



*На правах рукописи*

**АКИМОВ  
АНТОН ВАЛЕНТИНОВИЧ**

**ХИРУРГИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ  
НЕСТАБИЛЬНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ  
ГРУДОПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА  
ПОЗВОНОЧНИКА У СОБАК**

16.00.05 – Ветеринарная хирургия

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

**Москва 2007**

Работа выполнена на кафедре ветеринарной хирургии ФГОУ ВПО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина».

*Научный руководитель:* **Тимофеев Сергей Владимирович**, заслуженный ветеринарный врач РФ, доктор биологических наук, профессор.

*Официальные оппоненты:* **Семенов Борис Степанович**, доктор ветеринарных наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ;  
**Копенкин Евгений Павлович**, доктор ветеринарных наук, профессор.

*Ведущая организация:* ФГОУ ВПО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана».

Защита диссертации состоится 05 апреля 2007 г. в 14:00 часов на заседании диссертационного совета Д 220.042.02 при ФГОУ ВПО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина» (109472, Москва, ул. Академика Скрябина, 23; тел. 377-93-83).

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

Автореферат разослан «02» апреля 2007 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета



Торба А.И.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы.** Проблема хирургической коррекции нестабильных повреждений позвоночника у собак остается одной из актуальных проблем реконструктивно-восстановительной хирургии.

В условиях развития собаководства, а также в связи с желаемым уменьшением сроков реабилитации животных чрезвычайно важным является вопрос ускорения процесса возвращения стабильности оперированного сегмента позвоночника, при минимизации операционной травмы. Особую значимость приобретает этот вопрос в условиях служебного собаководства, так как собаки, задействованные в минорозыскной или оперативной работе, подвержены тяжёлым травмам опорно-двигательного аппарата, в том числе и позвоночника. Дальнейшее использование таких собак возможно только после полного восстановления нарушенных в результате травмы функций.

Кроме того, возросший уровень интенсивности движения автотранспорта в городах ведёт к увеличению частоты возникновения дорожно-транспортных происшествий вообще и с участием в них животных в частности. Повреждение структур позвоночника при этом носят тяжёлый характер и требуют, как правило, оперативного вмешательства. Более того, нередко травмы позвоночника у собак сопровождаются рядом осложнений: переломами топографически сопряженных костей, пневмо- и гемотораксом, контузией легкого, диафрагмальной грыжей или грыжей мягкой брюшной стенки, травмами органов мочеполового аппарата, головы, сердца, повреждением внутренних органов (Wheeler and Sharp 1994).

Наиболее часто собаки травмируют позвоночник при дорожно-транспортном происшествии, при падениях с высоты, в результате кусаных ран и огнестрельных ранений (Turner 1987, McKee 1990). Особо уязвимым при этом, в силу своих морфофункциональных особенностей, является поясничный отдел позвоночника (Turner 1987, Selcer et al. 1991) а также сегменты ThXIII – LI (Feeney and Oliver 1980, Griffiths 1980, Matthiesen 1983, McKee 1990, Тимофеев С.В., Кирсанов К.П. 2004).

В связи с этим растёт и интерес специалистов к хирургическим методам лечения нестабильных повреждений позвоночника у собак. По мнению Shores (1990) переломы и вывихи поясничного отдела позвоночника у собак нуждаются в хирургическом вмешательстве – декомпрессии и прочной фиксации, поскольку спинальная травма является самой частой причиной нарушения функций спинного мозга (Turner W.D. 1987; Braund K.G., Shores A., Brawner W.R.

1990; Rucker N.C. 1990; Janssens L.A. 1991; Shores A. 1992; Quencer R.M., Bunge R.P. 1996).

Несмотря на имеющиеся обстоятельные сведения по вертебрологии в медицине человека (Цивьян Я.Л., Глазырин Д.И., Лавруков А.М., Зильберштейн Б.М., Корж Н.А., Пульбере Д.П., Михайлов С.Р., Перих В.В., Рамих Э.А., Атаманенко М.Т., Bradford D.S., Denis F., Harrington P.R., Holdsworth F.W., McAfee P.C. и др.) в ветеринарной медицине многие вопросы, касающиеся лечебной коррекции нестабильных повреждений позвоночника, остаются нерешенными. Как известно, хирургическое лечение травмы позвоночника у собак нередко осложняется: длительным восстановительным послеоперационным периодом, потерей репозиционной фиксации, развитием функциональной несостоятельности позвоночника и ограничением подвижности животного.

**Цель и задачи исследования.** Цель исследования – анатомически обосновать и разработать метод оперативной фиксации позвоночника при нестабильных повреждениях его каудального грудного и поясничного отделов у собак.

Для реализации цели было необходимо решить следующие задачи:

1. Представить анатомо-топографические ориентиры для обоснования направления введения транспедикулярных имплантатов при чрескостном внутреннем остеосинтезе в каудальном грудном и поясничном отделах позвоночника собак.

2. Изучить возможность введения фиксирующего имплантата в тело позвонка, минуя ножку, в каудальном грудном и поясничном отделах позвоночника собак.

3. На основании данных морфометрии определить оптимальный диаметр транспедикулярных винтов, используемых в каудальном грудном и поясничном отделах позвоночного столба.

4. Дать сравнительный анализ упруго-деформативных показателей (относительную степень упругой деформации) наиболее распространенных конструкций для стабилизации позвоночника у собак (накостная пластина, винты Шанца в сочетании с костным цементом, транспедикулярная конструкция).

5. Представить теоретическое и практическое обоснование возможности применения транспедикулярного фиксатора при лечении собак с травматическими повреждениями каудального грудного и поясничного отделов позвоночника, используя аутопсийный материал и экспериментальных животных.

**Научная новизна.** На основании анатомо-топографических данных разработан способ введения транспедикулярных винтов при

osteosинтезе каудальных грудных и поясничных позвонков у собак, а также разработан способ введения фиксирующего имплантата в тело каудальных грудных и поясничных позвонков, минуя ножку.

Получены научно обоснованные данные, касающиеся биомеханических параметров упругой деформации при трёхточечном изгибе препаратов грудного отдела позвоночника (ThVIII-ThIX), стабилизированных при помощи остеосинтеза пластиной, остеосинтеза винтами Шанца в сочетании с костным цементом и остеосинтеза транспедикулярной конструкцией.

Научно обоснована и практически апробирована возможность применения транспедикулярного фиксатора при лечении собак с травматическими повреждениями каудального грудного и поясничного отделов позвоночника.

**Научно-практическое значение работы.** Представленные сведения по топографической анатомии груднопоясничного отдела позвоночника и позвоночного двигательного сегмента у собак явились базовыми в разработке нового метода транспедикулярной фиксации нестабильных повреждений позвоночника, который позволяет профилакттировать неврологические осложнения и обеспечить стабильность остеосинтеза при использовании транспедикулярных фиксаторов. Способ транспедикулярной стабилизации позвоночника у собак целесообразно использовать для восстановления позвоночника при стабильных и нестабильных повреждениях. Основные положения работы можно использовать в учебном процессе при чтении лекций и проведении лабораторно-практических занятий на кафедрах ветеринарной хирургии высших учебных заведений и в практической деятельности ветеринарных специалистов.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

- Анатомо-топографические ориентиры и способ рационального введения фиксационных имплантатов в тело позвонка.
- Преимущества использования транспедикулярной конструкции по сравнению с остеосинтезом позвоночника пластиной, наложенной на вентро-латеральную поверхность тел позвонков и остеосинтезом винтами Шанца в сочетании с костным цементом.
- Метод введения транспедикулярных имплантатов при чрескостном внутреннем остеосинтезе каудального грудного и поясничного отделов позвоночника у собак.

**Апробация работы.** Основные положения диссертации доложены и обсуждены на расширенном заседании кафедры ветеринарной хирургии, учебно-методическом совете факультета ветеринарной медицины и ежегодной «Конференции преподавателей, сотрудников и аспирантов МГАВМиБ им. К.И. Скрябина» в 2005 и 2006 гг.

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 4 статьи, в том числе в научно-практическом журнале «Ветеринария», рекомендованном ВАК РФ, 2 работы.

**Структура и объем работы.** Диссертация изложена на 120 страницах машинописного текста и состоит из введения, обзора литературы, собственных исследований, обсуждения полученных результатов, выводов и практических рекомендаций. Содержит 38 рисунков, 15 таблиц, 14 диаграмм. Библиографический указатель включает 148 научных публикаций, из них 82 отечественных и 66 иностранных источников.

## СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

**Материалы и методы.** Экспериментальные исследования выполнены на кафедре ветеринарной хирургии Московской государственной академии ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина на аутопсийном материале, а также на 9 беспородных собаках обоего пола с массой тела от 13 до 53 кг. В ходе исследований изучали возможность применения транспедикулярной стабилизации каудального грудного и поясничного отделов позвоночника у собак. Конструкция состояла из следующих элементов:

1. Четыре педикулярных винта (диаметр резьбовой части 3 мм, длина винта 32 мм), которые непосредственно контактируют с веществом кости, размещаясь в ножке позвонка.

2. Четыре стопорные гайки, предназначенные для фиксации винтов к цилиндрическому стержню.

3. Два цилиндрических стержня (диаметр 5,5 мм, длина 160 мм), соединяющие унилатеральные винты между собой (рис.).

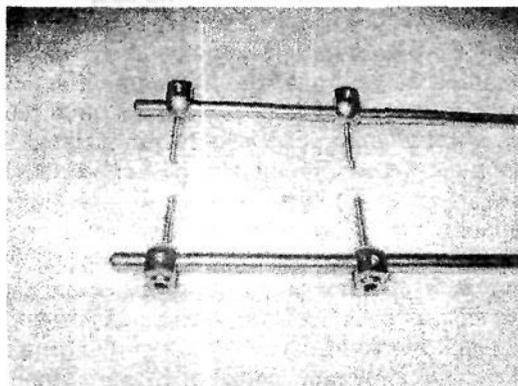


Рис.  
6

Кроме этого, для постановки транспедикулярной конструкции мы использовали три специальных инструмента:

1. Отвертка шестигранная для закручивания стопорной гайки (ширина рабочей части 3,5 мм).

2. Ключ для удерживания винтов использовали для затягивания стопорной гайки, чтобы вращающее усилие передавалось только гайке и не передавалось на винт.

3. Ключ для введения винтов используется для удержания их при введении в ножку позвонка. Рабочая часть ключа жестко фиксировала винт, что позволяло точно контролировать угол его наклона.

### **Морфометрическое исследование.**

Морфометрические исследования выполняли на кафедре ветеринарной хирургии Московской государственной академии ветеринарной медицины и биотехнологии имени К.И. Скрябина на анатомических препаратах груднопоясничного отдела с целью поиска анатомо-топографического ориентира для рационального введения транспедикулярных винтов в области каудального грудного и поясничного отделов позвоночника собак. Проводили измерение: углов отклонения ножек дуг позвонков от средней линии, поперечных размеров ножек дуг позвонков, фронтального размера позвонкового отверстия, визуально оценивали формы ножек дуг. Для поясничного отдела дополнительно определяли угол введения фиксирующего имплантата в тело позвонка, минуя ножку. Исследование проведено на 20 животных, павших от различных заболеваний или несчастных случаев. Аутопсийный материал был распределен на четыре группы:

1. Собаки массой до 10 кг.
2. Собаки массой от 11 до 30 кг.
3. Собаки массой от 31 до 50 кг.
4. Собаки массой свыше 50 кг.

Исследования выполняли на сегментах от ThV до LVII включительно. Цифровой материал подвергали статистической обработке по общепринятой методике.

### **Биомеханическое исследование.**

Биомеханическое исследование проводили на базе лаборатории биомеханических испытаний ФГУП «ЦИТО» Росздрава с использованием стандартной испытательной машины Zwick-1464. Препараты груднопоясничного отдела подвергали трехточечному изгибу. В ходе исследования определяли величину деформации (изгиба) фрагмента позвоночника ( $\Delta L$ ) в миллиметрах в зависимости от силы, давящей на фрагмент ( $P$ ), измеряемой в ньютонах. Исследование проведено на препаратах грудного отдела позвоночника по

4 позвонка в каждом (ThVII-ThX). Аутопсийный материал был получен от собак, не имевших в анамнезе вертеброгенных заболеваний, умерших от незаразных заболеваний или несчастных случаев. В соответствии со способом стабилизации трупный материал был разделен на три группы (таблица).

Таблица

**Характеристика биомеханического испытания**

	Группа 1	Группа 2	Группа 3
Конструкция	Остеосинтез пластиной	Остеосинтез винтами Шанца в сочетании с костным цементом	Остеосинтез транспедикулярной конструкцией
Характер испытания	Определение прочности при 3-точечном изгибе на 40 мм базе		

#### **Клинико-рентгенологическое исследование.**

Общее клиническое исследование и оценку неврологического статуса проводили при поступлении животного в клинику кафедры и после оперативного лечения, а также амбулаторно. При этом исследовали отдельные функции ствола мозга, вестибулярного аппарата, черепных нервов, а также рефлексы конечностей. Диагностировали повреждения периферических спинномозговых нервов. Рентгенологическое исследование проводили сразу после постановки транспедикулярного фиксатора, затем в динамике наблюдений на 3, 14 и 25 сутки. Обзорную рентгенографию выполняли в латеральной и дорсо-вентральной проекциях, с целью контроля корректности положения винтов и других элементов конструкции.

#### **Экспериментальное исследование.**

Экспериментальное исследование проведено на 9 беспородных собаках обоего пола с массой тела от 13 до 53 кг. Схема эксперимента включала:

1. Подбор экспериментальных животных по принципу аналогов, подготовка к эксперименту.
2. Техника операции заключалась в:
  - а) дорсальном доступе к позвоночнику;
  - б) моносегментарной фиксации при помощи транспедикулярной конструкции на уровне сегментов ThIX-ThX;
  - в) заключительном этапе операции, который включал тщательный гемостаз и закрытие операционной раны.
3. Курация животных с ведением истории болезни.

В предоперационном периоде всех собак подвергали общему клиническому исследованию, а также диагностике на наличие экто- и эндопаразитов. В день операции животным назначали голодную диету, перед вмешательством внутримышечно вводили масляную суспензию амоксициллина в дозе 7 мг/кг массы тела. В качестве премедикации использовали: раствор атропина сульфата 0,1% в дозе 0,3-0,5 мг внутримышечно; раствор этиамзилата 12,5% в дозе 125 мг; аскорбиновую кислоту в дозе 1-2 мл 5%-ного раствора. Оперативные вмешательства проводили с использованием нейролептоанальгезии по схеме: раствор бутомидора 10 мг в дозе 0,15-0,3 мл/кг массы тела в сочетании с раствором ксилазина 2% в дозе 0,1-0,15 мл/кг внутривенно.

#### **Методика хирургической операции.**

Дорсальный доступ к позвоночнику выполняли по общепринятой методике на уровне сегментов ThX-ThIX. Разрез кожи осуществляли латеральнее дорсальных краев остистых отростков. Рассекали подкожную клетчатку и поверхностную фасцию. Глубокую фасцию рассекали справа и слева от остистых отростков. Прямым распатором отделяли длинные и короткие мышцы дорсального мышечного тяжа от остистых отростков и дужек позвонков. Гемостаз выполняли при помощи тампонирующей салфетки и электрокоагуляции. Освобождали от мягких тканей поперечные отростки позвонков. После этого определяли точку для введения имплантата. Затем костной ложкой по Volkmann формировали площадку для упора сверла. Под углом 25° высверливали канал для педикулярного винта, который вводили при помощи винтодержателя. После этого гомолатеральные педикулярные винты соединяли при помощи цилиндрического стержня, который укреплялся гайкой к каждому из винтов. Гайки затягивали с помощью фиксатора для винтов и отвертки. После постановки транспедикулярной конструкции приступали к закрытию раны: непрерывным швом закрывали разрез мышц спины, глубокой и поверхностной фасций (шовный материал – фторэст №5), матрацным швом – разрез подкожной клетчатки (шовный материал – поликон №2), на разрез кожи накладывали внутрикожный шов (шовный материал – поликон №2).

В постоперационный период животных с первых суток содержали в обычных условиях вивария, два раза в сутки проводили их клиническое обследование с занесением данных в историю болезни, кроме этого исследовали неврологический статус животных, контролировали эвакуаторную функцию кишечника и мочевыделительной системы, осуществляли необходимые гематологические исследования. В день операции собаки получали только воду, со вторых суток животных переводили на кормление сухим кормом.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

### Результаты морфометрических исследований.

Не смотря на появление в последнее время публикаций, касающихся морфометрических характеристик позвоночного столба собак (Кирсанов К.П., Мслоканов В.А., Меньщикова И.А., 2000) в литературе не описаны анатомо-топографические ориентиры для осуществления транспедикулярного остеосинтеза. Кроме этого, отсутствуют сведения об углах отклонения ножек дуг позвонков от средней линии, размерах и форме ножек дуг позвонков, что при осуществлении транспедикулярного остеосинтеза может повлечь за собой повреждение кортикальной пластинки ножки дуги позвонка и травму нервно-сосудистых образований.

*Анатомо-топографический ориентир для введения транспедикулярных имплантатов.*

На основании изучения строения дорсальных структур каудальных грудных и поясничных позвонков показано, что в качестве анатомического ориентира для введения транспедикулярных винтов могут служить: поверхность поперечного отростка (от ThV до ThXI) и область каудального края краниального суставного отростка (от ThXII до LVII).

*Измерение углов отклонения ножек дуг от сагиттальной плоскости.*

Установлено, что угол отклонения ножек дуг от средней линии в грудном отделе позвоночника от ThV до ThXI является постоянным для всех исследованных собак и составляет от 20 до 31 градусов латерально от сагиттальной плоскости. Угол же отклонения ножек дуг от средней линии в поясничном и каудальном грудном отделах позвоночника от LVII до ThXII во всех случаях составил от 4 до 7 градусов медиально от сагиттальной плоскости. За исключением сегментов ThXIII, ThXII, LI, LII, LVII, в которых угол отклонения ножек дуг от горизонтальной плоскости приближался к прямому, что подтверждается данными Mehust P. (2000).

*Измерение поперечных размеров ножек дуг позвонков.*

Так как величина одноимённых поперечных размеров для правой и левой ножки дуги каждого позвонка существенно не отличалась друг от друга, то мы сочли возможным объединить их в одну группу. При этом было выяснено, что кранио-каудальный размер ножки позвонков, увеличиваясь от ThV, достигает максимума на уровне LIII, после чего до уровня LVII уменьшается. Латеро-медиальный размер имеет максимальное значение на уровне ThV-ThIX, затем уменьшается до уровня LI, после чего вновь увеличива-

ется до LVII. При определении проекции самого широкого места ножки на дорсальную поверхность позвонка было установлено, что для всех исследованных собак от LVII до ThXII включительно эта область проецируется на дужку в области каудального края краниального суставного отростка. В грудном отделе от ThV до ThXI самая широкая часть ножки проецируется на поверхность поперечного отростка позвонка и определяется как медиальная точка отрезка, представляющего собой половину максимальной ширины отростка и отложенного от середины его свободного края.

#### *Измерение фронтального размера позвоночного отверстия.*

При изучении динамики горизонтального краниального фронтального размера позвоночного отверстия выявлено, что на уровне сегментов от ThV до ThVII он снижается, в то время как на уровне с ThVII до ThXI возрастает, затем с ThXI до LI плавно уменьшается, а начиная с LI и до LVII – вновь нарастает. Аналогичную картину демонстрирует каудальный горизонтальный фронтальный размер, который отличается от краниального лишь большими цифровыми выражениями. Изменения вертикального краниального фронтального размера сводятся к следующему. Тенденция к его увеличению обнаруживается в пределах сегментов ThV – ThVI, ThVII – ThIX, ThXI – ThXIII, LII – LIV, а к уменьшению – в сегментах ThVI – ThVII, ThIX – ThXI, ThXIII – LII, LIV – LVII. Аналогичным образом изменяется каудальный вертикальный фронтальный размер.

#### *Оценка формы ножек дуг.*

По результатам морфометрического исследования формы ножек дуг, в средней их части, можно заключить, что в пределах позвоночных сегментов от ThV до TXI происходит увеличение длины и ширины ножки в каудальном направлении. Форма поперечного среза ножки в краниальных сегментах этого отрезка представлена неправильной окружностью, которая каудально увеличивает свой переднезадний размер и в сегментах TVIII, TIX, TX, TXI имеет форму неправильного эллипса. В сегментах от TXII до LV поперечный срез ножки существенно изменяет свою форму: происходит значительное увеличение кранио-каудального размера при одновременном уменьшении латеро-медиального, поперечный срез ножки при этом принимает форму эллипса, уплощенного с двух сторон. В сегментах LVI, LVII нами обнаружена обратная тенденция: уменьшение кранио-каудального размера с одновременным увеличением латеро-медиального, поперечный срез ножки эллипсоидной формы.

*Определение угла введения фиксирующего имплантата в тело позвонка, минуя ножку.*

При остеосинтезе позвонков собак в качестве альтернативы транспедикулярным имплантатам мы использовали введение фикс-

сатора непосредственно в тело позвонка, минуя ножку. Вследствие установленных нами анатомических особенностей каудального грудного и поясничного отделов позвоночника у собак эта техника оперативного вмешательства применима только в сегментах ThXII – LVII. Особенно она предпочтительна для средних и мелких пород собак (с массой тела до 25 кг), поскольку толщина ножки дужки позвонка у них не всегда позволяет осуществить транспедикулярную фиксацию.

С учетом выявленных анатомических особенностей угол введения фиксирующего имплантата в тело позвонка, минуя его ножку, вычисляли путем определения наиболее рационального варианта линии проведения имплантата через тело позвонка. При этом мы учитывали, что имплантат проходит через компактную кость позвонка в двух точках, к которым предъявлялись следующие требования:

- точка А – при прохождении через нее имплантат не должен оказаться вблизи спинномозгового канала, чтобы не повредить его стенку и нервно-сосудистые образования;

- точка В – должна быть максимально удалена от первой – это необходимо для наилучшего контакта имплантата с веществом кости. Располагаясь на вентральной поверхности тела позвонка, проходящий через нее имплантат не должен препятствовать проведению аналогичного, но с противоположной стороны.

После этого определяли угол, образованный имплантатом и средней линией. Затем описывали методику интраоперационного определения местонахождения точки, необходимой для проведения имплантата в тело позвонка, минуя ножку. Эта точка, по нашим данным, располагается над серединой основания поперечно-реберного отростка и на середине расстояния между двумя горизонтальными линиями:

- Линия 1 – проходит через вентральный край добавочного отростка.

- Линия 2 – через основание поперечно-реберного отростка.

Для всех исследованных собак угол введения имплантата в тело позвонка, минуя его ножку, был постоянным и составил  $32^\circ$  к средней сагиттальной плоскости.

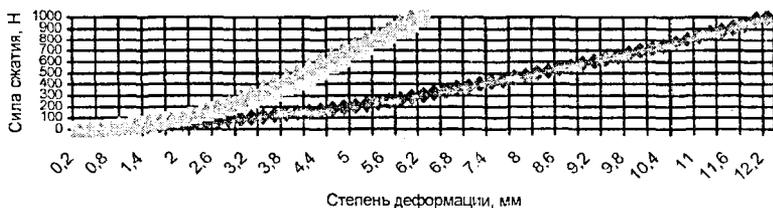
### **Результаты биомеханических исследований.**

На основании биомеханических испытаний образцов позвоночника было обнаружено (диаграмма 1), что наибольшей жесткостью обладает сегмент, стабилизированный при помощи транспедикулярной конструкции (деформация 2,64 мм при силе сжатия 200 Н;

4,28 мм при 600 Н; 5,96 мм при 1000 Н). На втором месте сегмент, стабилизированный введенными транспедикулярно винтами Шанца в сочетании с костным цементом (деформация 2,84 мм при силе сжатия 200 Н; 4,72 мм при 600 Н; 6,2 мм при 1000 Н). Наименьшая жесткость из всех исследованных образцов принадлежит сегменту, стабилизированному при помощи пластины, наложенной на вентролатеральную поверхность тел позвонков и закрепленной 4 винтами (деформация 4,9 мм при силе сжатия 200 Н; 9,12 мм при 600 Н; 12,2 мм при 1000 Н).

### Диаграмма

#### Зависимость упругой деформации конструкций для остеосинтеза позвоночника от силы сжатия



—◆— Остеосинтез пластиной

—●— Остеосинтез в сочетании с костным цементом

—★— Остеосинтез транспедикулярной конструкцией

Как видно из результатов исследования наибольшую жесткость демонстрирует сегмент, стабилизированный при помощи транспедикулярной конструкции. Однако сегмент, укрепленный введенными транспедикулярно винтами Шанца, имеет жесткость довольно близкую по значению к транспедикулярной конструкции, что может быть связано с аналогичным размещением фиксирующих элементов данных конструкций в костной ткани (педикулярные винты). В то же время минимальная жесткость фиксации конструкции на основе винтов Шанца может свидетельствовать о менее надежной консолидации унилатеральных винтов между собой при помощи костного цемента. Что же касается сегмента, стабилизированного при помо-

щи пластины, то меньшая жесткость такой фиксации в сочетании со значительно более травматичным (по сравнению с дорсальным) доступом, делает такой способ менее предпочтительным при хирургической коррекции повреждений позвоночника у собак.

#### **Результаты клинико-рентгенологического исследования.**

Установлено, что у всех исследованных собак перед оперативным вмешательством отсутствовали неврологические нарушения. После постановки транспедикулярной конструкции у всех исследованных собак не было отклонений от нормы при исследовании неврологического статуса. Рентгенографическое исследование проводили непосредственно после постановки транспедикулярного фиксатора, затем на 3, 14 и 25 сутки. Рентгенографию выполняли в латеральной и дорсо-вентральной проекциях, с целью контроля корректности положения педикулярных винтов и других элементов конструкции. Установлено, что у всех исследованных собак случаев миграции каких-либо элементов конструкции не отмечалось.

#### **Результаты экспериментального исследования.**

Научно обоснованный способ был апробирован на 9 беспородных собаках обоего пола с массой тела от 13 до 53 кг.

Результаты экспериментального исследования подтвердили, что: оперативный доступ при хирургическом вмешательстве по поводу постановки транспедикулярной конструкции в каудальном грудном отделе позвоночника у собак является легко выполнимым и малотравматичным; введение транспедикулярных винтов при соблюдении величин углов отклонения, формы и минимальных размеров ножек дуг позвонков является достаточно безопасной с точки зрения возможного повреждения нервно-сосудистых образований процедурой.

Использование транспедикулярной конструкции в каудальном грудном отделе позвоночника у собак позволяет создать и сохранить биомеханические условия для образования костного блока в оперированном сегменте.

## **ВЫВОДЫ**

1. Анатоми-топографическими ориентирами для стабилизации поврежденных позвоночных двигательных сегментов посредством введения транспедикулярных винтов могут служить: поверхность поперечного отростка (от ThV до ThXI) и область каудального края краниального суставного отростка (от ThXII до LVII).

2. Выявленные закономерности и особенности структурной организации каудального грудного и поясничного отделов позвоночника собак явились анатомическим обоснованием для разработки способа введения фиксирующего имплантата в тело позвонка, минуя его ножку. Для всех исследованных собак угол наклона имплантата при введении в тело позвонка, минуя ножку, является постоянной величиной и составляет  $32^\circ$  от саггитальной плоскости латерально.

3. Для предупреждения повреждения кортикальной пластинки ножки дуги позвонка и возможного развития неврологических осложнений при чрескостном внутреннем остеосинтезе каудального грудного отдела позвоночника (от ThV до ThXI) показано использование транспедикулярных винтов с диаметром резьбовой части не более:

1. Собаки массой до 10 кг – 1–2 мм.
2. Собаки массой от 11 до 30 кг – 2–3 мм.
3. Собаки массой от 31 до 50 кг – 3–4 мм.
4. Собаки массой свыше 50 кг – 4–5 мм.

4. Сравнительный анализ биомеханических испытаний образцов при различных способах фиксации показал, что наибольшей жесткостью обладает сегмент, стабилизированный при помощи транспедикулярной конструкции. На втором месте сегмент, стабилизированный введенными транспедикулярно винтами Шанца в сочетании с костным цементом. Наименьшая жесткость из исследованных образцов принадлежит сегменту, стабилизированному при помощи наkostной пластины, наложенной на вентролатеральную поверхность тел позвонков и закрепленной 4 винтами.

5. Анализ результатов анатомо-топографических исследований доказывает возможность малотравматичной транспедикулярной фиксации грудопоясничного отдела позвоночного столба, исключая повреждение крупных сосудов и нервов.

6. Разработанный способ обеспечивает возможность надежной фиксации и стабилизации поврежденных сегментов за счет формирования фиброзного блока в области повреждения.

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

- В силу анатомических особенностей ножек дуг введение транспедикулярных имплантатов наиболее целесообразно в каудальном грудном отделе позвоночника собак (от ThV до ThXI).

- Транспедикулярные имплантаты могут применяться как при лечении стабильных, так и нестабильных повреждений позвоночника у собак.

- При поступлении животного в клинику, после оперативного лечения, а также амбулаторно необходимо проводить полную оценку неврологического статуса.

- Непосредственно перед оперативным вмешательством необходимо уточнить локализацию патологического процесса, а также сохранность костных структур при помощи рентгенографии, миелографии, компьютерной томографии, контрастной компьютерной томографии, магнитно-резонансной томографии.

- Основные положения работы можно использовать в учебном процессе на кафедрах ветеринарной хирургии высших учебных заведений.

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

1. Тимофеев С.В., Акимов А.В. Анатомо-топографическое обоснование введения транспедикулярных винтов при остеосинтезе каудального грудного и поясничного отделов позвоночника у собак // Ветеринария. – 2006. – №10. – С. 57.

2. Тимофеев С.В., Акимов А.В. Способ введения транспедикулярных винтов при чрескостном внутреннем остеосинтезе грудопоясничного отдела позвоночника у собак // Ветеринария. – 2006. – №12. – С. 57.

3. Акимов А.В. Разработка способа определения направления введения транспедикулярных винтов при чрескостном внутреннем остеосинтезе грудопоясничного отдела позвоночника у собак / Вопросы ветеринарии и ветеринарной биологии. – М.: МГАВМиБ им. К.И. Скрябина, 2006. – С.18-20.

4. Акимов А.В. Топографо-анатомическое обоснование введения транспедикулярных винтов в грудопоясничном отделе позвоночника у собак / Вопросы ветеринарии и ветеринарной биологии. – М.: МГАВМиБ им. К.И. Скрябина, 2006. – С.20-22.

Сдано в производство 20.02.2007 г. Ризограф Тираж 100 Заказ 50

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

109472, Москва, ул. Академика Скрябина, 23