*На правах рукописи*

**Сотников Александр Олегович**

# УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ И ТЕРАПИИ СОБАК И КОШЕК ПРИ КОМПРЕССИОННЫХ ПОВРЕЖДЕНИЯХ СПИННОГО МОЗГА

Специальность 4.2.1. Патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология

**Автореферат**

диссертации на соискание ученой степени

кандидата биологических наук

**Ставрополь – 2026**

Работа выполнена в федеральном государственном
бюджетном образовательном учреждении высшего образования
«Ставропольский государственный аграрный университет»

| | |
|---|---|
| **Научный руководитель:** | **Оробец Владимир Александрович**<br>доктор ветеринарных наук, профессор |
| **Официальные оппоненты:** | **Вилковыский Илья Федорович**<br>доктор ветеринарных наук, доцент, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», профессор департамента ветеринарной медицины аграрно-технологического института<br>**Качалин Михаил Дмитриевич**<br>доктор ветеринарных наук, доцент, ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К. И. Скрябина», профессор кафедры ветеринарной хирургии |
| **Ведущая организация:** | ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины» |

Защита состоится «15» января 2027 г. в 12-00 часов на заседании диссертационного совета 35.2.036.02 на базе ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» по адресу: 355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 12.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет».

Автореферат разослан «___» _____ 2026 г. и размещен на сайтах: ВАК Министерства науки и высшего образования РФ https://vak.gisnauka.ru «___» _____ 2026 г.; ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» https:// stgau.ru/ «___» _____ 2026 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета А. Н. Шулунова

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы исследования.** Одной из наиболее значимых проблем современной ветеринарной неврологии и терапии является боль, возникающая вследствие повреждения нервной системы, которая представляет собой сложный патологический процесс, развивающийся вследствие повреждения или нарушения функции структур, отвечающих за восприятие внешних раздражителей. Данное состояние характеризуется высокой устойчивостью к традиционному обезболиванию и существенно снижает качество жизни животных, что обусловливает необходимость поиска эффективных лечебных подходов (Inoue K., Tsuda M., 2018; Кузнецова Л. В. и др., 2022; Finnerup N. B. et al., 2021).

Особую актуальность проблема нейропатической боли приобретает в контексте болезни межпозвонковых дисков у собак, которая является одной из наиболее распространенных причин неврологических нарушений и хронического болевого синдрома в ветеринарной практике (Bergknut N. et al., 2012; Brisson B. A., 2010). Сложность механизмов развития данного заболевания, сочетание сдавливающих и воспалительных компонентов, а также развитие повышенной чувствительности нервной системы требуют применения комплексных схем лечения.

В настоящее время перспективным направлением в терапии нейропатической боли является использование габапентина – противосудорожного средства, обладающего способностью регулировать активность кальциевых каналов и снижать повышенную чувствительность центральной нервной системы (Livingston A., 2010; Moore S. A., 2016). Несмотря на растущее количество исследований, подтверждающих его эффективность при различных болевых синдромах у животных (Cashmore R. G. et al., 2009; Ruel H. L. M. et al., 2020; Di Cesare F. et al., 2023), остаются недостаточно изученными вопросы оптимизации дозировок, длительности применения и эффективности именно при боли, связанной с поражением межпозвоночных дисков.

Диагностика нейропатической боли у животных продолжает оставаться сложной задачей, поскольку основывается только на клинических признаках и данных обследований (Grubb T., 2010), что обусловливает необходимость разработки и подтверждения достоверности стандартизированных шкал оценки боли, адаптированных для ветеринарной практики (Evangelista M. C. et al., 2019; Mota-Rojas D. et al., 2025).

Несмотря на значительную распространенность болезней межпозвонковых дисков у собак и серьезное влияние этого заболевания на благополучие животных, недостаточно изученными остаются вопросы распространенности данной патологии в различных регионах, породной и возрастной предрасположенности, а также эффективности различных схем терапии с позиции медицины, основанной на доказательствах. Требуют уточнения схемы применения габапентина в составе комбинированного обезболивания при консервативном и послеоперационном ведении пациентов с поражением межпозвонковых дисков.

**Степень разработанности проблемы.** Исследование нейропатической боли при болезнях межпозвонковых дисков у животных остается фрагментарным, несмотря на значительное количество работ по отдельным аспектам данной патологии. Фундаментальные аспекты патогенеза изучены в работах K. Inoue и M. Tsuda (2018), А. А. Тыртышной (2019), Л. В. Кузнецовой (2022).

Значительный вклад в разработку методов диагностики и лечения спинальных патологий внесли отечественные исследователи. И. Ф. Вилковыский, С. А. Ягников и Ю. А. Ватников разработали методы предоперационного планирования при дискогенном синдроме (Вилковыский И. Ф., Ягников С. А., Ватников Ю. А., 2024). Проведено сравнение методов стабилизации позвонков с атлантоаксиальной нестабильностью у собак (Вилковыский И. Ф., 2021), был разработан протокол эпидурального введения бетаметазона при поясничнo-крестцовом стенозе (Ягников С. А, и Барсегян Л. С., 2024).

Особый вклад в развитие методов хирургического лечения патологий позвоночника внес С. В. Позябин с соавторами, разработавший и запатентовавший инновационные хирургические методики, включая способ выполнения дорсальной ламинэктомии с сохранением остистых, суставных отростков и надостистой связки у собак (Мурачева О. В., Позябин С. В. и др. 2025), а также способ выполнения парциальной латеральной корпэктомии у собак с хроническими дископатиями (Козлов А. Н., Позябин С. В. и др., 2024). Представлено клинико-морфологическое и биомеханическое обоснование методов декомпрессии спинного мозга у собак, что имеет важное значение для совершенствования хирургических подходов при лечении болезней межпозвонковых дисков (Мурачева О. В., Позябин С. В. и др. 2024).

Разработаны методы диагностики боли: шкалы кошачьих гримас (Evangelista M. C., 2019) и шкалы для собак (Rousseau-Blass F., 2020). Современная классификация болезней дисков представлена J. Fenn и N. J. Olby (2020). Эффективность габапентина доказана при нейропатической боли (Cashmore R. G., 2009; Ruel H. L. M., 2020), показан его опиоид-сберегающий эффект (Crociolli G. C., 2015).

Однако остаются нерешенными вопросы оптимизации дозирования габапентина (Di Cesare F., 2023), изучения долгосрочной безопасности и разработки комплексных протоколов лечения. Таким образом, несмотря на имеющиеся достижения, включая значительный вклад отечественных исследователей в разработку методов диагностики и лечения патологий позвоночного столба, требуется создание единого стандартизированного подхода к терапии нейропатической боли у животных с патологией межпозвоночных дисков.

**Цель работы** – усовершенствование методов диагностики и терапии собак и кошек при компрессионных повреждениях спинного мозга на основе ретроспективного анализа распространенности патологий позвоночного столба, оценки эффективности комплексного применения препарата «Габитабс» (габапентин) в сочетании с НПВС, а также разработки и апробации методики рентгеноконтрастной миелографии с использованием препарата йогексола (440 мг/мл йода).

**Задачи исследования**:

1. Провести ретроспективный анализ распространенности и характера компрессионных патологий спинного мозга у мелких домашних животных (собак и кошек) в условиях г. Ставрополя за период 2022–2025 гг. Выявить породную, возрастную и половую предрасположенность к различным типам патологий позвоночника (болезни межпозвоночных дисков по Хансену 1 и 2, переломы, вывихи, атлантоаксиальная нестабильность, пояснично-крестцовый стеноз, мальформации позвонков).

2. Определить эффективность применения препарата «Габитабс» (габапентин) в комбинации с НПВС по сравнению с монотерапией НПВС при консервативном лечении повреждений спинного мозга I–II степени неврологического дефицита.

3. Разработать и апробировать протокол рентгеноконтрастной миелографии с использованием отечественного препарата йогексола (440 мг/мл йода) на мелких домашних животных.

**Научная новизна.** Впервые на основании ретроспективного анализа и клинических исследований определены распространенность и характер компрессионных патологий спинного мозга у мелких домашних животных (собак и кошек) в условиях г. Ставрополя. Получены новые данные о породной, возрастной и половой предрасположенности к различным типам патологий позвоночника (болезни межпозвоночных дисков по Хансену 1 и 2, переломы, вывихи, атлантоаксиальная нестабильность, пояснично-крестцовый стеноз, мальформации позвонков).

Впервые определена эффективность применения препарата «Габитабс» (габапентин) в комбинации с НПВС по сравнению с монотерапией НПВС при консервативном лечении повреждений спинного мозга, протекающих с I–II степенью неврологического дефицита конечностей. Изучена эффективность включения препарата «Габитабс» в схемы послеоперационной реабилитации с целью купирования болевого синдрома. Разработан и апробирован протокол рентгеноконтрастной миелографии с использованием отечественного препарата йогексола (440 мг/мл йода) у мелких домашних животных. Полученные данные углубляют понимание процессов лечения животных при компрессионных поражениях спинного мозга, тем самым дополняя теоретическую базу и уточняя практические рекомендации в ветеринарии.

Получены: патент № 2824404 от 7 августа 2024 г. Способ мультимодальной анальгезии при неврологическом дефиците I степени, сопровождающемся болью без проприоцептивных нарушений у собак при болезнях межпозвоночного диска Хансен 1, Хансен 2 и пояснично-крестцовом стенозе; патент № 2855723 от 2 февраля 2026 г. Способ диагностической люмбальной миелографии у собак и кошек; патент № 2858992 от 25 марта 2026 г. Способ седации мелких домашних животных, кошек и собак.

**Теоретическая и практическая значимость.** Модернизация методов диагностики и терапии компрессионных повреждений спинного мозга имеет комплексное значение, объединяя фундаментальные исследования механизмов повреждения и восстановления, а также прикладной аспект в области медицинской техники и технологий. Теоретическая значимость диссертационной работы заключается в расширении представлений о распространенности

компрессионных патологий спинного мозга у мелких домашних животных, заболеваемости животных в зависимости от породы, пола и возраста, нейропластичности у разных пород собак и кошек, обосновании новых комбинированных методов лечения. Практическая значимость работы заключается в разработке протокола рентгеноконтрастной миелографии с использованием отечественного препарата йогексола (440 мг/мл йода) у мелких домашних животных и экспертной оценки эффективности применения препарата «Габитабс» (габапентин) в комбинации с НПВС по сравнению с монотерапией НПВС при консервативном лечении повреждений спинного мозга I–II степени неврологического дефицита конечностей.

Научные результаты исследований внедрены в практику Ветеринарного центра имени Пирогова г. Ставрополя, сети ветеринарных клиник «Слон», г. Краснодар, сети ветеринарных клиник ООО «Шанс-Био», г. Москва.

Научные результаты исследований внедрены в образовательный процесс ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет», ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет», ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный аграрный университет», ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К. И. Скрябина», ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет», ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н. И. Вавилова».

Разработаны научно-практические рекомендации «Применение габапентина в составе комплексной терапии при компрессионных повреждениях спинного мозга мелких домашних животных», рекомендованные к изданию научно-техническим советом ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» 4 декабря 2025 г. (протокол № 3).

Ключевой эффект – создание эффективной системы оказания помощи, позволяющей сохранять качество жизни животных и их социальную значимость для владельцев.

**Методология и методы исследования.** Методологической основой для выполнения диссертационного исследования послужили опубликованные работы российских и зарубежных ученых. Анализу подверглись научные данные, касающиеся эпидемиологии, дифференциальной диагностики и лечения компрессионных патологий спинного мозга у мелких домашних животных.

В ходе выполнения научной работы применялись клинические, инструментальные, морфологические, биохимические и статистические методы. Исследования проводились с использованием современного диагностического оборудования и приборов.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

1. Компрессионные патологии спинного мозга широко распространены в условиях г. Ставрополя, обусловлены возрастной и породной предрасположенностью.

2. Включение габапентина в схемы терапии животных при неврологических патологиях позволяет контролировать болевой синдром, включая

оценку его интенсивности, выявление причин, а также применение медикаментозных методов для его купирования и снижения; ускоряет восстановление животных.

3. Применение препарата йогексола, содержащего 440 мг/мл йода, для миелографии безопасно для животных и обеспечивает высокую контрастность на всех полученных изображениях при компрессионных повреждениях спинного мозга.

**Соответствие диссертации паспорту научной специальности.** Область научных исследований, отраженных в диссертационной работе, соответствует паспорту специальности 4.2.1. «Патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология» по направлениям: 6. Этиологические факторы, патогенетические механизмы развития заболеваний, типовые патологические процессы и реакции организма животных на воздействие патогенного фактора, механизмы исходов и осложнений болезни. Разработка этио- и патогенетической терапии с учетом взаимодействия терапевтических факторов с защитно-приспособительными механизмами организма. 8. Фундаментальные и прикладные аспекты ветеринарной нозологии и патологии, клинической ветеринарии, методы и технологии обследования, общей, лабораторной и инструментальной диагностики болезней животных. 10. Экспериментальная и клиническая терапия животных, совершенствование и оптимизация общей и частной лекарственной, физиотерапии и других немедикаментозных способов воздействия. 11. Профилактика возникновения болезней животных, оптимизация лечебных мероприятий, прогнозирование исходов заболеваний и оценка эффективности схем и методов профилактики и лечения. 21. Исследование клинической эффективности лекарственных средств, биологически активных препаратов, кормовых добавок и их сочетаний при различных болезнях с учетом видовых, возрастных и других особенностей животных.

**Степень достоверности и апробация результатов исследований.** Достоверность результатов исследований, основных положений и научных выводов диссертации основана на объеме экспериментального материала, полученного в результате клинических исследований собак и кошек, поступающих на прием в ветеринарный центр имени Пирогова, клинических исследованиях переносимости и терапевтической эффективности препарата «Габитабс» в комбинации с НПВС по сравнению с монотерапией НПВС при консервативном лечении повреждений спинного мозга, проявляющихся I–II степени неврологического дефицита конечностей.

Основные положения диссертационной работы доложены, обсуждены и одобрены на кафедральных заседаниях, аттестациях аспирантов ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» (2023–2026 гг.), научно-практической конференции «Аграрная наука – Северо-Кавказскому федеральному округу» (Ставрополь, 2023, 2024, 2025), Международной межвузовской конференции по клинической ветеринарии в формате PARTNERS (Москва, 2025).

Результаты исследований статистически обработаны с использованием программ Microsoft Excel 2007, STATISTICA 7,0.

**Публикации результатов исследований.** Основное содержание работы представлено в 9 научных трудах, в том числе 4 статьи в рецензируемых

научных изданиях, рекомендованных ВАК при Министерстве науки и высшего образования РФ, одна публикация в издании, входящем в международную реферативную базу SCOPUS, одни научно-практические рекомендации, получены три патента РФ.

**Объем и структура работы.** Диссертационная работа изложена на 160 страницах компьютерного текста и состоит из разделов: введение, аналитический обзор существующих научных работ по теме исследования, основное содержание работы, заключение, список литературы, включающий 145 источников, из которых 113 иностранных. Работа содержит 34 таблицы и 30 рисунков.

# ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

## 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Обзор литературы представляет собой комплексный анализ современных научных данных, охватывающий патогенез нейропатической боли, классификацию и диагностику болезней межпозвонковых дисков у собак, фармакокинетику и клиническую эффективность габапентина в ветеринарной практике, а также выявляющий существующие пробелы в региональных эпидемиологических данных.

## 2. СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

### 2.1. Материалы и методы исследования

Диссертационное исследование выполнено в период с 2022 по 2025 год на базе кафедры терапии и фармакологии, лаборатории доклинических исследований ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет», ветеринарного центра имени Пирогова г. Ставрополя.

**Объекты исследования:** лабораторные животные: мыши (аутбредные лабораторные ICR (CD-1)), крысы (линейные Wistar) и кролики (калифорнийской породы); собаки и кошки с патологиями позвоночника; препарат «Габитабс» (д. в. габапентин), препарат для контрастной миелографии йогексол 440 мг/мл. Схема исследования, объект и объем исследований представлены на Рисунке 1.

#### 2.1.1. Ретроспективный анализ патологий позвоночного столба у собак в г. Ставрополе

С целью ретроспективного анализа был проведен анализ данных 426 животных (328 собак и 98 кошек), поступивших на неврологический прием в ветеринарный центр им. Пирогова, с признаками повреждения спинного мозга в период с 1 сентября 2022 года по 31 августа 2025 года. Для верификации диагноза у 265 животных применялись методы визуальной диагностики: магнитно-резонансная томография (МРТ, аппарат Siemens Magnetom Harmony 1.0T), компьютерная томография (компьютерный томограф GE Revolution ACT), рентгенографическое исследование и миелография (рентгеновский аппарат EcoRay Orange-1060HF). Классификация патологий проводилась согласно мнемонической схеме DAMNITV (Degenerative, Anomalous, Metabolic, Neoplastic, Inflammatory, Traumatic, Vascular). Основное внимание уделялось дегенеративным (болезни межпозвоночных дисков по Хансену 1 и 2 типа),

травматическим (переломы, вывихи) и аномальным (атлантоаксиальная нестабильность, клиновидные позвонки) заболеваниям. Для каждой категории патологий анализировались порода, возраст, пол животного, локализация повреждения (отдел позвоночника, тип нейронного поражения – верхний/нижний мотонейрон), а также этиология (для травм – ДТП, падение с высоты, нападение животных и др.).

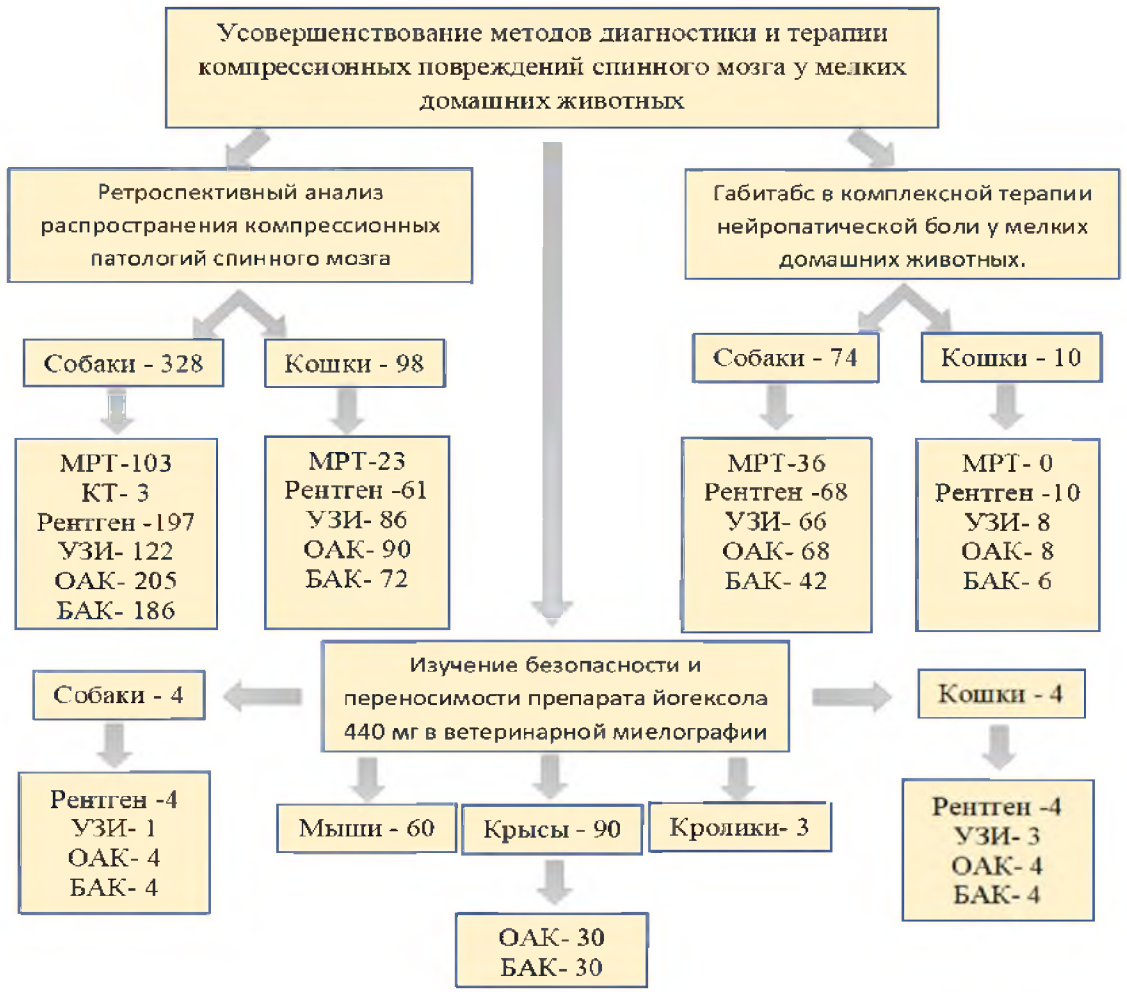



Рисунок 1 – Схема исследования, объект и объем исследований

Оценка степени неврологического дефицита конечностей проводилась по 5-балльной модифицированной шкале Франкеля, где 1-я степь – нормальная походка с параспинальной гиперестезией (боль), 2-я степень – амбулаторный парез, 3-я степень – неамбулаторный парез, 4-я степень – параплегия с сохранением глубокой болевой чувствительности, 5-я степень – параплегия с отсутствием глубокой болевой чувствительности (Olby N., Griffith E., Levine J., 2020.; Park C., Sawyere D. M., Pancotto T. E. et al, 2024).

**2.1.2. Эффективность различных схем терапии НПВС и НПВС + габитабс.** Для изучения эффективности и безопасности применения лекарственного препарата для ветеринарного применения «Габитабс» у собак и кошек при болевом синдроме различной этиологии (болезни межпозвоночного диска (I–II степени неврологического дефицита), переломы и вывихи позвоночника с неврологическим дефицитом (I–II степени, послеоперационный реабилитационный период, пояснично-крестцовый стеноз или синдром *Cauda equina* у

собак)) препарат применяли 2–3 раза в сутки, дозировка подбиралась индивидуально. Эффективность габитабса оценивалась в сравнении с животными с аналогичными диагнозами и схемами лечения без применения исследуемого препарата. Для исследования использовали собак и кошек в возрасте от 8 месяцев до 12 лет с клинически подтвержденными диагнозами, в отношении которых не было установлено противопоказаний к применению препарата, не наблюдалось острых патологий, не являющихся показанием для применения исследуемого препарата. Определение проявления болевого синдрома проводили до начала лечения, на 1, 2, 7, 14, 21 и 28-е сутки с использованием шкалы оценки боли у мелких домашних животных, рекомендованной Университетом Штата Колорадо (США).

### 2.1.3. Рентгеноконтрастная миелография мелких домашних животных препаратом йогексолом 440 мг

#### *2.1.3.1. Изучение фармако-токсикологических параметров лекарственного препарата йогексол 440 мг раствора для инъекций на лабораторных животных*

При изучении токсических свойств исследуемого препарата руководствовались Руководством по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ (Р. У. Хабриев, Москва, 2005), Руководством по проведению доклинических исследований лекарственных средств (А. Н. Миронов, Москва, 2012), Правилами проведения доклинического исследования лекарственного средства для ветеринарного применения, клинического исследования лекарственного препарата для ветеринарного применения, исследования биоэквивалентности лекарственного препарата для ветеринарного применения (Утверждены приказом Минсельхоза России от 14 марта 2025 г. № 153).

Состав: йогексола 950 мг, что соответствует содержанию йода 440 мг. Также в состав препарата входят вспомогательные вещества: трометамол (трометамин) – 1,21 мг, натрия кальция эдетат – 0,1 мг, хлористоводородная кислота – до pH 6.8–7.6, вода д/и – до 1 мл.

***Изучение острой токсичности препарата йогексола 440 мг при внутрижелудочном введении.*** После предварительного подбора $LD_0$ и $LD_{100}$ было сформировано пять опытных и одна контрольная группа белых крыс, а также пять опытных и одна контрольная группа белых мышей ($n = 10$). Животным всех групп исследуемый препарат вводили внутрижелудочно при помощи зонда в возрастающих дозах: мышам – 3500, 5500, 7500, 9500, 11500 мг/кг, крысам – 4500, 5500, 6500, 7500, 8500 мг/кг. В течение 14 суток после введения препарата ежедневно проводили осмотр каждого животного с регистрацией общего состояния, поведенческих реакций, потребления корма и воды, реакции на внешние раздражители, симптомов интоксикации, случаев гибели.

***Изучение субхронической токсичности лекарственного препарата йогексола 440 мг раствора для инъекций при внутрижелудочном введении.***

Для оценки субхронической токсичности было сформировано две опытные и одна контрольная группа ($n = 10$). В течение 14 суток крысам опытных групп ежедневно внутрижелудочно вводили препарат в дозах, соответствую-

щих 1/10 и 1/20 от летальной дозы ($LD_{50}$). Через сутки и 10 суток после завершения введений половину животных из каждой группы выводили из эксперимента методом эвтаназии и подвергали всестороннему исследованию, включавшему морфологический и биохимический анализ крови, патологоанатомическое вскрытие с макроскопической оценкой состояния органов и тканей, а также вычисление массовых коэффициентов печени, сердца, селезенки, легких и почек.

***Исследование местно-раздражающего действия препарата йогексола 440 мг на конъюнктиву белых кроликов.*** В качестве экспериментальных животных использованы кролики массой 2,8–3,2 кг. Сформирована одна группа из трех белых кроликов (порода калифорнийская), которым вводился препарат в конъюнктивальный мешок (слизистую конъюнктивы). Для опыта использовался правый глаз, контроль проводился по левому глазу.

### *2.1.3.2. Изучение рентгеноконтрастности препарата йогексола 440 мг раствора для инъекций при люмбальной пункции*

В исследовании участвовали четыре собаки и четыре кошки с признаками острой компрессии спинного мозга. Миелография проводилась под общей анестезией с мониторингом ЧДД, ЧСС, АД и температуры тела. Контраст вводился в субарахноидальное пространство между L5-L6 позвонками в дозе 0,15–0,3 мл/кг. После введения пробной дозы (0,4 мл) выполнялся контрольный рентгеновский снимок для подтверждения корректного положения иглы и распределения контраста. Оценка безопасности включала клинический осмотр до и после процедуры, общий (Гематологический анализатор крови класса 3-diff Mindray BC-2800 Vet) и биохимический анализы крови (Ветеринарный биохимический анализатор MNCHIP Celercare V5) в день исследования, на 2-й и 5-й дни, а также регистрацию любых нежелательных реакций. Эффективность визуализации оценивалась по качеству контрастирования контуров спинного мозга, возможности идентификации уровня и характера компрессии (грыжи, переломы, стеноз и т. д.).

Обработку полученных результатов осуществляли статистическими методами, реализованными в программе «STATISTICA 6.0» («Stat-Soft», США). Выполнили подсчет средней величины ($M$), средней ошибки ($m$), которые представляли, как $M \pm m$. Оценку значимости различий средних величин определяли по $t$-критерию Стьюдента. Различия считались статистически значимыми при $P \leq 0{,}05$, где $P$ – уровень значимости.

## 2.2. Ретроспективный анализ патологий позвоночного столба у собак в г. Ставрополе

К острым компрессионным патологиям спинного мозга можно отнести: травматические повреждения, такие как переломы и вывихи позвоночника, дегенеративные патологии межпозвоночного диска (тип Хансен 1, Хансен 2), а также атлантоаксиальную нестабильность, вследствие травм или аномалий развития эпистрофея (второго шейного позвонка) или связочного аппарата.

В период с 01.09.2022 по 31.08 2025 на неврологический прием поступило 426 животных (328 собак и 98 кошек). С признаками острого поврежде-

ния спинного мозга различной степени были выделено 309 животных (230 собак и 79 кошек). У 270 животных (204 собаки и 66 кошек) была проведена дополнительная диагностика (МРТ, миелография, КТ, рентген). После визуальной диагностики было выделены следующие группы патологий: 1) болезнь межпозвоночного диска Хансен 1 (118 (57,8 %) собак, у кошек данная патология не диагностировалась); 2) болезнь межпозвоночного диска Хансен 2 у животных с клинической картиной неврологического дефицита (23 (11,3 %) собаки, у кошек данная патология не диагностировалась); 3) атлантоаксиальная нестабильность (21 (10,3 %) собака, у кошек данная патология не диагностировалась); 4) переломы и вывихи позвоночника вследствие острой травмы (ДТП, кататравма, травматизация другими животными) (86 животных: 66 кошек и 20 (9,8 %) собак); 5) пояснично-крестцовый стеноз, или синдром конского хвоста (17 (8,3 %) собак, у кошек данная патология не диагностировалась); 6) клиновидные позвонки (мальформация), с клинической картиной неврологического дефицита (5 (2,5%) собак, данная патология была диагностирована только у французских бульдогов и метисов этой породы).

Нозологический профиль компрессионных патологий позвоночного столба у собак представлен на Рисунке 2.




Рисунок 2 – Нозологический профиль компрессионных патологий позвоночного столба у собак

В статистику не были включены 78 животных с диагностированной по рентген-исследованию или магнитно-резонансной томографии, дегенерацией межпозвоночного диска по типу Хансен 2 (протрузия) в связи с отсутствием клинических проявлений неврологического дефицита, поскольку согласно многим проведенным исследованиям степень дегенерации межпозвоночного диска не коррелирует с неврологическими нарушениями при грыже межпозвоночного диска.

С помощью визуального обследования были диагностированы клиновидные позвонки у 19 животных, данная патология была установлена только у французских бульдогов и метисов этой породы. У большинства животных (14 случаев) данная находка носила случайный характер и не сопровождалась клинически значимыми неврологическими нарушениями. Однако у пяти собак мальфор-

мация позвонков была причиной развития выраженного неврологического дефицита. У этих пациентов наблюдалась картина хронической компрессии спинного мозга, обусловленной врожденным пороком развития позвоночника.

В проведенном исследовании болезни дисков Хансен 1 и Хансен 2 не диагностировались у кошек. В ветеринарной литературе редко описаны болезни дисков у кошек. Однако было установлено, что межпозвоночное выпячивание диска – частая находка при вскрытии трупов кошек, не имеющая клинического значения.

Экструзия дисков (Хансен 1) у собак диагностирована преимущественно у хондродистрофичных пород (таксы – 13,4, пекинесы – 13,5, французские бульдоги – 11,8, мопсы – 9,0 %), при этом наиболее часто поражался грудопоясничный отдел (50,8 % – поражение верхнего мотонейрона тазовых конечностей), а среди нехондродистрофичных пород наибольшая предрасположенность отмечена у немецких овчарок (2,2 %).

Травматические переломы и вывихи значительно чаще регистрировались у кошек (77 % всех случаев, $n = 66$), чем у собак (23 %, $n = 20$), преимущественно у молодых животных в возрасте 0,5–3 лет (73,2 %), при этом ведущими причинами у кошек являлись падение с высоты (28 случаев) и нападение собак (17 случаев).

Протрузии дисков (Хансен 2) с неврологическим дефицитом диагностированы у 23 собак, преимущественно у возрастных животных (пик в 6–7 лет – 60,8 %), тогда как бессимптомные протрузии выявлены как случайная находка у 78 собак без клинических проявлений, что подтверждает возможность бессимптомного течения дегенеративных изменений.

Атлантоаксиальная нестабильность диагностирована исключительно у собак мелких пород (той-терьер, чихуахуа, йоркширский терьер, пекинес), при этом 76,2 % случаев приходилось на животных в возрасте до 1 года, что отражает врожденный характер патологии.

Пояснично-крестцовый стеноз наиболее часто выявлялся у собак крупных пород (немецкие овчарки – 41,2, хаски – 23,5, боксеры – 17,6 %), преимущественно у животных среднего и пожилого возраста (пик в 5–8+ лет – 76,5 %).

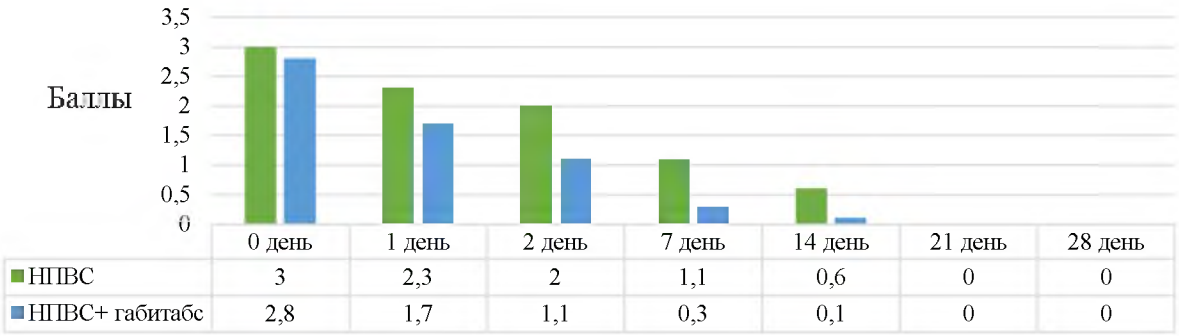
Клиновидные позвонки обнаружены исключительно у французских бульдогов (19 случаев), при этом в 73,7 % случаев являлись случайной находкой без клинического значения, однако в 26,3 % случаев данная мальформация становилась причиной хронической компрессии спинного мозга, требующей вмешательства, что подчеркивает необходимость тщательной неврологической оценки французских бульдогов даже при минимальных признаках дискомфорта.

## 2.3. Эффективность различных схем терапии НПВС и НПВС + габитабс (выводы по 84 амбулаторным картам)

Для оценки клинического статуса животных определяли степень выраженности болевого синдрома у животных. Основой для формирования шаблона протокола исследования в части оценки проявления боли послужила шкала оценки боли у мелких домашних животных, рекомендованная Университетом Штата Колорадо (США). Оценку проявления болевого синдрома осуществляли до начала лечения, на 1, 2, 7, 14, 21 и 28-е сутки в ходе проводимой терапии.

### 2.3.1. Изучение эффективности включения препарата «Габитабс» в схемах консервативного лечения болезней межпозвоночного диска, сопровождающихся I–II степенью неврологического дефицита

Установлено, что наибольший уровень проявления болевого синдрома у экспериментальных животных зафиксирован до начала лечения и составил в первой группе 3 единицы, во второй – 2,8 единицы (Рисунок 3).



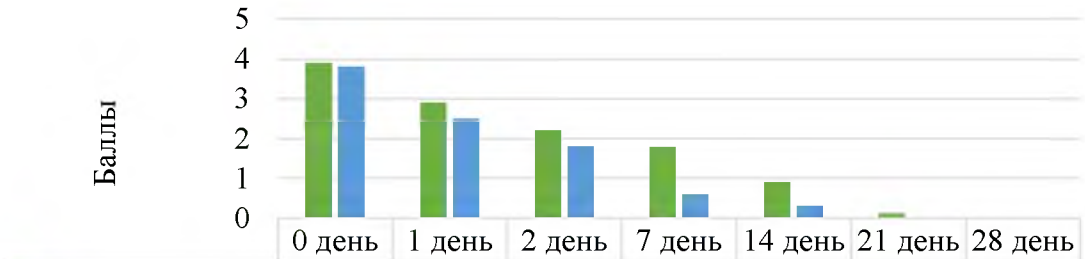

| | 0 день | 1 день | 2 день | 7 день | 14 день | 21 день | 28 день |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| НПВС | 3 | 2,3 | 2 | 1,1 | 0,6 | 0 | 0 |
| НПВС+ габитабс | 2,8 | 1,7 | 1,1 | 0,3 | 0,1 | 0 | 0 |

Рисунок 3 – Оценка шкалы CSU при болезнях межпозвоночного диска

Дальнейшая динамика по анализируемым параметрам была направлена на уменьшение выраженности болевой реакции организма собак в обеих группах, но была ощутимая разница в значениях показателей между ними. Так, в 1-е сутки после назначения консервативной терапии у животных, которым применяли НПВС, средний балл составлял 2,3, а у тех, которым в дополнение к НПВС вводили габитабс, – 1,7, при этом разница в показателях была статистически достоверна. На 2-й день проводимого наблюдения в первой группе уровень проявления боли был зафиксирован в среднем на уровне 2 баллов, а во второй – 1,1 балла; на 7-й день – 1,1 и 0,3 балла, а на 11-й день – 0,6 и 0,1 балла, соответственно. Начиная с 21-го дня и до завершения периода наблюдения уровень боли по используемой шкале оценивался в обеих группах в среднем на уровне 0 баллов.

### 2.3.2. Изучение эффективности включения препарата «Габитабс» в схемах консервативного лечения переломов и вывихов позвоночника, сопровождающихся I–II степенью неврологического дефицита

По результатам клинического исследования установлено, что у экспериментальных животных наибольший уровень проявления болевого синдрома наблюдался до лечения и составил в третьей группе 3,9 балла и в четвертой группе – 3,8 балла (Рисунок 4).



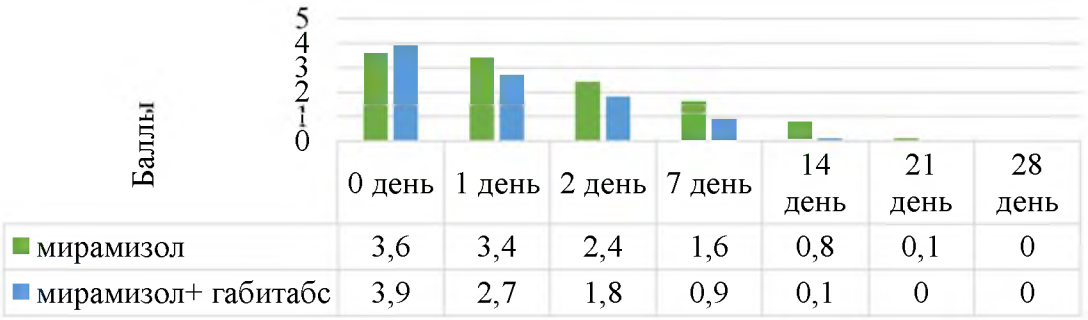

| | 0 день | 1 день | 2 день | 7 день | 14 день | 21 день | 28 день |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| НПВС | 3,9 | 2,9 | 2,2 | 1,8 | 0,9 | 0,1 | 0 |
| НПВС+ габитабс | 3,8 | 2,5 | 1,8 | 0,6 | 0,3 | 0 | 0 |

Рисунок 4 – Оценка шкалы CSU при переломах и вывихах

По ходу проводимого лечения в обеих группах экспериментальных животных уже в 1-й день было отмечено уменьшение уровня боли на статистически достоверном уровне. При этом разница выраженности болевого синдрома наблюдалась между животными, которым в схемах лечения использовали НПВС, относительно особей, у которых применяли НПВС в комбинации с препаратом «Габитабс». Так, по ходу наблюдения после начала лечения зафиксированы следующие средние значения показателей, установленных в результате их оценки по используемой шкале: в 1-й день – третья группа 2,9 балла, четвертая группа – 2,5 балла; во 2-й день – 2,2 и 1,8 балла; в 7-й день – 1,8 и 0,6 балла; в 14-й день – 0,9 и 0,3 балла; в 21-й день – 0,1 и 0 баллов. В промежутке с 7-го по 14-й день разница между группами определялась как статистически достоверная. На 28-й день наблюдения у всех экспериментальных животных не было выявлено проявления боли с использованием шкалы CSU.

### 2.3.3. Изучение эффективности включения препарата «Габитабс» в схемах комплексного лечения в послеоперационный реабилитационный период с целью купирования болезненности

По результатам проведенного наблюдения установлено, что в послеоперационный период перед началом применения испытуемых схем лечения в пятой группе средние баллы по шкале CSU составляли 3,6, в шестой группе – 3,9 (Рисунок 5). На первый день наблюдения после начала реализации различных схем лечения значение анализируемых показателей в пятой группе составило 3,4 балла, в шестой группе – 2,7 балла, а на второй день наблюдения – 2,4 и 1,8 балла, соответственно.




| | 0 день | 1 день | 2 день | 7 день | 14 день | 21 день | 28 день |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| мирамизол | 3,6 | 3,4 | 2,4 | 1,6 | 0,8 | 0,1 | 0 |
| мирамизол+ габитабс | 3,9 | 2,7 | 1,8 | 0,9 | 0,1 | 0 | 0 |

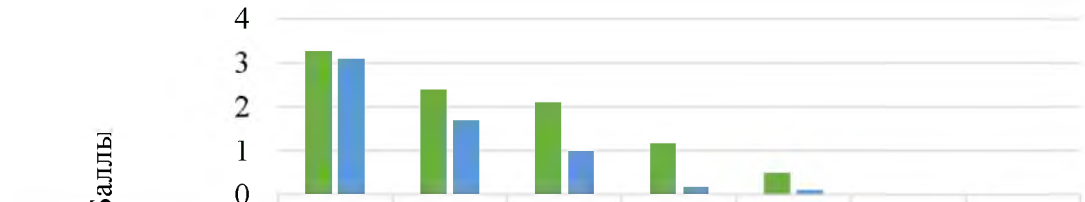
Рисунок 5 – Оценка шкалы CSU в послеоперационный реабилитационный период

При анализе результатов оценки уровня боли по используемой шкале отмечено, что средние значения в шестой группе были статистически достоверно ниже по сравнению с пятой группой с 1-го по 14-й дни наблюдения. Они составляли на 7-й день наблюдения у животных, которым назначали комбинацию препаратов «Мирамизол» и «Габитабс», в среднем 0,9 балла, а у тех, которым назначали только препарат «Мирамизол», – 1,6 балла. На 14-й и 21-й день наблюдения аналогичные показатели, соответственно, составляли для животных из шестой группы 0,1 и 0 баллов, для животных из пятой группы – 0,8 и 0,1 балла. На 28-й день наблюдения средние значения рассматриваемых параметров составляли для обеих групп 0 баллов.

### 2.3.4. Изучение эффективности включения препарата «Габитабс» в схемах консервативного лечения у собак пояснично-крестцового стеноза (синдром Cauda equina)

Результаты наблюдения за экспериментальными животными и оценки уровня проявления боли по шкале CSU свидетельствуют о том, что за весь период наиболее высокие значения средних показателей зафиксированы до начала лечения и составили в седьмой группе 3,3 балла и в восьмой группе – 3,1 балла (Рисунок 6). Проводимая терапия сопровождалась выраженным клиническим эффектом в обеих группах, характеризующимся уменьшением анализируемого показателя. При этом между данными, рассчитанными по результатам анализа протоколов исследования у собак, которым назначали НПВС, и таковыми данными у собак, которым назначали НПВС в комбинации с препаратом «Габитабс», в период наблюдения с 1-х по 14-е сутки отмечена статистически достоверная разница.

Так, в 1-й день после применения обозначенных схем лечения отмечено, что уровень боли по шкале CSU в среднем в седьмой группе оценен в 2,4 балла, а в восьмой группе составил 1,7 балла. Во 2-й день аналогичные показатели, соответственно, составляли в 7-й и 8-й группах 2,1 и 1,0 балла, в 7-й день – 1,2 и 0,2 балла и в 14-й день – 0,5 и 0,1 балла. В 21-й и 28-й день проводимого наблюдения уровень боли в обеих опытных группах был в среднем на уровне 0 баллов. С 1-го по 7-й день результаты при сравнении между группами характеризовались статистически достоверной разницей.




| | 0 день | 1 день | 2 день | 7 день | 14 день | 21 день | 28 день |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| НПВС | 3,3 | 2,4 | 2,1 | 1,2 | 0,5 | 0 | 0 |
| НПВС+ габитабс | 3,1 | 1,7 | 1 | 0,2 | 0,1 | 0 | 0 |

Рисунок 6 – Оценка шкалы CSU при пояснично-крестцовом стенозе

## 2.4. Рентгеноконтрастная миелография мелких домашних животных препаратом йогексолом 440 мг

### 2.4.1. Изучение острой токсичности лекарственного препарата йогексола

В процессе изучения острой токсичности препарата йогексола установлено, что у всех животных опытных групп поведенческие реакции, потребление корма и воды, а также частота дыхания сохранялись в пределах физиологической нормы и не имели отличий от контрольных величин. За весь период наблюдения у белых мышей и крыс не выявлено нарушений пищеварения и мочеотделения, случаев гибели не зафиксировано. Животные хорошо поедали корм и показывали стабильную прибавку массы тела. Токсические дозы препарата превышают максимально возможные концентрации и объемы, допустимые для внутрижелу-

дочного введения, в связи с чем рассчитанная среднесмертельная доза LD50 составила более 15 000 мг/кг. На основании полученных данных лекарственный препарат йогексол 440 мг раствор для инъекций по показателю среднесмертельной пероральной дозы в соответствии с классификацией ГОСТ 12.1.007–76 относится к 4-му классу опасности – «Вещества малоопасные».

### 2.4.2. Изучение субхронической токсичности лекарственного препарата йогексола 440 мг раствора для инъекций при внутрижелудочном введении

При исследовании субхронической токсичности йогексола на белых крысах установлено, что курсовое применение препарата в изученных дозах не вызывало клинически значимых отклонений в состоянии подопытных животных. У особей опытных групп поведенческие реакции, аппетит, водопотребление и дыхательная активность оставались в пределах нормы и не отличались от контрольных значений. За весь экспериментальный период расстройств пищеварения и мочеотделения не наблюдалось, гибели животных не происходило. Все особи демонстрировали хороший аппетит и стабильную положительную динамику массы тела; при этом достоверных различий по массе тела между группами, получавшими разные дозы препарата, не обнаружено.

Оценка влияния препарата на функциональное состояние центральной нервной системы показала, что у крыс опытных групп двигательная активность сохранялась на уровне контрольных животных, а реакции на внешние раздражители носили адекватный характер. Исследование периферической крови, выполненное через один и через десять дней после последнего введения препарата, продемонстрировало, что количество эритроцитов и лейкоцитов, а также лейкоцитарная формула во всех испытанных дозах существенно не отличались от контрольных показателей и оставались в пределах физиологической нормы. Зарегистрированные незначительные изменения показателей крови у подопытных крыс не выходили за пределы референтных интервалов, характерных для данного биологического вида.

По данным биохимического анализа крови, у крыс опытных групп не зафиксировано статистически значимых отклонений от контрольных величин. Показатели синтетической активности печени (общий белок и альбумин) соответствовали физиологической норме и не претерпевали изменений патологического характера. Активность трансаминаз находилась в пределах незначительных колебаний, не выходящих за референтные границы для данного вида. Таким образом, результаты исследований дают основание утверждать, что препарат в изученных дозах не оказывает отрицательного воздействия на функциональное состояние печени.

При макроскопическом исследовании внутренних органов крыс всех групп патологических изменений не обнаружено. Животные имели правильное телосложение, чистый шерстный покров, сохранные зубы, бледные блестящие слизистые, неизмененные кожные покровы и молочные железы, половые органы без отклонений, конечности без деформаций. При вскрытии отмечено анатомически правильное расположение органов: сердце обычных размеров с гладким перикардом и однородным миокардом, легкие воздушные без уплотнений, тра-

хея и бронхи без патологии, печень обычных размеров с гладкой капсулой, селезенка эластичная с четкими фолликулами, тимус стандартный, почки симметричные с легко снимаемой капсулой и четкой дифференцировкой слоев, надпочечники без особенностей. Желудочно-кишечный тракт без изменений, семенники, матка и яичники соответствовали норме. Морфометрический анализ не выявил статистически значимых различий относительной массы внутренних органов у крыс, получавших препарат, по сравнению с контролем.

Резюмируя вышеизложенное, курсовое применение раствора йогексола 440 мг во всех исследованных дозировках не вызывает клинически значимых отклонений у белых крыс. Данные гематологического, биохимического, физиологического и морфологического исследований подтверждают отсутствие токсического действия препарата и его удовлетворительную переносимость.

### 2.4.3. Исследование местно-раздражающего действия препарата йогексола 440 мг на конъюнктиву белых кроликов

Однократная инстилляция препарата йогексола 440 мг на слизистую оболочку глаз белых кроликов вызвала слабую и временную реакцию раздражения, проявляющуюся гиперемией конъюнктивы и слезного протока. Симптомы проявлялись через 15–30 минут, регрессируя в течение 1–2 часов, а полная нормализация состояния наблюдается к 24-му часу

### 2.4.4. Изучение рентгеноконтрастности препарата йогексола 440 мг раствора для инъекций при люмбальной пункции

В данном исследовании был создан препарат с содержанием йогексола 950 мг/мл, что соответствует содержанию йода 440 мг/мл. Также в состав препарата входят вспомогательные вещества: трометамол (трометамин) – 1,21 мг, натрия кальция эдетат – 0,1 мг, хлористоводородная кислота – до pH 6,8–7,6, вода д/и – до 1 мл.

Отбор животных для исследования проводился среди пациентов, поступивших на прием с признаками острого повреждения спинного мозга в грудном и пояснично-крестцовом отделе.

После диагностики провели выборку четырех собак и четырех кошек от одного года до семи лет обоих полов, различных пород и веса, без значимых отклонений по общему клиническому и биохимическому анализам крови.

Для диагностики нежелательных реакций после введения препарата у всех животных были взяты общий и биохимические анализы крови в день проведения исследования, на 2-й и 5-й день после исследования.

Исследование проводили под общим наркозом и с анестезиологическим сопровождением с контролем ЧДД, ЧСС, АД, термометрии весь период исследования и до выхода из наркоза.

Для проведения люмбальной (поясничной) пункции животное укладывали в вентральное положение, тазовые конечности вытягивали краниально вдоль тела и фиксировали. Место пункции подготавливали с соблюдением правил асептики. Иглу вводили в дорсальное межпозвоночное пространство между позвонками L4-L5 или L5-L6 перпендикулярно коже, латерально к остистым отросткам L4, L5, L6, каудальнее междискового пространства и по касательной к остистому отростку проводили вниз к его основанию. Пройдя через желтую связку, иглу продвигали в полость позвоночного канала до упора в дорсальную поверхность тела позвонка. Затем вводили пробную дозу

контрастного вещества (0,3 мл) и делали рентгеновский снимок. На контрольном снимке контрастные колонны визуализировались в виде двух тонких белых линий на полюсах позвоночного канала (Кривова Ю. В., Ягников С. А., Семченкова М. Л., Валюс М. Д., 2009).

Дозу контрастного вещества рассчитывали на 1 кг массы тела, она составляла 0,15–0,3 мл/кг в концентрации 440 мг/мл действующего вещества йогексола, но не более 9 мл на животное. Если область интереса рентгеноконтрастного исследования расположена в пояснично-крестцовом отделе позвоночника, то контрастное вещество можно вводить в минимальном количестве 0,15 мл/кг. Если локализация патологии находится в грудном отделе, дозу увеличивают до максимальной, 0,3 мл/кг.

Для диагностики нежелательных реакций после введения препарата у всех животных были взяты общий и биохимические анализы крови в день проведения исследования, на 2-й и 5-й день после исследования.

Гематологические и биохимические показатели за период исследования показали, что у животных из исследуемых групп до проведения миелографии а также в 1-й, 2-й и 5-й день после исследования отклонения от нормы показателей крови и сыворотки не наблюдались. А также в период наблюдения не было ухудшения общего клинического состояния.

Пациент № 1: собака 5 лет, вес 7 кг, поступила на прием из-за жалобы на отсутствие опоры на тазовые конечности. После неврологического смотра определено повреждение верхнего моторного нейрона тазовых конечностей, спинномозговые сегменты T3-L3.

Для диагностики локализации характера повреждения была проведена диагностическая миелография.

Для миелографии провели люмбальную инъекцию в дозировке 1,05 мл препарата, что соответствует 0,15 мл/кг веса животного. На полученном рентген-изображении во время исследования при минимальном введении контрастного вещества отчетливо видно максимальное накопление контраста в области L5-S3 позвонков, меньшее количество накопления контраста в области Th11-L4 позвонков и отсутствие рентгеноконтрастного вещества в области краниальнее Th11 позвонка. Также с помощью миелографии был диагностирован переломовывих L2-L3 позвонка с соответствующей компрессией спинного мозга.

Данная дозировка достаточная для диагностики патологий, локализованных в последних поясничных и крестцовых позвонках, что необходимо для диагностики повреждений нижнего моторного нейрона тазовых конечностей.

В течение нескольких часов пациент вышел из наркоза без проявления нежелательных реакций на введенный рентгеноконтрастный препарат.

На миелограмме (Рисунок 7) на уровне L2-L3 позвонков определяется зона патологической деформации контрастных колонн, соответствующая области переломовывиха. В данной зоне визуализируется экстрадуральная компрессия спинного мозга: дорсальная контрастная колонна истончена и приподнята, вентральная – деформирована и прижата к дорсальной поверхности тела позвонка. На уровне L7-S1 позвонков отмечается умеренное сужение вентральной контрастной колонны, что может соответствовать люмбосакральному стенозу.

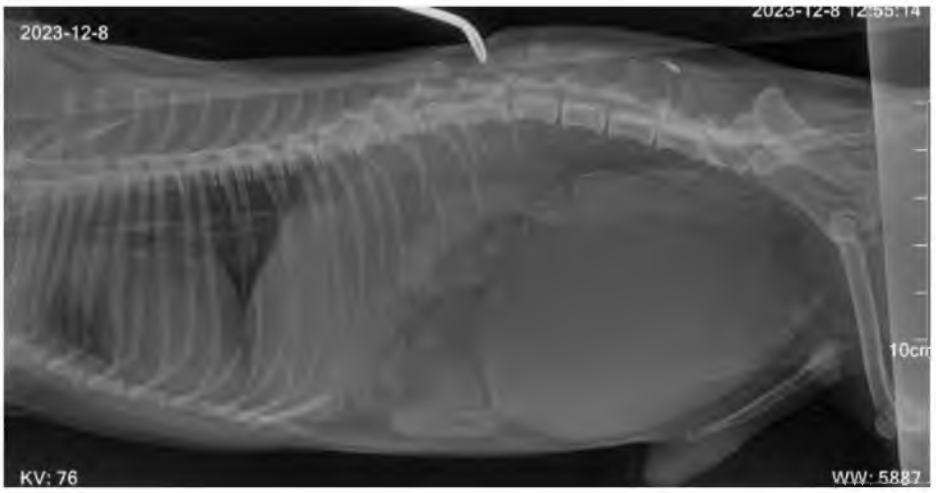



Рисунок 7 – Миелография у собаки при переломовывихе L2-L3, с минимальным накоплением контраста в месте перелома

Данная дозировка достаточна для диагностики патологий, локализованных в последних поясничных и крестцовых позвонках, что необходимо для диагностики повреждений нижнего моторного нейрона тазовых конечностей.

В течение нескольких часов пациент вышел из наркоза без проявления нежелательных реакций на введенный рентгенконтрастный препарат.

Пациент № 2: кошка 5 лет, вес 4 кг, поступила после падения со 2-го этажа с отсутствием опоры на тазовые конечности. После неврологического осмотра определено повреждение верхнего моторного нейрона тазовых конечностей, спинномозговые сегменты Т3-L3.

Для диагностики локализации характера повреждения была проведена диагностическая миелография (Рисунок 8).



Рисунок 8 – Миелография у кошки при переломе L1-L2

На полученном рентгеноконтрастном изображении визуализируется пункционная игла, в межпозвоночном канале между позвонками L5 и L6. На уровне L1-L2 позвонков определяется зона патологического перелома. В данной области визуализируется нарушение целостности костных структур и со-

ответствующая деформация контрастных колонн, указывающая на компрессию спинного мозга. На протяжении от Th12 до L2 позвонков определяется нечеткость контрастных колонн, что в сочетании с клинической картиной расценено как отек спинного мозга, распространяющийся краниально и каудально от места первичного повреждения.

Данная дозировка достаточна для диагностики всего пояснично-крестцового отдела позвоночника и каудальной части грудного отдела.

При увеличении дозировки до 1,2 мл препарата, что соответствует 0,3 мл/кг веса животного, была достигнута отчетливая визуализация контрастного вещества на большей части грудного отдела (нижние 2/3), поясничного и крестцового отдела позвоночного столба.

В течение нескольких часов пациент вышел из наркоза без проявления нежелательных реакция на введенный рентгеноконтрастный препарат.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения диссертационного исследования усовершенствованы методы диагностики и терапии собак и кошек при компрессионных повреждениях спинного мозга на основе комплексного анализа заболеваемости, оценки эффективности новой терапевтической схемы и диагностического протокола.

Результаты исследования подтвердили высокую распространенность компрессионных патологий спинного мозга у собак, особенно среди хондродистрофичных пород, в то время как у кошек преобладали травматические повреждения. Установлено, что включение габапентина в схемы терапии значительно улучшает контроль болевого синдрома и ускоряет восстановление животных при различных неврологических патологиях. Доказана безопасность и эффективность йогексола, содержащего 440 мг/мл йода, для миелографии. Его применение позволяет точно диагностировать патологии позвоночника и спинного мозга, что критически важно для своевременного лечения.

Полученные результаты позволяют сформулировать следующие развернутые выводы, структурированные в соответствии с поставленными задачами:

1. В структуре компрессионных повреждений спинного мозга в г. Ставрополе у собак доминирует:

– болезнь Хансен 1 (экструзия) – 57,8 % ($n$ = 118). К группам высокого риска относятся: пекинесы (13,5 % от популяции породы), таксы (13,4 %), французские бульдоги (11,8 %) и мопсы (9,0 %). Пик заболеваемости – 4–6 лет (26,3–35,7 % случаев в зависимости от породы);

– Болезнь Хансен 2 (протрузия) с клиническими проявлениями – 11,3 % ($n$ = 23), диагностирована у возрастных собак (пик 6–7 лет – 60,8 % случаев);

– атлантоаксиальная нестабильность выявлена у 10,3 % поступивших на неврологический прием животных ($n$ = 21), диагностирована исключительно у мелких пород в возрасте до 2 лет (76,2 % случаев);

– переломы и вывихи вследствие острой травмы – 9,8 % ($n$ = 20) у собак;

– пояснично-крестцовый стеноз (синдром Cauda equina) – 8,3 % ($n$ = 17), преимущественно у собак старше 5 лет (82,3 %) (немецкие овчарки – 41,2 %, $n$ = 7; хаски – 23,5 %, $n$ = 4; боксеры – 17,6 %, $n$ = 3);

– мальформация позвонков (аномальные позвонки) – 2,5 % ($n$ = 5) с клинической картиной, диагностированы исключительно у французских бульдогов и их метисов.

2. У кошек регистрируются травматические переломы/вывихи – 100 % от всех травм ($n$ = 66), с пиком в возрасте 0,5–3 года (73,2% случаев). Дегенеративные болезни дисков у кошек не зарегистрированы.

3. Терапевтическая эффективность габапентина (в дозировке: собаки 10–20 мг/кг; кошки 10–15 мг/кг, 1–3 раза/сутки) в комбинации с НПВС достоверно выше ($p \leq 0,05$) монотерапии НПВС при неврологическом дефиците I–II степени ($n$ = 84):

– при болезнях межпозвоночных дисков в сравнении с монотерапией НПВС на 2-й день боль снизилась на 46,5 %, на 7-й день – на 70 %, полное купирование боли достигнуто к 21-му дню, в контроле – к 28-му;

– при переломах и вывихах на 7-й день боль снизилась на 66,7 %, полное купирование – к 21-му дню;

– в послеоперационном периоде (ламинэктомия, стабилизация позвоночного столба) на 14-й день боль снизилась на 87,5 %, продолжительность болевого синдрома сокращена на 7–10-й день;

– при пояснично-крестцовом стенозе на 2-й день боль снизилась на 52,4, на 7-й день – на 83,3 %.

4. Препарат йогексол с концентрацией 440 мг/мл относится к 4-му классу малоопасных веществ (ГОСТ 12.1.007–76) с $LD_{50}$ более 15 000 мг/кг. При проведении люмбальной миелографии у восьми животных (четыре собаки, четыре кошки) в 100 % случаев нежелательных реакций (поствомелографических судорог, ухудшения неврологического статуса) не зарегистрировано.

5. Применение препарата йогексола с концентрацией 440 мг/мл в дозе 0,15 мл/кг обеспечивает визуализацию пояснично-крестцового отдела; увеличение дозы до 0,3 мл/кг позволяет визуализировать позвонки каудальнее Th4-6, а также весь поясничный и крестцовый отделы.

## Рекомендации и практические предложения

1. При дифференциальной диагностике неврологического дефицита учитывать установленные видовые, породные и возрастные особенности пациентов.

2. В терапии животных с неврологическим дефицитом I–II степени для купирования болевого синдрома рекомендуем применять габапентин в дозе для собак 10–20, для кошек – 10–15 мг/кг перорально 1–3 раза в сутки курсом 7–28 дней в комбинации с НПВС.

3. Рекомендуем для диагностики компрессионных повреждений спинного мозга у собак и кошек миелография с препаратом йогексолом с концентрацией 440 мг йода/мл, включающая общую анестезию, люмбальную пункцию (L4-L5/L5-L6) и введение контраста в субарахноидальное пространство в дозе 0,15–0,3 мл/кг (0,15 мл/кг для пояснично-крестцовой области, до 0,3 мл/кг для грудного отдела, но не более 9,0 мл на животное).

## Перспективы дальнейшей разработки темы

Перспективным направлением являются сравнительные исследования эффективности и профиля безопасности комбинаций габапентина не только с НПВС, но и с другими адъювантами (трамадол, амитриптилин, тразадон и т. д.), что позволит создать дифференцированные протоколы лечения хронических болевых синдромов.

## СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

### Статьи в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования

1. Эффективность консервативной терапии в лечении котят с неврологическим дефицитом третьей степени, вызванным переломом позвоночника по нижнему моторному нейрону тазовых конечностей / А. О. Сотников, В. А. Оробец, И. В. Заиченко, И. В. Киреев // Аграрный вестник Северного Кавказа. – 2023. – № 4. – С. 22–27.
2. Сотников, А. О. Распространение болезней межпозвоночного диска у собак породы такса / А. О. Сотников, В. А. Оробец, И. В. Заиченко // Аграрный вестник Северного Кавказа. – 2024. – № 2. – С. 13–16.
3. Сотников, А. О. Применение препарата «Йогексол-бинергия» у мелких домашних животных для проведения рентгеноконтрастной миелографии / А. О. Сотников, В. А. Оробец // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2025. – № 8. – С. 57–64.
4. Оценка эффективности применения препарата «Габитабс» в составе комплексной терапии при лечении нейропатической боли различной этиологии у собак и кошек / А. О. Сотников, В. А. Оробец, И. В. Киреев, П. В. Климов // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2025. – Т. 1. № 10. – С. 70–81.

### Публикации в изданиях, индексируемых в Scopus

5. Sotnikov, A. The Prevalence of Spinal Disease in the French Bulldog / A. Sotnikov, V. Orobets, I. Zaichenko // AIP Conference Proceedings. Innovations in Sustainable Agriculture Systems, Agriculture 4.0 and Precision Agriculture. Volume 1. ISAS 2024. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 1454. Springer, Cham. – URL: https://doi.org/10.1007/978-3-031-94098-9.

### Патенты на изобретение

6. Патент № 2824404. Российская Федерация; МПК A61D 7/00 (2006.01), A61K 31/13 (2006.01), A61P 25/00 (2006.01). Способ мультимодальной анальгезии при неврологическом дефиците I степени, сопровождающийся болью без проприоцептивных нарушений у собак при болезнях межпозвоночного диска Хансен 1, Хансен 2 и пояснично-крестцовом стенозе ; заявл. 08.05.2024 ; опубл. 07.08.2024 / Сотников А. О., Оробец В. А., Заиченко И. В. ; заявитель ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ. Бюл. № 22. – 6 с.
7. Патент 2855723 Российская Федерация; МПК A61B 6/03 (2006.01), A61B 6/50 (2024.01), A61B 6/04 (2006.01), A61K 33/18 (2006.01), A61P 43/00 (2006.01). Способ диагностической люмбальной миелографии у собак и кошек ; заявл. 17.06.2025 ; опубл. 02.02.2026 / Сотников А. О., Оробец В. А., Заиченко И. В. ; заявитель ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ. Бюл. № 4. – 5 с.
8. Патент 2025114627 Российская Федерация; МПК A61D 99/00 (2006.01), A61K 31/197 (2006.01), A61K 31/4184 (2006.01), A61P 25/20 (2006.01). Способ седации мелких домашних животных, кошек и собак ; заявл. 29.05.2025 ; опубл.25.03.2026 / Сотников А. О., Оробец В. А., Заиченко И. В. ; заявитель ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ. Бюл. № 9. – 6 с.

**Публикации в материалах конференций**

9. Сотников, А. О. Клинический случай неврологического дефицита у собаки / А. О. Сотников, В. А. Оробец // Геномика и биотехнологии в сельском хозяйстве : сборник научных статей по материалам пленарного заседания 88-й научно-практической конференции ФГБОУ ВО «Ставропольский ГАУ» «Аграрная наука – Северо-Кавказскому федеральному округу». – Ставрополь, 2023. – С. 94–98.

10. Сотников, А. О. Клинический случай болезни межпозвоночного диска тип й-1 (экструзия) у собаки с неврологическим дефицитом 5 степени / А. О. Сотников, В. А. Оробец // Геномика и биотехнологии в сельском хозяйстве : сборник научных статей по материалам конференции в рамках 89-й научно-практической конференции «Аграрная наука – Северо-Кавказскому федеральному округу». – Ставрополь, 2024. – С. 72–76.

11. Сотников, А. О. Изучение объективности шкалы оценки острой боли университета штата Колорадо (CSU) при нейропатической боли у мелких домашних животных / А. О. Сотников, В. А. Оробец // Сборник научных трудов XIV Международной межвузовской конференции по клинической ветеринарии в формате PARTNERS. – Москва, 2025. – С. 53–59.

**Научно-практические рекомендации**

12. Сотников, А. О. Применение габапентина в составе комплексной терапии при компрессионных повреждениях спинного мозга мелких домашних животных : научно-практические рекомендации / А. О. Сотников, В. А. Оробец ; Ставропольский гос. аграрный ун-т. – Ставрополь : АГРУС, 2025 – 24 с.

Подписано в печать 05.11.2026. Формат 60х84 $^{1}/_{16}$. Гарнитура «Таймс». Бумага офсетная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 1,0. Тираж 100. Заказ № 457.

Отпечатано в типографии издательско-полиграфического комплекса СтГАУ «АГРУС», г. Ставрополь, ул. Пушкина, 15.