации (Д).

**2.5 Гистологические изменения в суставах смежных позвонков при ригидной и динамической фиксации.** При гистологическом исследовании процессов reparативной регенерации при нестабильности поясничного отдела позвоночника, в результате его подвывиха, и применении конструкции с использованием ригидной и динамической фиксаций, были отмечены, отличающиеся по динамике и направленности, регенераторные изменения в хрящевых структурах межпозвоночных соединений.

У собак группы III смещения суставных поверхностей дугоотросчатых фасеточных суставов смежных позвонков не происходит, так как ширина межпозвоночных дисков при этом методе фиксации существенно не изменяется. Коллагеновые волокна подвергались набуханию и гиалинозу. Происходит хондроге-

нез с образованием фрагментов гиалинового хряща. Постепенно в формирующейся костной мозоли активизировался остеогенез. Остеогенезу предшествовало прорастание в формирующуюся соединительную ткань кровеносных сосудов. В зоне остеогенеза отмечается пролиферация остеобластов. В ней также происходит увеличение количества кровеносных сосудов и их гиперемия.

При динамической фиксации поврежденного сегмента позвоночника путем имплантации стержней из нитинола, сохраняющей подвижность в зоне ПДС, отмечали умеренную пролиферацию соединительнотканых элементов в месте повреждения, не сопровождающуюся образованием костной мозоли и спондилодезом. В результате отсутствия перераспределения нагрузки на смежные межпозвоночные соединения, атрофии межпозвоночных дисков не регистрировали, соответственно при динамической фиксации не происходит смещения и повреждения суставных поверхностей дугоотросчатых суставов.

### **3. ВЫВОДЫ**

1. Заболевания опорно-двигательной системы у собак составляют 37,5% от общей хирургической патологии. Нестабильность поясничного отдела позвоночника составляет 22,8% от заболеваний опорно-двигательной системы и 8,6% – от общей хирургической патологии.

2. Безопасным коридором для проведения педикулярного винта является средняя треть позвонка, угол введения педикулярных винтов в ножку позвонка составляет  $30^\circ$ . Оптимальные размеры погружной части педикулярного винта находятся в диапазоне от 1,2 до 2,5 см для животных с массой тела от 2 до 60 кг.

3. Лечение собак с нестабильностью поясничного отдела позвоночника с применения динамической транспедикулярной конструкции с использованием продольных штанг выполненных из нитинола сохраняет биомеханику травмированного и смежных сегментов.

4. Применение динамической транспедикулярной фиксации у собак способствует нормализации клинических показателей: температура, пульс и дыхание к 7 суткам после операции, а также выраженной статики и динамики грудных и тазовых конечностей к 14 суткам и скоординированным движениям к 21 суткам, что на  $5\pm2$  суток раньше, чем у животных с ригидной конструкцией.

5. Объем движений до операции составляет  $18\pm1,2^\circ$  у всех подопытных животных. Ригидная транспедикулярная фиксация снижает объем движений в позвоночно-двигательном сегменте до  $0\pm0,03^\circ$ . Динамическая транспедикулярная фиксация сохраняет объем движений в позвоночно-двигательном сегменте на

всем протяжении эксперимента и составляет  $1,5 \pm 1,3^\circ$ , что составляет 78,9% от исходного объема движений в оперированном сегменте.

6. В условиях применения нитиноловых штанг при транспедикулярной фиксации у собак с нестабильностью позвоночника к 14 суткам после операции происходит снижение СОЭ, концентрации лейкоцитов и С-реактивного белка на 34,9%; 10,5% и на 56,5% соответственно по сравнению с животными, которым применялась транспедикулярная конструкция, выполненная из хирургической стали.

7. Применение динамической транспедикулярной фиксации способствует снижению концентрации гликозамингликанов, глюкуроновой и сиаловых кислот на 21,5%, 43,3% и 10% по сравнению с животным, которым применялась ригидная транспедикулярная конструкция.

8. Динамическая фиксации поврежденного сегмента позвоночника способствует умеренной пролиферации соединительнотканых элементов в месте повреждения, не сопровождается образованием костной мозоли и спонилоидезом, что способствует профилактике развития атрофии межпозвоночных дисков, предупреждает смещение и повреждение суставных поверхностей дугоотросчатых суставов.

#### **4. ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ**

1. Разработано устройство для чрескостного остеосинтеза позвоночника (патент №163458 РФ).

2. Результаты исследований могут быть использованы при чтении лекций и проведении лабораторных занятий со студентами по ветеринарной хирургии.

3. Для практикующих специалистов разработана таблица выбора комплексующих для выполнения транспедикулярной фиксации позвоночника.

Вес собаки, кг	Размер винта, см	
	погружной части	педикулярной части
2 - 5	1,2	2,2
6 - 10	1,5	2,5
11 - 20	1,8	2,8
21 - 40	2,2	3,2
41 - 60	2,5	3,5

## **Список работ, опубликованных по теме диссертации**

### **Публикации в рецензируемых научных журналах согласно перечню ВАК Министерства образования и науки РФ**

1. Дочилова Е.С. Нарушение функции опорно-двигательного аппарата у животных на примере ветеринарных клиник города Омска/ Е.С. Дочилова, С.В. Чернигова, Ю.В. Чернигов // Омский научный вестник, 2015. – №2. – С. 207-209.
2. Кривошеин А.Е. Рентгенофункциональная оценка позвоночника при различных способах задней фиксации в эксперименте / А.Е Кривошеин, Е.С. Дочилова, // Российский Электронный журнал Лучевой Диагностики, 2016. – Том 6. - №2. – С. 29-33.
3. Чернигова С.В. Транспедикулярный остеосинтез при фиксации позвоночника животных/ С.В. Чернигова, Ю.В. Чернигов, Е.С. Дочилова, А.Е. Кривошеин // Вестник ветеринарии, 2016. – №1 - С. 59-61.
4. Чернигова С.В. Клиническая оценка применения транспедикулярного остеосинтеза при лечении животных с повреждением поясничного отдела позвоночника/С.В. Чернигова, Ю.В. Чернигов, Е.С. Дочилова// Вестник КрасГАУ, Красноярск. – 2016. - №10. – С. 179-186.
5. Кривошеин А.Е. Рентгенологическая картина состояния структурных элементов позвоночно-двигательного сегмента при различных способах задней фиксации позвоночника в эксперименте / А.Е Кривошеин, Е.С. Дочилова // Лучевая диагностика и терапия, 2016. - №4. С.-29-34.

### **Патент**

6. Устройство для чрескостного остеосинтеза позвоночника: пат. 163458 Рос. Федерации: МПК A61D 1/10 / Чернигова С.В., Чернигов Ю.В., Дочилова Е.С., Чернигов С.Ю. –№ 2016104370/13; заявл. 09.02.2016, опубл. 01.07.2016, Бюл. №20.

### **Основные публикации в журналах, сборниках и материалах конференций**

7. Дочилова Е.С. Эффективность использования транспедикулярного остеосинтеза при нарушении функции опорно-двигательной системы у животных / Е.С. Дочилова / Сборник материалов всероссийской научно-методической конференции с международным участием, посвященной 85-летию Ивановской государственной сельскохозяйственной академии имени Д.К. Беляева – Том 3.– Иваново, 2015 – С. 25 -28.

8. Дочилова Е.С. Частота встречаемости нарушений функции опорно-двигательной аппаратуры у животных/ Е.С. Дочилова, С.В. Чернигова, Ю.В. Чернигов // Материалы международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны» – Санкт-Петербург, 2015. – С. 84–85.

9. Дочилова Е.С. Статистический анализ встречаемых патологий опорно-двигательной системы у животных / Е.С. Дочилова // Материалы международной научной конференции «Вопросы технологии производства и биоэкологии в животноводстве: наука и практика», Киров, 2015. – С. 37-41.

10. Дочилова Е.С. Сравнительная оценка применения металло-конструкций для транспедикулярной фиксации позвоночника у животных / Е.С. Дочилова, С.В. Чернигова, Ю.В. Чернигов // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной Дню Российской науки «Актуальные вопросы ветеринарной хирургии». – Омск, 2016 –С. 56-62.

11. Сидельская У.Ю. Разработка устройства для транспедикулярной фиксации позвоночника / У.Ю. Сидельская, С.В. Чернигова, Ю.В. Чернигов, Е.С. Дочилова // Сборник XL Региональная студенческая научно-практическая конференция «Молодежь третьего десятилетия». Конференция аккредитована по программе «У.М.Н.И.К.» – Омск, 2016 – С. 61-63.