

На правах рукописи

Кострова Анастасия Викторовна

**КЛИНИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВА
ФЕРМЕНКОЛ ПРИ ФИБРОЗАХ ТРЕТЬЕГО МЕЖКОСТНОГО МУСКУЛА
ГРУДНЫХ КОНЕЧНОСТЕЙ У ЛОШАДЕЙ**

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

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата ветеринарных наук

Санкт-Петербург - 2026

Работа выполнена на кафедре фармакологии и токсикологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины» (ФГБОУ ВО СПбГУВМ)

Научный руководитель: **Лунегов Александр Михайлович,**
кандидат ветеринарных наук, доцент.

Официальные оппоненты: **Концевая Светлана Юрьевна,**
доктор ветеринарных наук, профессор,
ФГБОУ ВО «Донской государственный
технический университет», кафедра
"Ветеринарная интернатура";

Чернигова Светлана Владимировна,
доктор ветеринарных наук, профессор,
ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный
университет имени П. А. Столыпина», кафедра
диагностики, внутренних незаразных болезней,
фармакологии, хирургии и акушерства.

Ведущая организация - Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К. И. Скрябина»

Защита состоится «10» ноября 2026 года в 13:00 часов на заседании диссертационного совета 35.2.034.02 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины» по адресу: 196084, Санкт-Петербург, ул. Черниговская д. 5, тел. 8(812) 388-36-31.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте ФГБОУ ВО СПбГУВМ по адресу: 196084, Санкт-Петербург, ул. Черниговская д. 5., и на официальном сайте <http://spbguvvm.ru>

Автореферат разослан: « » 2026 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Хватов Виктор Александрович

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Современные виды конного спорта (выездка, конкур, троеборье) требуют от лошадей способности, намного превосходящие их природные возможности. Подобные нагрузки в первую очередь приводят к перенапряжению опорно-двигательного аппарата, что провоцирует травмы лошади (Камбегов, Б. Д., 1988; Baxter, G. M., 2011; Пилюга, Ю. А., 2012; Ефремов, А. П., 2014; Whitton, C., 2016; Бганцева, Ю. С., Семенов, Б. С., 2018; Титова, Е. В., 2018, 2023; Баркова, А. С., 2020; Говорова, М. А., 2021; Борхунова, Е. Н., 2022; Зеленевский, Н. В., Щипакин, М. В., 2022; Жукова, М. В., 2023). Среди всех заболеваний незаразной этиологии на долю травм у спортивных лошадей приходится 86,0 %, а частота травм мускулатуры, сухожилий и суставов доходит до 37,0 % от общего числа патологий (Ковач, М., 2017; Захаров, А. Ю., 2021; Baxter, G. M., 2021; Жукова, М. В., 2023; Туварджиев, А. В., Ковалев, С. П., 2023; Choi, Y., 2025). При высоких специфических нагрузках наиболее подвержены травматизму сухожилия сгибателей пальцев и третий межкостный мускул грудной конечности (Dyson, S., 2004; Gaughan, E. M., 2017; Титова, Е. В., 2018, 2023).

Лошадь является компаньоном и спортивным партнером человека (Камбегов, Б. Д., 1988; Ахатова, И. А., 2004; Anthony, D. W., 2007; Руни, Д., 2021; Калугина Е. Г., 2023; Карпенко, Л. Ю., 2024; Яшин, А. В., Прусаков, А. В., 2024; Великодная, Е. К., Карпенко, Л. Ю., 2025). В связи с высокими требованиями, предъявляемыми к спортивным лошадям, животные должны возвращаться в тренировочный процесс, после полученной травмы, как можно быстрее и без ограничений своих физических возможностей. Однако, процесс заживления сухожилий медленный, а восстановление тканей зачастую происходит за счет нефункциональной соединительной (фиброзной) ткани (Бганцева, Ю. С., 2020; Крячко, О. В., 2020; Туварджиев, А. В., Ковалев, С. П., 2021; Казантаев, К. Е., 2022; Борхунова, Е. Н., 2024; Жукова, М. В., 2024).

Разнообразие методов терапии патологий мягких тканей, которые минимизируют образование фиброзов, не исключает разрастания последних (Савинцев, А. М., 2011; Patterson-Kane, J. C., 2012; Ломтатидзе, А. И., 2018; Nichols, A. E. C., 2019; Коноплев, В. А., 2020; Панова, Н. Е., 2020; Гусева, В. А., 2020; Коробчук, М. В., Концевая, С. Ю., 2023; Нохрина, Е. М., 2023; Веремей, Э. И., 2024; Калугина, Е. А., 2024; Чернигова, С. В., 2024), в связи с этим разработка новых подходов к лечению фиброзов сухожилий сгибателей и третьего межкостного мускула грудных конечностей у лошадей является актуальной темой для исследования.

Степень разработанности темы. Существуют различные консервативные и хирургические методы терапии фиброзов мягких тканей конечностей у лошадей, такие как ударно-волновая терапия (УВТ), тенотомия, ортопедическаяковка и др. (Бганцева, Ю. С., 2020; Захаров, А. Ю., 2021; Коноплев, В. А., Ковалев, С. П., 2021; Туварджиев, А. В. 2021; Концевая, С. Ю., 2024;

Чернигова, С. В., 2024). УВТ используется в терапии патологий сухожильно-связочного аппарата лошадей уже более двадцати лет (Ломтатидзе, А. И., 2018). Она способствует разбитию очагов фиброза с их рассасыванием и восстановлением свойств сухожильной ткани (Мачула, Г. Б., 2013; Мягков, И. Н., 2017) и подходит в качестве восстановительной терапии после снятия острого воспаления в месте повреждения (Ortved, К. F., 2018; Pérez Fraile, A., 2023). Однако данные по использованию УВТ при обширных и застарелых фиброзах отсутствуют.

Тенотомия представляет собой хирургическую операцию по удлинению сухожилия, иссечению соединительнотканых рубцов, отделению рубца от кости, иссечению фасций (Ушаков, М. А., 2020; Колосова, О. В., 2021; Васильев, В. К., 2022; Семенов, Б. С., Нечаев, А. Ю., 2023; Калугина, Е. А., 2024), проводимых под общим наркозом в спинном лежащем положении, что уже является серьезной нагрузкой на организм лошади (Ушаков, М. А., 2020; Васильев, В. К., 2022; Семенов, Б. С., Нечаев, А. Ю., 2023). После тенотомии лошадь теряет большую часть работоспособности вследствие увеличения нагрузки на другие структуры конечности (Hu, A. J., 2014; Whitton, C., 2016; Gaughan, E. M., 2017; De Gasperi, D., 2023; Cender, A. N., 2023). К обрезанию сухожилия прибегают только в крайних случаях, когда патология значительно ухудшает качество жизни животного (Колосова, О. В., 2021; De Gasperi, D., 2023; Cender, A. N., 2023).

Фиброзы мягких тканей пальцев грудных конечностей чаще всего приводят к изменению оси пальца и ее излому в краниальном направлении, при этом показано восстановление соосности путем изменения высоты пяточной части копыта ортопедической ковкой (Curtis, S. J., 2010; Черновал, Д. С., Стекольников, А. А., 2016; Зубарева, Е. А., 2021; Коробчук, М. В., 2023; Веремей, Э. И., 2024), начиная с самой радикальной, в виде срезания отросшей пяточной части, и заканчивая специальными подковами по типу «лебединая шея» или использованием специальных вставок (Curtis, S. J., 2010; Черновал, Д. С., Стекольников, А. А., 2016; Васильев, В. К., 2022; Коробчук, М. В., 2023). Данный метод является скорее симптоматическим и не решает саму проблему.

Таким образом, поиск новых неинвазивных, высокоэффективных и экономически оправданных методов терапии фиброзов сухожилий дистальных отделов грудных конечностей у лошадей является актуальным направлением исследований.

Цель и задачи исследований. Цель исследований – определить клиническую эффективность средства Ферменкол[®], в качестве консервативного способа лечения, при фиброзах третьего межкостного мускула грудных конечностей у лошадей. Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Подобрать оптимальные параметры электрофореза для проведения безопасной процедуры введения средства Ферменкол[®] с максимальным фармакологическим эффектом;

2. Определить дозу, кратность и курс терапии предложенным методом;
3. Установить терапевтическую эффективность электрофореза со средством Ферменкол® при фиброзах третьего межкостного мускула грудных конечностей у лошадей;

4. Рассчитать экономическую эффективность применения лекарственного электрофореза со средством Ферменкол® при фиброзах третьего межкостного мускула грудных конечностей у лошадей.

Научная новизна работы. При проведении научных исследований в рамках диссертационной работы впервые предложена методика неинвазивного лечения фиброзов третьего межкостного мускула у лошадей с использованием ферментного средства Ферменкол® методом физиотерапии – электрофореза. В ходе научной работы доказана эффективность предложенного метода. Так в результате его применения у животных с фиброзами третьего межкостного мускула его толщина уменьшалась уже после первого курса процедуры лекарственного электрофореза. При этом наблюдалось восстановление структур соединительной ткани проявляющейся в параллельности ее волокон.

Теоретическая и практическая значимость. Полученные данные доказывают клиническую и экономическую эффективность метода лекарственного электрофореза со средством Ферменкол® при терапии фиброзов третьего межкостного мускула дистальных отделов грудных конечностей у лошадей.

Предложенный метод может быть внедрен в практику терапии фиброзов третьего межкостного мускула у лошадей. Благодаря простоте методики выполнения процедуры, она не требует специальных навыков и может выполняться владельцем животного самостоятельно согласно инструкции.

Результаты исследования внедрены и применяются в лечебной работе в Санкт-Петербургском государственном бюджетном учреждении дополнительного образования «Спортивная школа олимпийского резерва по конному спорту и современному пятиборью», в Конноспортивном клубе «ВИННЕР», а также используются в работе акционерного общества «Научно-производственная компания «Высокие технологии»», в учебном процессе ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины» и ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный агротехнологический университет имени Л. Я. Флорентьева».

Методология и методы исследований. В основе диссертационной работы лежит комплексный подход к диагностике и терапии лошадей с хроническими дегенеративными патологиями сухожилий дистального отдела грудных конечностей. В исследовании использованы общие и инструментальные методы диагностики, такие как общий клинический осмотр животного, ортопедическая диспансеризация, ультразвуковая диагностика. Все исследования были выполнены на сертифицированном оборудовании. Обосновано применение методики лекарственного электрофореза со средством Ферменкол® для лечения лошадей с фиброзом третьего межкостного мускула грудных конечностей. Проведена статистическая обработка результатов исследования с

использованием программного обеспечения «Microsoft Office 2024», и расчет экономической эффективности.

Основные положения, выносимые на защиту:

- Предложенные параметры процедуры лечебного электрофореза оптимальны для максимального терапевтического эффекта и безопасны для лошадей;

- Предложенные дозировка, кратность и курс терапии средства Ферменкол® эффективны при использовании на животных;

- Лекарственный электрофорез со средством Ферменкол® имеет более выраженный эффект при сравнении с лечебным электрофорезом в качестве монотерапии при фиброзах третьего межкостного мускула грудных конечностей у лошадей;

- Лекарственный электрофорез со средством Ферменкол® экономически выгоднее, чем существующие методы терапии фиброзах третьего межкостного мускула грудных конечностей у животных.

Степень достоверности и апробации результатов. Степень достоверности исследований подтверждается использованием сертифицированного поверенного оборудования, необходимой выборкой объектов исследования, его методологией и статистической обработкой полученных данных (использование критериев Лиллиефорса, Стьюдента для зависимых и независимых выборок, Фишера).

Материалы диссертации были представлены на конференциях: Международная научная конференция «Актуальные вопросы ветеринарной медицины», посвященная 100-летию кафедр клинической диагностики, внутренних болезней животных им. Синева А. В., акушерства, 29-30 сентября 2022 года, Санкт-Петербург; VI Международный конгресс «Эффективные и безопасные лекарственные средства в ветеринарии», 15-17 мая 2024 года, Санкт-Петербург.

Публикации по теме работы. По теме диссертационной работы опубликованы пять научных работ в сборниках всероссийских и международных конференций, центральных журналах и отдельных изданиях. Из них в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК при Министерстве науки и высшего образования РФ, для опубликования основных результатов диссертации на соискание ученой степени доктора и кандидата наук – две работы (Иппология и ветеринария, Международный вестник ветеринарии).

Личный вклад соискателя. Диссертационная работа включает в себя результаты исследований, проведенных в период с 2022 по 2025 годы. Цель, задачи и план исследования сформулированы при консультативной помощи научного руководителя. Все исследования в рамках диссертационной работы проводились лично соискателем. Проведен анализ лабораторных и клинических данных, а также написаны статьи и подготовлены доклады к выступлениям на двух конференциях. В совместных научных работах, опубликованных с соавторами, диссертантом выполнена основная часть исследований. Соавторы

подтверждают согласие на использование полученных результатов в диссертационном исследовании. Соискателем ученой степени самостоятельно сформулированы выводы, практические предложения и перспективы дальнейшей разработки темы. Личный вклад соискателя при выполнении диссертации составляет 90 %.

Соответствие работы паспорту научной специальности. Работа соответствует паспорту научной специальности 4. 2. 1. Патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология (ветеринарные науки) по следующим пунктам:

10. Экспериментальная и клиническая терапия животных, совершенствование и оптимизация общей и частной лекарственной, физиотерапии и других немедикаментозных способов воздействия;

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.

Объем и структура диссертации. Диссертационная работа изложена на 110 страницах компьютерного текста. Состоит из обзора литературы, результатов собственных исследований, включающих материалы и методы исследований, заключения, включающего обсуждение полученных результатов и выводы, практических предложений, рекомендаций и перспектив дальнейшей разработки темы, списка литературы и приложений, включающего 148 источников, в том числе 97 отечественных и 51 иностранных, а также приложений. Диссертация содержит 9 таблиц, 21 рисунок и 5 приложений.

2. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

2. 1 Материал и методы исследования

Исследования в рамках диссертационной работы проводились на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины» на кафедре фармакологии и токсикологии, а также в конноспортивных клубах Санкт-Петербурга и Ленинградской области с 2022 по 2026 годы. Объектами для исследования послужили 112 лошадей, в том числе с клиническими признаками острых или хронических патологий сухожилий сгибателей грудных конечностей и третьего межкостного мускула, различной этиологии. Из их числа, для проведения клинических испытаний, были отобраны 40 животных в возрасте от 1,5 до 30 лет, которым, по результатам ортопедического осмотра и ультразвукового исследования, был поставлен диагноз фиброз третьего межкостного мускула грудных конечностей. Из них было сформировано 2 группы животных, по 20 голов в каждой, для дальнейших исследований (таблица 1). Для более объективной оценки изменения толщины третьего межкостного мускула в процессе исследования определяли массу тела каждой лошади.

Таблица 1 – Данные подопытных лошадей обеих групп

Контрольная группа			
№	Порода	Возраст (лет)	Масса животного (кг)
1.	Спортивная помесь	12	558
2.	KWPN	24	615
3.	Орловский рысак	16	520
4.	Спортивная помесь	11	543
5.	Спортивная помесь	14	572
6.	Ганноверская	13	631
7.	Ганноверская	13	618
8.	Тракененская	16	505
9.	Спортивная помесь	6	498
10.	Буденновская	4	455
11.	KWPN	12	603
12.	Спортивная помесь	13	549
13.	Спортивная помесь	20	587
14.	Спортивная помесь	19	576
15.	Спортивная помесь	10	532
16.	Ганноверская	14	642
17.	Спортивная помесь	3	468
18.	Спортивная помесь	15	583
19.	Тракененская	13	511
20.	Спортивная помесь	12	555
Опытная группа			
1.	Тракененская	12	572
2.	Ганноверская	13	630
3.	Спортивная помесь	10	473
4.	Спортивная помесь	30	614
5.	Спортивная помесь	14	587
6.	Спортивная помесь	1,5	392
7.	Спортивная помесь	15	743
8.	Тракененская	12	489
9.	Ганноверская	13	591
10.	KWPN	16	605
11.	Спортивная помесь	8	520
12.	Спортивная помесь	12	562
13.	Ганноверская	18	644
14.	KWPN	20	616
15.	Буденновская	7	527
16.	Спортивная помесь	15	581
17.	Спортивная помесь	12	569
18.	Ганноверская	13	624
19.	KWPN	14	602
20.	Спортивная помесь	16	596

Контрольной группе проводили монотерапию лечебным электрофорезом и не использовали никаких других методов коррекции фиброзов. В опытной

группе применяли лекарственный электрофорез со средством Ферменкол® согласно протоколу, описанному ниже.

Все процедуры, проводимые в ходе исследования, соответствовали нормам и требованиям действующего законодательства Российской Федерации в области обращения с животными, а также положениями биоэтических стандартов, принятых в ветеринарной медицине.

Манипуляции с животными проводились под наблюдением ветеринарных специалистов без применения избыточного стресса и с обязательным соблюдением принципов гуманного отношения. Протокол исследования был рассмотрен и одобрен локальной комиссией по биоэтике Санкт-Петербургского государственного университета ветеринарной медицины (протокол №1 от 20.01.2025).

Для диагностики патологий у лошадей и их отбора для участия в исследовании использовали физикальные и инструментальные методы диагностики, включающие клинический осмотр животного в покое и движении и ультразвуковую диагностику мягких тканей (Курдеко, А. П., 2023; Ковалев, С. П., 2025). Для более объективной оценки изменения толщины третьего межкостного мускула определяли примерную массу тела лошадей. Для этого использовали формулу, разработанную Платоновой Н. П. и Дзевеин И. И. (Коробчук, 2019; Платонова, 2004):

$$BW = -867,47 + 37,82 \cdot W + 53,01 \cdot B + 3,74 \cdot BL + 3,95 \cdot GC;$$

где, BW – масса тела (кг); W - фиктивная переменная: 0 для верховых и рысистых лошадей, 1 - для тяжеловозов; B - фиктивная переменная: 1 - для лошадей 5 лет и старше 0 – для лошадей младше 5 лет; BL – длина корпуса от плечевого сустава до седалищных бугров (см); GC – обхват груди (см).

После клинического осмотра лошадей переходили к ортопедической диспансеризации (Коноплев В. А., 2020; Туварджиев А. В., 2024; Чернигова С. В., 2024). Она проводилась с целью выявления пораженной конечности, типа, степени и характера хромоты, локализации и вида патологии. При отсутствии видимых признаков патологии (травма, отечность и т. д.) сначала проводили диагностику в движении. Она состояла из проводки лошади по прямой на расстояние примерно 10 м шагом и рысью в две стороны на твердом и мягком грунте. Осмотр проводили сначала так, чтобы лошадь двигалась к ветеринарному специалисту или от него, а потом сбоку от него. Далее аналогичный осмотр проводили при движении лошади по кругу на корде. При оценке лошади в движении обращали внимание на равномерность шага, покачивания головой или крупом, характер постановки конечностей на грунт, степень сгибания и разгибания в суставах. Затем проводили исследование больной конечности по анатомическим областям (начиная с дистальных отделов и поднимаясь вверх) с применением общих клинических методов: осмотр, пальпация, аускультация, пассивные движения в суставах. Диагностику проводили в сравнении со здоровой конечностью. Пальпацию сухожильно-связочного аппарата осуществляли на обремененной и поднятой конечности. Фиксировали наличие отеков, повышения местной температуры, болевой

реакции, бугристости, пульсирования сосудов, уплотнения тканей, подвижность сухожилий. При подозрении локализации патологического очага в области сустава, проводили флекс-тесты.

Таким образом, после клинического осмотра лошади и специального обследования конечностей устанавливали степень хромоты по пятибалльной шкале. Где 0 баллов – хромота отсутствует, 1 балл – хромота не очевидна, не проявляется, 2 балла - хромота проявляется в слабой степени при определенных условиях, 3 балла – постоянная хромота при движении рысью, 4 балла – постоянная хромота при движении шагом, 5 баллов – лошадь почти не опирается на конечность даже в состоянии покоя. Также мы определяли локализацию и характер патологии для дифференциального диагноза. Затем на основе собранных данных приступали к инструментальной диагностике.

Из инструментальных методов диагностики патологий сухожилий сгибателей грудных конечностей и третьего межкостного мускула наиболее информативным является ультразвуковое исследование (УЗИ). Это обусловлено хорошей проникающей способностью волн ультразвукового диапазона во все мягкие ткани организма. Аналогично клиническому осмотру УЗИ выполняли на парных конечностях (здоровой и больной) для выявления индивидуальных особенностей лошади (Туварджиев, А. В., 2023; Туварджиев, А. В., 2024)

Исследование проводили сверху вниз, разделяя сухожилия на области для удобства сравнения и локализации патологического очага. Сначала проводили исследование в поперечном положении датчика, затем в продольном положении. Датчик располагали строго перпендикулярно относительно исследуемой области.

Состояние сухожилия оценивали по следующим параметрам: размер и толщина, эхогенность и эхоструктура, форма сухожилия и его местоположение, состояние окружающих тканей, наличие признаков патологий (отеки, скопление жидкости, кальцификаты и т. д.). При обследовании в поперечном срезе оценивали состояние тканей сухожилия и окружающих структур, измеряли их толщину и фиксировали дефекты. Также диагностировали наличие отека, рубца, разрыва, спаек и других патологий. При обследовании в продольном сечении обращали внимание на параллельность волокон, наличие глубоких повреждений структур и их длину. При этом исследование в продольной проекции позволило более тщательно дифференцировать норму от патологии, т. к. в ней отчетливее визуализировались разрывы сухожильных волокон.

Для введения исследуемого средства к очагу патологии животного через неповрежденную кожу ионов лекарственных веществ с помощью постоянного электрического тока использовался аппарат для электрофореза «ЭЛФОР-ПРОФ».

Данный аппарат представляет собой изделие медицинской техники и предназначен для проведения процедур гальванизации и электрофореза лекарственных веществ в лечебных и оздоровительных учреждениях различного профиля. Его преимуществом перед другими аппаратами для лечебного электрофореза является возможность выбора силы тока в диапазоне

0-50 мА, который необходим для лечебного электрофореза у лошадей. Также аппарат обеспечивает электронную стабилизацию силы тока во время проведения процедуры и автоматически отключается при отхождении электродов, отключении токопроводов, что предупреждает нанесение вреда лошади.

В качестве лекарственного препарата для электрофореза использовали средство Ферменкол®. Ферменкол® – это ферментный комплекс, выделенный из гепатопанкреаса краба. Данный комплекс отличается от аналогов наличием избирательной активности к измененному коллагену и способности к его полному гидролизу. Входящие в его состав 9 ферментов коллагеназы разрушают основные компоненты рубца – коллаген и гиалуроновую кислоту. По способности разрушать избыточный коллаген Ферменкол® превосходит все известные препараты коллагеназы (Коллализин, Коллагеназа КК и др.) в несколько раз, по способности разрушать гиалуроновую кислоту Ферменкол® превосходит препараты гиалуронидазы (Лидаза) в 4 раза (Артюков, А. А., 2006; Карпова, Т. Н., 2009; Олейник, Г. А., 2014; Филатова, Е. В., 2021).

Ферменкол® выпускается в форме лиофильно высушенного порошка, вместе со специальным растворителем «Солактин»®. В состав последнего входит: вода, кислота лимонная, калия гидроксид, кальция хлорид, метилизотиазолинон.

В методике лекарственного электрофореза используется низкая концентрация средства Ферменкол®. Это обусловлено тем, что ферменты оказывают коллагенолитическое воздействие в ничтожно малых дозах. Расчет необходимого объема раствора проводили следующим образом: на 1 см² рубца для проведения процедуры использовали 0,5 мл раствора Ферменкол®, что эквивалентно 0,1 мг действующего вещества.

Курс лечебного электрофореза с раствором Ферменкол® составлял 5 процедур. Продолжительность процедуры: 20-25 мин. Периодичность процедур: ежедневно, допустимый интервал между процедурами не более 2 дней. Повторные курсы проводятся не ранее, чем через 2 недели.

Процедуру лекарственного электрофореза средством Ферменкол® проводили по следующей методике:

1. Подготавливали раствор ферментов с концентрацией 0,02 %, руководствуясь инструкцией по применению Ферменкол®;
2. Смачивали марлевую салфетку (4-6 слоев марли) приготовленным раствором Ферменкол® при помощи шприца, так чтобы салфетка была слегка влажная. Расход готового раствора составлял 0,5 мл на 1 см² фиброза. Размер салфетки должен быть на 1-2 см больше с каждой стороны прокладок-электродов;
3. Смачивали прокладки-электроды с токопроводящей тканью в водопроводной воде до влажного состояния;
4. Вставляли электроды из токопроводящей резины в кармашки прокладок;
5. Накладывали марлевую салфетку на предварительно очищенную кожу в месте проекции рубца/фиброза;

6. Накладывали прокладку с положительно заряженным электродом (+) на салфетку с раствором ферментов, а прокладку с отрицательным электродом (-) размещали на расстоянии до 20 см от положительно заряженного электрода, фиксировали с помощью эластичного бинта;

7. Нажимали кнопку «Сеть» для включения аппарата. При этом автоматически устанавливается сила тока в диапазоне «0-50 мА», а на цифровом индикаторе высвечивается значение 0,00 мА;

8. Штекеры токоподводов вставляли в соответствующие гнезда на лицевой панели. Красный штекер в гнездо «+», черный в гнездо «-»;

9. Нажимали кнопку «Старт», устанавливали время процедуры кнопкой таймера и начинали процедуру электрофореза;

10. Плавным вращением регулятора силы тока постепенно увеличивали силу тока до момента, когда лошадь начинала показывать беспокойство, после чего снижали силу тока. При проведении электрофореза постоянно контролировали состояние лошади и при возникновении беспокойства животного (переступание с ноги на ногу, дергание головой и т. д.) силу тока понижали;

11. Окончание процедуры происходит автоматически либо нажатием кнопки «Стоп», что сопровождается звуковым сигналом;

12. По окончании процедуры силу тока плавно понижали до нуля, после чего лечебные электроды снимали. Отключали аппарат.

При осуществлении лечебного электрофореза необходимо постоянно проверять плотность прилегания электродов к коже животного, так как при неплотном контакте могут возникать болевые ощущения, и ухудшаться прохождение раствора через кожу.

Эффективность проводимых процедур оценивали путем проведения УЗИ через 2 недели после завершения каждого курса. При контрольных исследованиях оценивали не только структуру сухожилий, но и их толщину.

Статистическую обработку данных проводили с использованием программы Microsoft Excel. Для определения достоверности результатов определяли: критерий Лиллиефорса; критерий Стьюдента (t-критерий) для зависимых независимых выборок; Критерий Фишера (f-критерий) (определение равенства дисперсии).

Графические рисунки были подготовлены в программе Visual Paradigm Онлайн.

Экономическую эффективность лекарственного электрофореза со средством Ферменкол® рассчитывали, определяя затраты на проведение одной процедуры и одного курса процедур. Суммировали полученный результат со средним размером оплаты труда в Санкт-Петербурге и Ленинградской области в час. Полученную себестоимость процедуры сравнивали со стоимостью других методов терапии лошадей с фиброзами сухожилий дистальных отделов конечностей.

2. 2 Результаты собственных исследований

2. 2. 1 Результаты клинического осмотра лошадей

По результатам осмотра 95 лошадей не имели симптомов патологий различных органов и систем. 17 животных имели признаки патологий дыхательной системы, 12 из которых, имели ранее поставленный диагноз бронхиальная астма (или хроническая обструктивная болезнь легких) и они проходили соответствующую терапию. Владельцам пяти животных были даны рекомендации по прохождению специальной диагностики дыхательной системы.

Согласно собранным анамнестическим данным, был составлен график по уровню физической нагрузки у обследованных лошадей (рисунок 1).

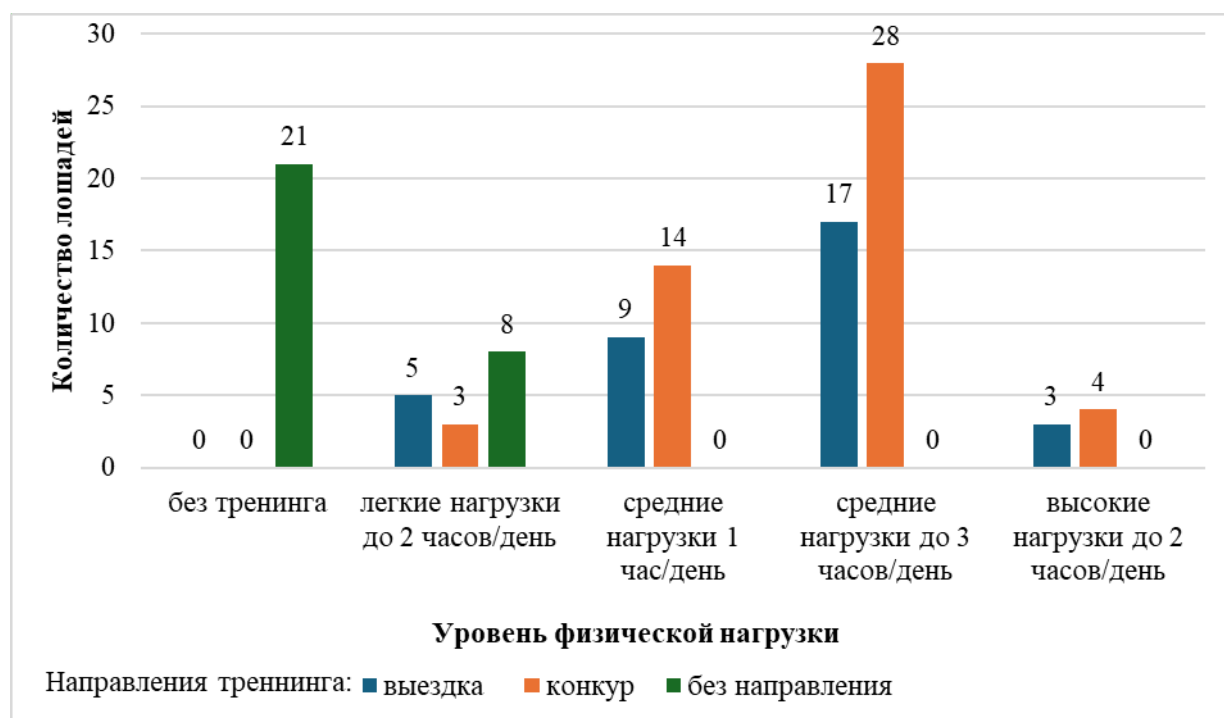


Рисунок 1 - Уровень физических нагрузок у исследуемых лошадей.

Двадцать одна лошадь входила в группу «без тренинга». Под легкими нагрузками рассматривалась работа шаг–рысь с начинающими всадниками (8 лошадей), прыжки до 50 см (3 лошади) и выездка уровня предварительный приз А дети (5 лошадей). К средним нагрузкам относилась верховая работа шаг–рысь–галоп с любителями, конкур до 100 см (42 лошади) и выездка уровня предварительный приз юноши (26 лошадей). Лошади со средней нагрузкой дополнительно подразделялись по длительности тренировок: учебные группы (17 выездка, 28 конкур) и частные владельцы (9 и 14 соответственно). Высокая нагрузка отмечалась у лошадей, тренирующихся с профессиональными всадниками: 3 в выездке и 4 в конкуре.

2.2.2 Результаты ортопедической диспансеризации лошадей

Согласно проведенной ортопедической диспансеризации, были выявлены следующие результаты по количеству лошадей с хромотой разной степени. (рисунок 2).



Рисунок 2 - Распределение исследуемых животных по степени хромоты: по оси X – баллы степени хромоты. 0 – хромота отсутствует, 1 – хромота не очевидна, 2 – хромота проявляется в слабой степени при определенных условиях, 3 – постоянная хромота при движении рысью, 4 – постоянная хромота при движении шагом, 5 – лошадь почти не опирается на конечность.

У 47 лошадей были выявлены признаки костно-суставных патологий, и они были исключены из дальнейших исследований. Владельцам этих животных были даны рекомендации по продолжению диагностики патологии с использованием рентгенологического исследования и суставных блокад. Шестидесяти пяти лошадям была проведена УЗИ диагностика сухожилий. После проведения УЗИ были исключены лошади с патологиями в местах крепления сухожилий к костям, большим количеством кальцификатов, при наличии острой патологии.

По результатам ортопедического осмотра и ультразвукового исследования было сформировано 2 группы животных, по 20 голов в каждой, для дальнейших исследований. У всех отобранных лошадей был диагностирован фиброз третьего межкостного мускула.

2. 2. 3 Обоснование выбора параметров аппарата для электрофореза и протокола процедур

Нами для проведения процедур электрофореза в обеих группах был использован аппарат для электрофореза и гальванизации «Элфор-Проф». Данный аппарат был выбран благодаря ряду преимуществ (Кострова А. В., 2022):

- мобильность (255x95x170 см; 1,5 кг);
- простота использования;
- возможность повышения силы тока до 50 мА.

Основным из перечисленных выше параметров является большая мощность аппарата. Это особенно важно при работе с лошадьми, так как, согласно имеющейся литературе, максимальная допустимая плотность тока у крупных животных достигает 0,3 мА/см² (Парфенов, А. П., 1973; Мягков, И. Н.,

2017; Кострова, А. В., 2022). Данная плотность при максимальной площади электрода в 300 см² (15x20 см), соответствует 30 мА.

Минимальная плотность тока, при которой сохраняется активность средства Ферменкол[®], согласно методическим рекомендациям производителя, начинается с 0,01 мА/см² (Артюков, А. А., 2006; Карпова, Т. Н., 2009; Филатова, Е. В., 2021; Кострова, А. В., 2024). При площади самого маленького электрода в 48 см² (6x8 см), минимальная необходимая сила тока будет равна 0,48 мА.

В нашем исследовании минимальная используемая сила тока составила 1 мА. Данное значение использовалось только в первые 2-3 минуты первого сеанса для адаптации лошадей. Еще силу тока снижали до 1 мА при чрезмерном возбуждении лошади, которое происходило из-за внешних раздражителей. В таком случае силу тока возвращали к стандартным показателям только после достижения спокойствия лошади.

Для определения максимальной силы тока исследуемым лошадям выборочно увеличивали данный показатель до 10 мА. При повышении силы тока наблюдали за реакцией животного. При появлении признаков дискомфорта: тряска головой, попытки снять электроды, переступание с одной конечности на другую и т. д. силу тока понижали на 0,5 мА или до исчезновения данных признаков. В среднем у большинства лошадей появлялись первые признаки дискомфорта при значении силы тока выше 7 мА. Только с двумя животными была возможность поднять данный показатель выше 10 мА.

Также было отмечено, что при повышении силы тока выше 6 мА, происходило, заметное при пальпации, повышение локальной температуры в месте приложения электродов. У 12 исследуемых лошадей после сеанса со средней силой тока 6 мА, на следующий день проявилась хромота (2/5 баллов), которая исчезала к следующей процедуре через 2 дня.

По полученным результатам была составлена таблица рекомендуемых значений силы тока (таблица 2).

Таблица 2 - Рекомендации по параметрам силы тока при проведении процедуры лечебного электрофореза

Сила тока (мА)	Рекомендации по использованию
1-3	Адаптация лошади к процедуре; Сильное возбуждение лошади
3,1-4,4	Повышенная чувствительность лошади к току; Поверхностная патология
4,5-5,5	Рабочий диапазон, подходит для большинства лошадей и патологий
5,6-7	Возможно использование при сохранении спокойствия у лошади; При глубоких и серьезных патологиях. Использовать с осторожностью.

Основываясь на стандартных рекомендуемых параметрах производителя (Артюков, А. А., 2006; Карпова, Т. Н., 2009; Филатова, Е. В., 2021; Кострова, А. В., 2024) оптимальной концентрацией средства Ферменкол[®] была выбрана концентрация 0,02 %, так как именно она воздействует на фиброзную ткань, не затрагивая нормальную структуру третьего межкостного мускула. Средние дозировки готового раствора составили от 4,0 до 5,5 мл. Процедуры проводили через день. Один курс состоял из 5 процедур. Курс повторяли не раньше чем

через 2 недели после завершения последней процедуры предыдущего курса с целью полного восстановления третьего межкостного мускула после воздействия препарата посредством электрофореза.

2. 2. 4 Результаты исследования терапевтической эффективности электрофореза со средством Ферменкол® при фиброзах сухожилий грудных конечностей у лошадей

Всего было проведено три курса процедур по разработанной нами и приведенной выше методике для всех лошадей обеих групп. Первый курс имел больше адаптационный характер. Во время него на обеих группах были установлены параметры постоянного тока, подходящие для каждой лошади. Была отработана техника выполнения процедуры с целью оптимизации затраченного времени и расходных материалов.

Оценку терапевтической эффективности проводили путем измерения толщины третьего межкостного мускула. Данные об измерении толщины третьего межкостного мускула на этапах постановки эксперимента у животных опытной группы представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Результаты измерения толщины третьего межкостного мускула у лошадей опытной группы на этапах постановки эксперимента (мм)

№ животного	До лечения	После 1 курса	После 2 курса	После 3 курса
1	18,3	16,3	16,1	14,0
2	19,3	19,4	16,4	14,6
3	15,8	15,5	14,2	14,2
4	19,3	15,4	14,6	14,1
5	19,7	17,0	16,4	15,8
6	17,3	16,6	14,8	13,9
7	22,0	21,2	19,8	19,2
8	20,8	19,7	15,9	14,7
9	21,6	18,9	16,3	14,6
10	19,9	19,0	17,0	17,0
11	18,3	20,7	16,7	14,8
12	17,8	17,1	16,4	15,1
13	19,3	16,1	16,4	15,8
14	18,3	20,0	19,0	18,3
15	22,0	18,4	15,9	15,6
16	20,7	19,7	17,3	15,5
17	18,4	17,6	16,9	15,9
18	17,5	16,9	15,2	15,2
19	17,8	17,0	19,9	18,5
20	17,3	16,8	16,3	14,0
среднее	19,1±1,66*	18,0±1,71	16,6±1,49*	15,5±1,53*

*p<0,05

До начала процедур наибольшая толщина третьего межкостного мускула наблюдалась у лошадей № 7 и 15 и составлял 22,0 мм. Минимальная толщина была у лошади № 3 (15,8 мм). При этом средняя толщина мускула в опытной группе до лечения составила 19,1±1,66 мм. Из таблицы 3 видно, что первый курс терапии показал значимое уменьшение состояния третьего межкостного

мускула у лошадей опытной группы. Так средний показатель его толщины после первого курса был $18,0 \pm 1,71$ мм, при максимальном значении 21,2 мм, и минимальном – 15,4 мм. Результат второго курса показал наибольшую разность в толщине третьего межкостного мускула до и после курса у опытной группы. Среднее значение после второго курса снизилось на $1,39 \pm 1,5$ мм относительно результата первого курса и составило $16,6 \pm 1,49$ мм, при максимальном значении 19,9 мм, и минимальном – 14,2 мм.

Разница в толщине третьего межкостного мускула до и после 3 курса в опытной группе также была значима, но менее выражена. Средняя толщина мускула равнялась $15,5 \pm 1,53$ мм, при максимальном значении 19,2 мм, и минимальном – 13,9 мм. Это связано с тем, что уже после второго курса у шести лошадей данный показатель достиг физиологически нормальных значений и содержание в третьем межкостном мускуле фиброзной ткани у этих лошадей было минимальным.

У лошадей контрольной группы, которой проводили 3 курса электрофореза без лекарственных средств, также отмечали улучшения в толщине третьего межкостного мускула (таблица 4). Но при статистической обработке результатов измерения толщины мускула и ее разницы после курсов в контрольной группе значимость была подтверждена только при сравнении параметров до лечения и после завершения всех трех курсов.

Таблица 4 - Результаты измерения толщины третьего межкостного мускула у лошадей контрольной группы на этапах постановки эксперимента (мм)

№ животного	До лечения	После 1 курса	После 2 курса	После 3 курса
1	18,5	17,8	17,5	17,3
2	19,2	18,4	17,2	16,4
3	17,8	17,4	17,6	17,3
4	18,8	18,5	17,8	17,0
5	19,5	18,6	17,3	16,5
6	18,2	18,0	17,1	17,2
7	17,6	17,1	16,8	15,4
8	19,0	19,0	18,4	17,5
9	18,4	18,1	17,7	17,7
10	19,8	18,0	18,2	17,3
11	17,2	17,3	17,2	16,9
12	18,9	18,4	17,7	16,9
13	19,3	19,0	18,7	17,9
14	18,1	17,2	17,4	17,3
15	18,6	18,1	16,6	15,7
16	19,1	18,9	18,5	18,0
17	17,7	17,3	16,8	16,0
18	19,4	19,0	18,3	17,1
19	18,3	18,4	18,3	17,4
20	18,7	18,5	17,3	16,1
среднее	$18,6 \pm 0,70^*$	$18,2 \pm 0,63$	$17,6 \pm 0,61^*$	$16,9 \pm 0,71^*$

* $p < 0,05$

При измерении толщины третьего межкостного мускула в контрольной группе среднее значение составило $18,6 \pm 0,70$ мм. У лошади № 10 была максимальная толщина сухожилия – 19,8 мм. А у лошади № 11 зарегистрировали минимальную толщину сухожилия – 17,2 мм. После первого курса у 17 лошадей была выявлена положительная динамика. Так средний показатель толщины третьего межкостного мускула после первого курса был $18,2 \pm 0,63$ мм, при максимальном значении 19,0 мм, и минимальном – 17,1 мм. Результат второго курса был схож с первым курсом. Среднее значение после второго курса составило $17,6 \pm 0,61$ мм, при максимальном значении 18,7 мм, и минимальном – 16,6 мм.

Разница в толщине третьего межкостного мускула до и после 3 курса в контрольной группе оказалась наибольшей за все три курса. Средняя толщина мускула равнялась $16,9 \pm 0,71$ мм, при максимальном значении 18,0 мм, и минимальном – 15,4 мм.

Сравнение результатов, полученных от животных опытной и контрольной групп показало, что наибольшим терапевтическим эффектом при лечении лошадей с фиброзом третьего межкостного мускула, в сравнении с классическим электрофорезом, обладает предложенный нами метод его применения со средством Ферменкол® (рисунки 3 и 4).

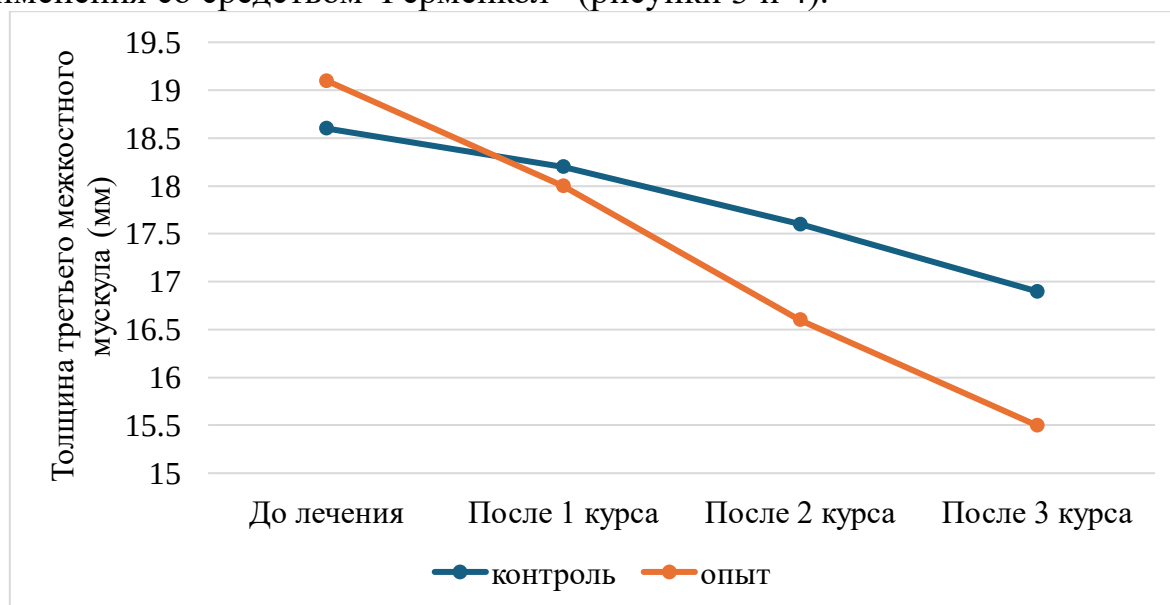


Рисунок 3 - Результаты измерения средней толщины третьего межкостного мускула опытной и контрольной групп.

Статистическая обработка полученных данных показала, что все результаты исследований подчиняются нормальному закону распределения, то есть могут приниматься как закономерность, а не случайность. Критерии Стьюдента в обеих группах показали значимость результатов при $p < 0,05$. В опытной группе t-критерий равнялся 8,06, а в контрольной – 8,79. При сравнении результатов двух групп было подтверждено значимо лучшие показатели в опытной группе, которой применяли метод лекарственного электрофореза со средством Ферменкол®. При этом критерий Стьюдента составил 3,92 (константа = 2,086).

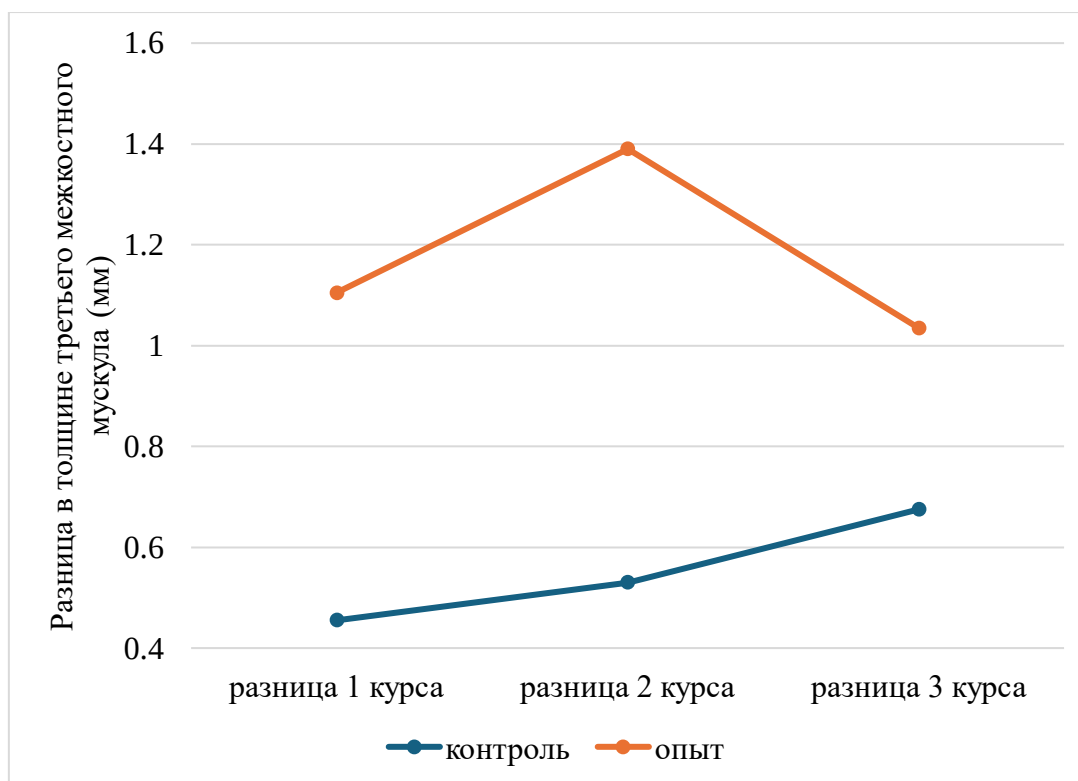


Рисунок 4 – Средняя результативность курсов процедур в опытной и контрольной групп.

Оценка состояния третьего межкостного мускула при ультразвуковом исследовании лошадей опытной группы показала улучшение его однородности структуры, проявление характерной структуры ткани, в виде параллельно лежащих волокон коллагена (рисунок 5) (Кострова, А. В., 2025).

Так у животного № 17 на изображении А до проводимой терапии была заметна сильная гетерогенность сухожилия, с обширным гипэхогенным участком на 12 часов и гиперэхогенным участком на 6 часов. После первого курса процедур гетерогенность все еще выявлялась, но менее выражена в обеих областях. На рисунке В, после второго курса гиперэхогенный участок уже не выявлялся, от гипэхогенной области остались очертания. На рисунке Г сухожилие приобрело гомогенную структуру. Так же на рисунках Б и В заметна гипэхогенная область вокруг сухожилия на 1-2 часа. Данная область на рисунке Г становится менее заметной.

Оценка ультразвуковых снимков контрольной группы также показала улучшение эхогенности третьего межкостного мускула и более выраженную параллельность волокон (рисунок 6).

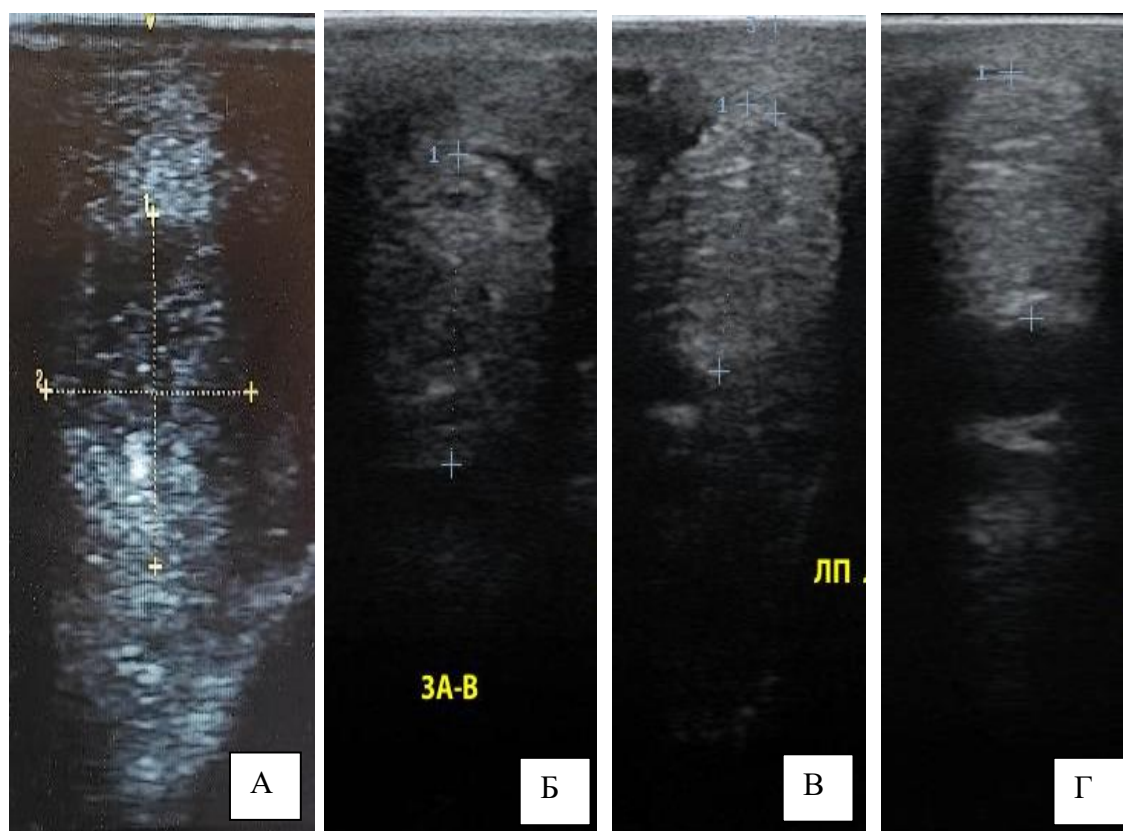


Рисунок 5 - Изменение структуры третьего межкостного мускула после курсов лечебного электрофореза со средством Ферменкол® (животное № 17): А – до терапии; Б – После первого курса процедур; В – после второго курса процедур; Г – после третьего курса процедур.

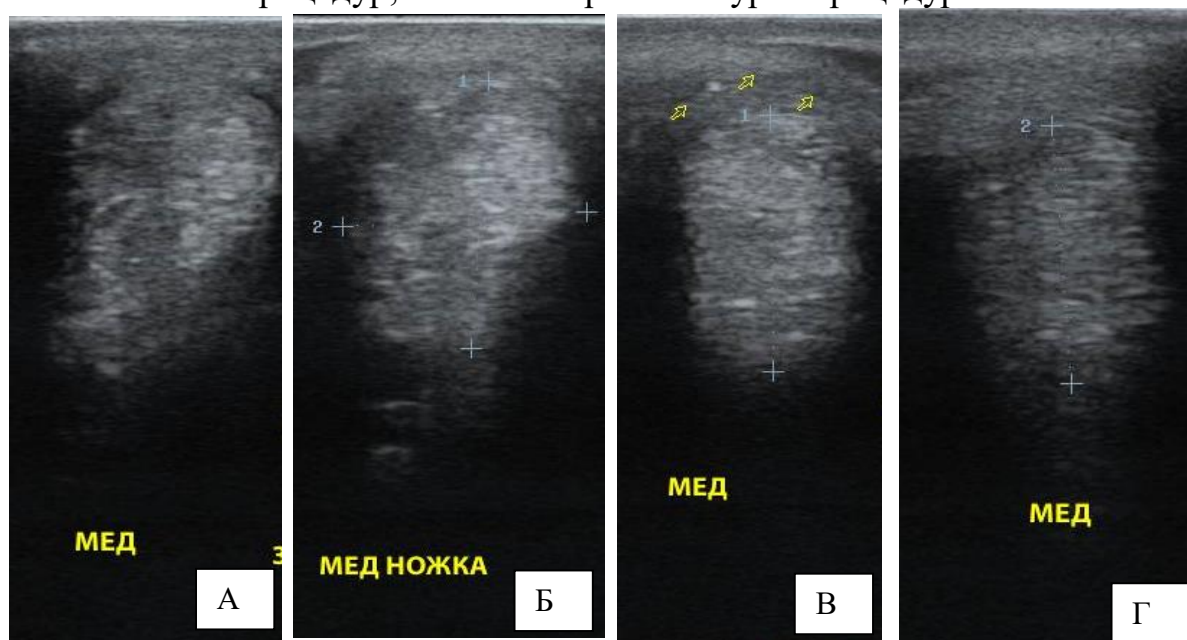


Рисунок 6 - Изменение структуры третьего межкостного мускула после курсов электрофореза в качестве монотерапии (животное № 6): А – до терапии; Б – После первого курса процедур; В – после второго курса процедур; Г – после третьего курса процедур.

На рисунке А до проведения лечения у животного № 6 выражена сильная гетерогенность сухожилия в нескольких областях. После первого курса электрофореза в виде монотерапии гетерогенность стала менее выражена, но сохранился гиперэхогенный участок в правой верхней части сухожилия. На рисунках В и Г сухожилие обладает гомогенностью и нормальной структурой.

2. 2. 5 Расчет экономической эффективности лекарственного электрофореза со средством Ферменкол®

Завершающим этапом стал расчет экономической эффективности метода лекарственного электрофореза со средством Ферменкол®. Согласно расчетам, полная стоимость курса из 5 процедур лекарственного электрофореза со средством Ферменкол® составила: 5 305,12 рублей. Что выгодно отличает предлагаемый метод от других способов терапии фиброзов третьего межкостного мускула у лошадей. Стоимость тенотомии начинается с 30 000 рублей при проведении операции в условиях конюшни, и не имеет верхних границ при лечении в условиях клиники. Стоимость ортопедической ковки, составила примерно 15 000 рублей при подковывании только грудных конечностей.

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенного нами исследования определена клиническая эффективность метода лекарственного электрофореза со средством Ферменкол®. Установлены основные параметры постоянного тока аппарата для электрофореза и фармакодинамические характеристики средства Ферменкол®. Проведена оценка экономической эффективности изучаемого метода. Подводя итог проведенных исследований, нами сделаны следующие выводы:

1. Наиболее безопасным и одновременно эффективным диапазоном силы тока при выполнении лечебного электрофореза со средством Ферменкол® с использованием аппарата «Элфор-проф» при наложении электродов на дистальные отделы грудных конечностей лошади является 1–6 мА. Минимальное значение тока 1 мА соответствует порогу начала терапевтической активности препарата, тогда как повышение тока свыше 6 мА сопровождалось появлением выраженных признаков дискомфорта у животных, что делает его дальнейшее увеличение нежелательным с точки зрения безопасности и комфорта лошади;

2. Определены оптимальные параметры применения препарата Ферменкол® при электрофорезе у лошадей: 0,1–0,2 мл 0,02 % раствора на 1 см² рубцовой ткани, продолжительность одной процедуры 20–25 минут, количество процедур в одном курсе – 5, с повтором процедур через день. Повторный курс терапии может быть проведён не ранее чем через 2 недели после завершения предыдущего, что позволяет избежать привыкания тканей и сохраняет высокую эффективность лечения;

3. Применение лекарственного электрофореза с использованием средства Ферменкол® продемонстрировало выраженное преимущество по сравнению с электрофорезом без лекарственного компонента, проявляющееся в ускоренном уменьшении толщины третьего межкостного мускула и

восстановлении его структурной целостности. Это подтверждает обоснованность включения препарата в терапевтическую схему и доказывает его потенциал в коррекции фиброзных изменений мышечных тканей у лошадей;

4. Себестоимость одного полного курса лечебного электрофореза с Ферменкол® составила 5305,12 рублей, что делает данный метод не только эффективным, но и экономически наиболее целесообразным по сравнению с другими доступными способами лечения фиброзов третьего межкостного мускула грудных конечностей у лошадей. Учитывая низкую стоимость расходных материалов и отсутствие необходимости применения инвазивных процедур, данный метод может быть рекомендован как оптимальный для ветеринарной практики с позиции соотношения «цена–результат».

ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Доказанная нами клиническая эффективность исследуемого метода лекарственного электрофореза со средством Ферменкол® в качестве терапии фиброзов третьего межкостного мускула дистальных отделов грудных конечностей лошадей позволяет рекомендовать его для использования в рутинной практике ветеринарных специалистов при лечении лошадей с фиброзами и рубцами третьего межкостного мускула грудных конечностей. Полученные нами результаты можно использовать в учебном процессе при изучении ферментных лекарственных препаратов, физиотерапевтических методов лечения и методов реабилитации, а также при написании справочников, учебных пособий и учебников для обучающихся учреждений высшего и среднего профессионального образования по сельскохозяйственным специальностям.

РЕКОМЕНДАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

На основании полученных нами результатов по исследованию эффективности метода лекарственного электрофореза со средством Ферменкол® в качестве терапии фиброзов третьего межкостного мускула дистальных отделов грудных конечностей лошадей возможно дальнейшее исследования его применения в реабилитации лошадей после травм конечностей. Наиболее перспективны дальнейшие исследования: эффективности средства Ферменкол® в форме геля с использованием метода фонофореза; возможности использования метода лекарственного электрофореза со средством Ферменкол® при других патологиях у лошадей; актуальности применения средства Ферменкол® у других видов животных. Так же перспективны дальнейшие исследования средства Ферменкол® с целью его регистрации в качестве лекарственного препарата для ветеринарного применения.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ
Публикации в рецензируемых научных журналах согласно перечню ВАК
Российской Федерации

1. Кострова, А. В. Контрактуры сухожилий сгибателей пальцев грудных конечностей у лошадей и методы их лечения / А. В. Кострова, А. М. Лунегов // Иппология и ветеринария. — 2022. — № 3(45). — С. 30–38.

2. Кострова, А. В. Терапия фиброзов сухожилий конечностей у лошадей с использованием лекарственного электрофореза со средством «Ферменкол» / А. В. Кострова // Международный вестник ветеринарии. – 2025. - № 2.

Основные публикации в журналах, сборниках и материалах конференций

1. Кострова, А. В. Клиническая эффективность препарата "ферменкол" при фиброзе межкостной третьей мышцы грудной конечности у лошади / А. В. Кострова, А. М. Лунегов // Эффективные и безопасные лекарственные средства в ветеринарии: материалы VI Международного конгресса, Санкт-Петербург, 15–17 мая 2024 года. – Санкт-Петербург: Издательство ЛЕМА, 2024. – С. 55-58.

2. Кострова, А. В. Перспективы электрофармакотерапевтического метода в ветеринарии / А. В. Кострова, А. М. Лунегов // Актуальные вопросы ветеринарной медицины: материалы международной научной конференции, посвященной 100-летию кафедр клинической диагностики, внутренних болезней животных им. Синева А. В., акушерства и оперативной хирургии, Санкт-Петербург, 29–30 сентября 2022 года. – С. 216-219.

3. Кострова, А. В. Ультразвуковое исследование лошадей после терапии средством Ферменкол®/ А. В. Кострова, А. М. Лунегов // Ветеринарная медицина и практика: сборник научных статей. — 2025. — № 11. — С. 49–53.