

Титова Елизавета Владимировна

ТРАВМАТИЗМ СПОРТИВНЫХ ЛОШАДЕЙ

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

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата ветеринарных наук

Работа выполнена на кафедре общей, частной и оперативной хирургии
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет
ветеринарной медицины»

Научный руководитель – Стекольников Анатолий Александрович,
доктор ветеринарных наук, профессор, академик
РАН.

Официальные оппоненты: Концевая Светлана Юрьевна,
доктор ветеринарных наук, профессор,
заведующая кафедрой агробiotехнологий и
научно-исследовательских методов сельскохозяйственного
производства ФГБОУ ДПО «Российская академия
кадрового обеспечения агропромышленного
комплекса».

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

**Ведущая организация – ФГБОУ ВО «Московская государственная академия
ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина»**

Защита состоится «25» сентября 2023 г. 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/факс (812) 388-36-
31.

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

Автореферат разослан «_____» _____ 2023г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Хватов Виктор Александрович

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. По мере расширения эволюционного процесса, менялась и роль лошади в жизни человека. Путем селекции люди начали отбирать их для различных целей: хозяйственных, военных и спортивных. С развитием в современном обществе спорта и эстетических критериев, значимость лошадей, как участников увлекательнейших зрелищ возрастает с каждым годом. В наши дни конный спорт предъявляет очень высокие требования как к внешнему виду, так и к развитию физических качеств лошадей. (Гусева В. А., 2022). Большинство тренеров и всадников полагают, что в процессе тренинга, при изучении многочисленных сложных элементов в большом разнообразии видов конного спорта, травматизм неизбежен (Бганцева Ю. С., 2018; Говорова М. А., 2019). Организацией системы тренинга занимается квалифицированный специалист – тренер. Он же дает первичную оценку состояния животных и ведет наблюдение за их работоспособностью.

На сегодняшний день не все специалисты, занимающиеся подготовкой лошадей к соревнованиям по разным конным дисциплинам, прошли обучение в специализированных учебных заведениях. В связи с этим утрачивается первичное понимание топографической анатомии, биомеханики движения, правил эксплуатации, кормления, содержания и зоопсихологии лошадей. Всё это является причиной развития различных заболеваний, носящих, в большинстве случаев, «профессиональный» характер, связанный с эксплуатацией лошадей в разных видах конного спорта (Кабасова А. А., 2018). Среди этих заболеваний наиболее распространены травматические повреждения опорно-двигательного аппарата, полученные непосредственно в процессе тренинга и подготовки к соревнованиям. Система тренинга спортивных лошадей связана с высокими нагрузками на костно-мышечную систему, сухожильно-связочный аппарат, суставы. Полученное значительное утомление влечет перенапряжение и ухудшение функций данных структур. Это увеличивает вероятность травматизма и его тяжесть, снижение спортивных показателей и, как следствие, выход лошадей из спортивной карьеры (Громова Н., 1990; Шаламова Г. Г., 2021). Для определения и оценки данных хирургических патологий важен правильный и всесторонний выбор методов диагностики, комплексного лечения и профилактики, обеспечивающих быстрое и качественное восстановление функции поврежденных анатомо-топографических структур, и, соответственно, возвращение спортсмена к адекватным спортивным нагрузкам (Бабаков Н. В., 2016; Веремей В. М., 2015; Концевая С. Ю., 2020; Омірэлі А. Б., 2022; Позябин С. В., 2021; Семенов Б. С., 2018; Чернигова С. Ю., 2022; Юдина Е. А., 2020; Davidson E. J., 2016; Padalino V., 2007).

Степень разработанности темы исследования. В настоящее время в современной специальной литературе, посвящённой хирургическим заболеваниям сельскохозяйственных животных, недостаточно освещены вопросы травматических повреждений спортивных лошадей (Бобылев И. Ф., 1962; Недосекин Г., 1973; Обухов Б. М., 1963). Диссертационная работа

посвящена описанию эксплуатационного травматизма в конном спорте. Диагностика ортопедических болезней является актуальной темой для исследований (Бганцева Ю. С., 2020; Захаров А. Ю., 2021; Clayton H. M., 2016). Именно поэтому изучение и усовершенствование современных методов диагностики и прогностики заболеваний опорно-двигательного аппарата у спортивных лошадей представляет научно-практический интерес, который позволит более эффективно выявить в комплексе определения и оценки хирургических заболеваний при слабо выраженных клинических симптомах болезней. Поскольку физиотерапия, как метод профилактики и лечения является одним из наиболее безопасных для животных, именно поэтому в современном мире ведутся разработки множества разных видов физиотерапевтических приборов (Зорина И. О., 2014; Шимко О. В., 2012; Buchner H. N. F., 2006; Wilson J. M., 2018). В нашей работе был применен комплексный подход при определении причин и способов профилактики травматизма спортивных лошадей с применением магнитной попоны с вшитыми магнитными индукторами постоянного действия.

Цель исследований – определить наиболее распространенную анатомо-топографическую локализацию травм у спортивных лошадей, разработать и усовершенствовать комбинированный метод диагностики патологий опорно-двигательного аппарата.

Задачи исследований:

1. На основании ретроспективного анализа истории болезни и собственных исследований определить основные нозологические формы, обусловленные спортивным травматизмом лошадей;
2. Провести сравнительный анализ информативности современных методов диагностики травм опорно-двигательного аппарата у спортивных лошадей;
3. На основании полученных результатов разработать метод диагностики патологий опорно-двигательного аппарата позволяющий выявить заболевания при слабо выраженных клинических симптомах болезни;
4. Исследовать эффективность магнитной попоны с постоянным магнитным излучением с целью лечебно-профилактических мероприятий опорно-двигательного аппарата у лошадей.

Научная новизна полученных результатов. Новизна данного исследования достигается определением основных нозологических форм, обусловленных травмами у спортивных лошадей в корреляции к определённым видам конного спорта. Усовершенствован и научно обоснован комбинированный метод диагностики хирургических заболеваний опорно-двигательного аппарата у спортивных лошадей. Разработан метод диагностики патологий опорно-двигательного аппарата у спортивных лошадей при помощи инфракрасной термографии, который позволяет выявить и локализовать патологический очаг при слабо выраженных клинических симптомах болезни, а также прогнозировать изменения в режиме реального времени на выбранную схему лечения и/или профилактику. На этом основании впервые выявлены

диагностически значимые отклонения (патент РФ № RU 2771320 от 29.04.2022 г., «Способ количественного измерения степени нарушения опорной функции конечности (хромоты) животных»). В эффективности действия магнитной попоны для лошадей с целью лечебно-профилактических мероприятий, как средство снятия спазмов и нормализации обменных процессов в период тренинга и реабилитации.

Теоретическая и практическая значимость:

1. Установлена корреляция между хирургическими заболеваниями опорно-двигательного аппарата у лошадей и их участием в определённых видах конного спорта;

2. Доказана эффективность комплексного применения современных методов диагностики хирургических заболеваний опорно-двигательного аппарата у спортивных лошадей;

3. Разработан и предложен метод диагностики при слабо выраженных клинических симптомах болезни с помощью инфракрасной термографии;

4. Выявлена эффективность магнитной попоны с постоянным магнитным излучением в профилактике и лечении опорно-двигательного аппарата у лошадей.

Методология и методы исследования. Методологической основой проведенного исследования является выявление причинно-следственных связей между повреждениями опорно-двигательного аппарата, полученными лошадьми в процессе тренинга при подготовке к соревнованиям, и их (лошадей) специализацией к определённому виду конного спорта. Был применен комплексный подход в диагностике травматических повреждений опорно-двигательного аппарата, и определение причин и способов профилактики травматизма. В ходе проведения научной работы применялись общие методы клинического исследования лошадей (сбор анамнеза, осмотр в статике и динамике, физикальные методы исследований). В качестве дополнительных методов исследований травматических повреждений использовали сертифицированное современное оборудование. Достоверность полученных результатов подтверждается: инструментальными (термографический, рентгенографический, ультразвуковой) и лабораторными методами (морфологический и биохимический анализ состава крови).

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Сравнительное соотношение травм анатомо-топографических структур в зависимости от спортивного направления лошадей;

2. Данные по сравнительной информативности методов визуальной диагностики опорно-двигательного аппарата у спортивных лошадей;

3. Результаты комплексной диагностики опорно-двигательного аппарата у спортивных лошадей;

4. Основные термографические показатели при слабо выраженных клинических симптомах болезни (мышцы, суставы, сухожилия) у лошадей;

5. Лечебно-профилактическая эффективность магнитной попоны с постоянным магнитным излучением опорно-двигательного аппарата у спортивных лошадей.

Степень достоверности и апробации результатов. Научные исследования проводились при помощи современных методик на современном сертифицированном оборудовании, обработка полученных в результате исследований данных была проведена с помощью вариационной статистики с расчётом коэффициента t-Стьюдента. Материалы диссертации доложены на конференциях: 74-й международной научной конференции молодых ученых и студентов СПбГАВМ (г. Санкт-Петербург, 2020); 75-й юбилейной международной научной конференции молодых ученых и студентов СПбГУВМ (г. Санкт-Петербург, 2021); Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию кафедры общей, частной и оперативной хирургии (г. Витебск. 2021); 76-й международной научной конференции молодых ученых и студентов СПбГУВМ (г. Санкт-Петербург, 2022); Международной научно-практической конференции «Ветеринарная хирургия – сегодня и завтра», посвященной 100-летию кафедры общей и частной хирургии им. Шакалова К. И. СПбГУВМ (г. Санкт-Петербург, 2022); V Международной научно-практической конференции «Постгеномные технологии в обеспечении здоровья и повышении продуктивности сельскохозяйственных животных и птиц» (г. Санкт-Петербург, 2022).

Материалы диссертационной работы используются в учебном процессе, в научно-исследовательской деятельности на кафедре хирургии, акушерства и патологии мелких животных ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н. Э. Баумана»; на кафедре внутренних болезней и хирургии «Удмуртский государственный аграрный университет»; на кафедре общей, частной и оперативной хирургии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины». Результаты исследований с положительным эффектом применяются в ветеринарной клинике «Форсайд», специализирующийся по лечению болезней лошадей.

По теме диссертационной работы выигран конкурс грантов для студентов вузов, расположенных на территории Санкт-Петербурга, аспирантов вузов, отраслевых и академических институтов, расположенных на территории Санкт-Петербурга, от 03.12. 2020 года № 255.

Получен патент РФ на изобретение «Способ количественного измерения степени нарушения опорной функции конечности (хромоты) животных» № RU 2771320 от 29.04.2022 г. Бюл. № 13.

Публикации результатов исследований. По теме диссертационной работы было опубликовано восемь работ: в сборниках материалов 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 научной работы были опубликованы – четыре работы (Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии –

одна; Иппология и ветеринария – две; Международный вестник ветеринарии – одна); в региональной печати – три; патент на изобретение – один.

Личный вклад. Диссертационная работа является результатом исследований, проведенных лично автором в период с 2019 по 2022 года. Цель и задачи работы были поставлены лично автором. Самостоятельно сформирован план работы. Исследования в рамках диссертационной работы проводились лично автором. Написаны семь статей и подготовлены доклады к выступлениям на трех конференциях, получен Патент РФ на изобретение при консультации и в соавторстве с научным руководителем доктором ветеринарных наук, профессором, академиком РАН Стекольниковым Анатолием Александровичем. Личный вклад автора составляет 90%.

Соответствие работы паспорту научной специальности. Диссертационная работа соответствует паспорту научной специальности 4.2.1. Патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология, пункт 6, 8, 10, 11.

Объем и структура диссертации. Работа оформлена в соответствии с ГОСТ Р 7.0.11. – 2011. Диссертационная работа изложена на 152 страницах компьютерного текста с приложениями. Она состоит из введения, обзора литературы, результатов собственных исследований, которые включают материалы и методы исследования, результатов собственных исследований, заключения, выводов, практических предложений, рекомендаций и перспективы дальнейшей разработки темы, список сокращений и условных обозначений, списка литературы, включающего 205 источников, в том числе 145 отечественных и 60 зарубежных авторов. Диссертация содержит 29 таблиц, 42 макро- и микрофотографии.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материал и методы

Исследования по теме диссертационной работы проводили на кафедре общей, частной и оперативной хирургии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины» на базе конноспортивных комплексов Северо-Западного и Уральского округов в период с 2019 по 2022 гг. Объектом для исследований послужили 253 лошади разных пород в возрасте 4-30 лет, проведен анализ 300 термограмм и 160 проб крови.

В процессе исследований выявления причинно-следственных связей между травмами полученными лошадьми в процессе тренинга при подготовке к соревнованиям, и их (лошадей) специализацией к определённым виду конного спорта, в условиях конноспортивных комплексов были обследованы 223 лошади направления выездка, конкур и троеборье с клиническими проявлениями заболеваний опорно-двигательного аппарата. Для анализа статистики травматизма спортивных лошадей были изучены истории болезни всех исследуемых животных, где было выявлено 440 травм.

В процессе исследований информативности современных методов диагностики травм опорно-двигательного аппарата у лошадей, были отобраны 10 лошадей с клиническими проявлениями хирургических заболеваний грудных конечностей. Были проведены анализы результатов: ультразвукового, рентгеновского и термографического методов диагностики. Для ультразвукового исследования использовали аппарат Mindrey M6 с мультчастотным линейным датчиком 8-12МГц. Рентгенодиагностика проводилась на аппарате Eco-Ray Orange 1060 HF с использованием цифровой беспроводной панели-детектора PZ-medical. В процессе обследования методом термография, был использован термограф SEM Thermal Imager DT-980. Полученные термограммы обрабатывались в специальной компьютерной программе, прилагаемой к прибору RGK Vision. Проведен анализ 20 термограмм грудных конечностей.

Объектом для исследований диагностики и прогностики травм опорно-двигательного аппарата с помощью метода термографии были отобраны 20 лошадей и сформированы две группы по 10 голов в каждой, где в подопытную вошли животные с ранее зарегистрированными заболеваниями травматического генеза опорно-двигательного аппарата, в контрольную без зарегистрированных ранее заболеваний. Проведен анализ 40 термограмм грудных конечностей.

Для исследования эффективности магнитной попоны была проведена диспансеризация спортивных лошадей в количестве 20 голов. Рандомизировано сформировали подопытную и контрольную группы, в которые вошли по 10 спортивных лошадей, находящиеся в постоянной спортивной нагрузке. Необходимо отметить, что все лошади на момент проведения исследований были клинически здоровы, находились в одинаковых условиях содержания, с однотипным рационом кормления и несли сравнительно одинаковую спортивную нагрузку. Применяли магнитную попону Nikken HORSE BLANKET SMALL-8760 в опытной группе, с постоянным магнитным излучением (1000 гаусс или 0,1 Тс) для профилактики травматизма спортивных лошадей после тренировочного процесса. В контрольной группе использовали стандартную попону для лошадей. Сравнивали симметричные грудные и тазовые конечности. Проведен анализ 240 термограмм грудных и тазовых конечностей. Взятие проб крови для исследований морфологического и биохимического состава крови в количестве 160 проб проводили до и после тренировки. Отбор крови производили из яремной вены в химически чистые пробирки без наполнителя для получения сыворотки с целью определения ферментов крови: АСТ, ЛДГ, КФК. Для исследования клинических показателей на количество лейкоцитов, эритроцитов, гемоглобина, гематокрита, тромбоцитов кровь отбирали в пробирки с антикоагулянтом К3ЕДТА. Исследования морфологического состава крови проводили на автоматическом гематологическом анализаторе МЕК-6550. Биохимические исследования проводили на автоматическом биохимическом анализаторе RAL Clima MC-15 в лаборатории университета ФГБОУ ВО СПбГУВМ.

Статистическую обработку полученных результатов выполняли в программе BioStat v. 4, на персональном компьютере. Для статистического анализа исследований был применен парный t-критерий Стьюдента и t-критерий Стьюдента. В нашем исследовании приняли уровень значимости равным 95% (P=0,05).

РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Результаты ретроспективного анализа истории болезни и собственных исследований у спортивных лошадей в конноспортивных клубах Северо-Западного и Уральского округов

В целях изучения вопроса травматизма спортивных лошадей, в период исследований проводили изучение амбулаторных карт 223 спортивных лошадей. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Виды патологий анатомо-топографических структур у спортивных лошадей, (%)

Вид патологии	Количество травм, шт	% соотношение
Поверхностные травмы	110	25,00%
Болезни мышц	89	20,23%
Болезни связок	64	14,55%
Болезни сухожилий	79	17,95%
Болезни суставов	59	13,41%
Иные травмы	39	8,86%
Всего	440	100%

При последующем изучении и разделении лошадей по видам конного спорта, были замечены расхождения в количестве травм на разные анатомо-топографические структуры. Полученные нами результаты представлены на рисунке 1.

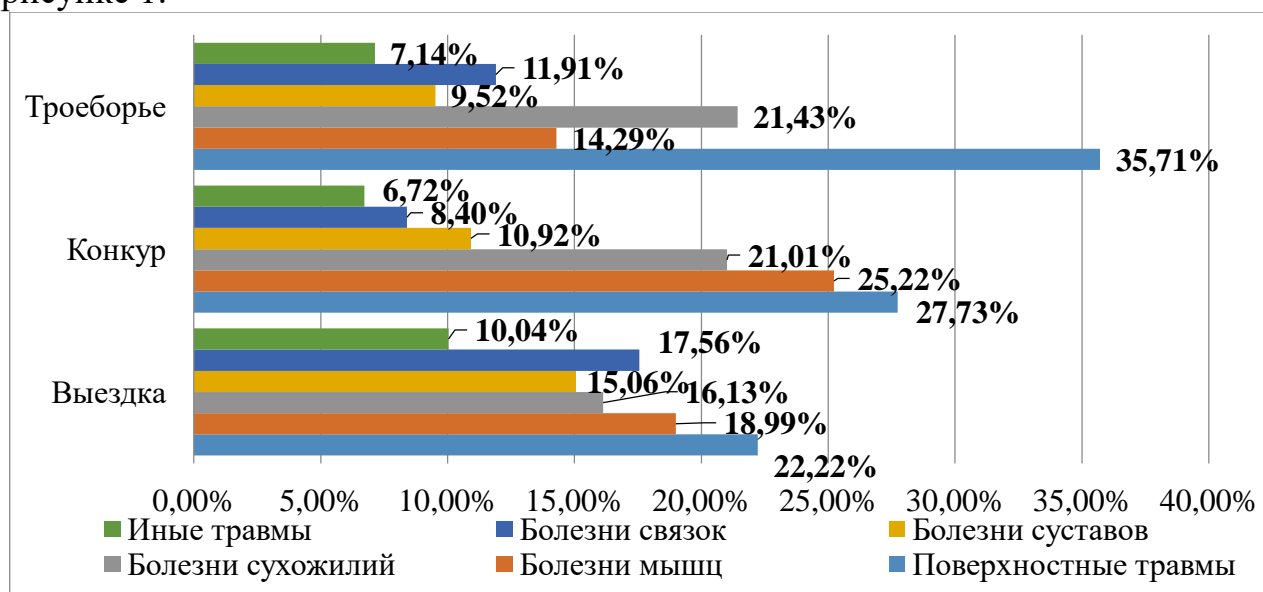


Рисунок 1 – Анатомо-топографическая структура травматизма конного спорта, (%).

Так же анализ полученных данных показал, что при заболеваниях в зависимости от вида спортивного направления преобладают травматические повреждения различных анатомо-топографических структур, в троеборье – это болезни, обусловленные поверхностными травмами, соответственно составили 44,26%, болезни сухожилий 38,75%; в конкуре соответственно преобладают болезни мышц 40,13%; в выездке болезни суставов 43,29%, болезни связок 46,67%, и иные травмы 42,42%. Данные представлены на рисунке 2.

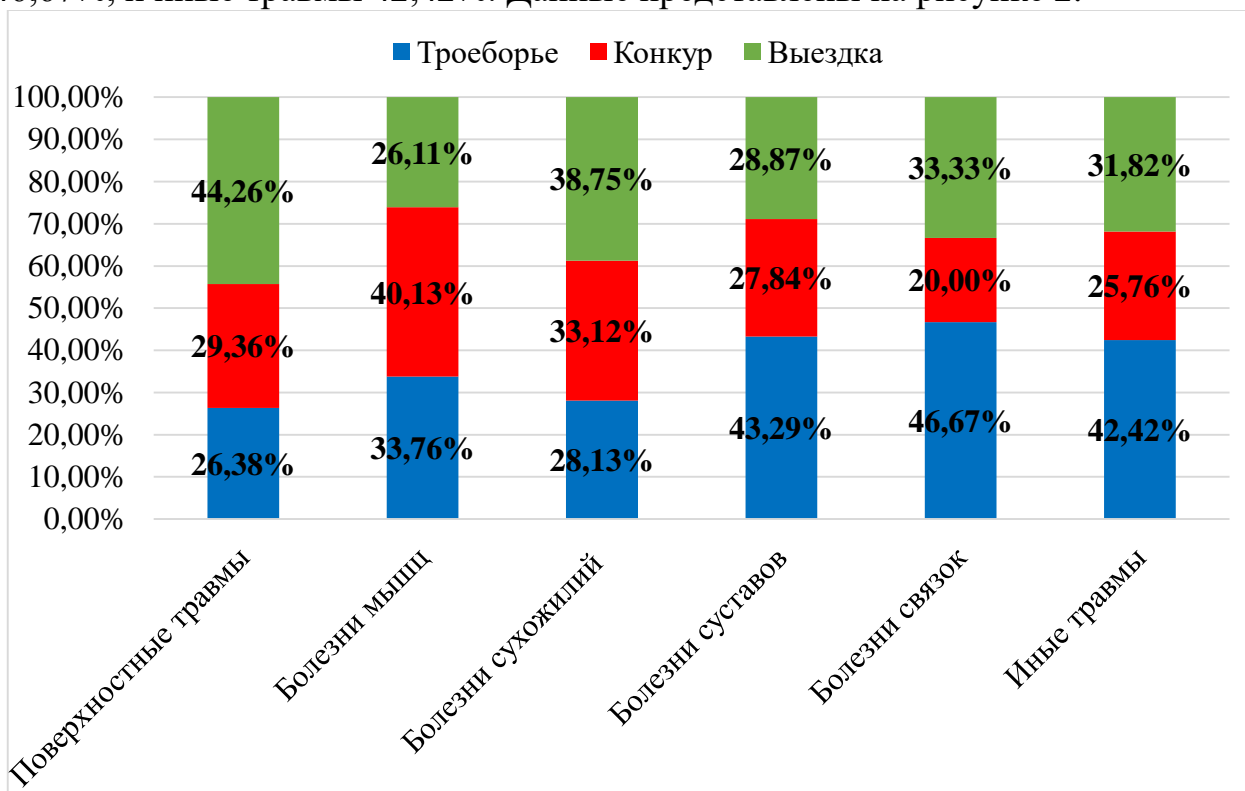


Рисунок 2 – Сравнительное соотношение заболеваний травматического генеза анатомо-топографических структур в зависимости от спортивного направления лошадей, (%).

Из анализа полученных нами данных выявлено, что ударные нагрузки неизбежны во всех видах конного спорта и являются фактором риска травматизма у спортивных лошадей. Поверхностные травмы, болезни мышц, суставов, сухожилий и связок, возникают в большинстве своем вследствие перенапряжения и переутомления животных в тренировочном процессе. Для выявления патологического очага с последующим мониторингом течения болезни необходима всесторонняя диагностика хирургических заболеваний.

Сравнительный анализ информативности современных методов диагностики травм опорно-двигательного аппарата у спортивных лошадей

В результате исследований установлено, что ультразвуковая диагностика является малоинвазивным и количественным методом диагностики. Она предназначена для получения информации о расположении, форме, размере органов и тканей исследуемых структур животных в реальном времени и способностью переводить изображения на снимок. К недостаткам этого метода можно отнести то, что для проведения ультразвуковых исследований требуется

«специфическая» подготовка конечностей животных, также необходимо учитывать темперамент и нрав лошадей. В острую фазу воспаления нет возможности установить четкие границы патологического очага, в связи с сильным отеком внутренних структур тканей исследуемых областей. При открытом механическом повреждении не представляется возможность приложить датчик для исследований внутренних структур органов и тканей. Качество ультразвукового изображения определяется характеристиками оборудования. Низкая информативность для анализа патологических изменений в костных тканях опорно-двигательного аппарата. Квалификация ветеринарного специалиста может повлиять на интерпретацию снимка. В связи с отсутствием клинических симптомов болезней назначение данного метода диагностики не проводится.

Рентгеновская диагностика является неинвазивным и количественным методом. Для проведения рентгенографических исследований не требуется «специфическая» подготовка конечностей лошадей. Внутренние структуры объектов, которые проецируются при помощи рентгеновских лучей в снимок можно перевести на специальную пленку или бумагу. Недостатком этого метода диагностики является наличие ионизирующего излучения вредного для человека и животных. Статичность изображения, то есть невозможность оценки органов и систем в динамике. Плохая информативность для анализа изменений в мягких тканях опорно-двигательного аппарата. Качество получаемого изображения определяется характеристиками оборудования. Нет возможности определить размер и форму поврежденных структур. Необходимо учитывать темперамент и нрав животных. Квалификация ветеринарного специалиста может повлиять на интерпретацию снимка. В связи с отсутствием клинических симптомов болезни назначение данного метода диагностики не проводится.

Диагностическая ценность термографического метода связана с тем, что он является безвредным и неинвазивным методом регистрации инфракрасного излучения тела. Является полуколичественным методом исследований. Для проведения исследований не требуется «специфическая» подготовка конечностей и нет необходимости учитывать темперамент и нрав лошадей. Термографическое исследование позволяет выявить заболевания, протекающие как с характерными клиническими признаками (хромотой), так и без них (с повышением температуры в исследуемой области, которая является одним из признаков воспаления). Существует возможность перевода динамичного изображения в фотоснимок/термограмму. Данный метод диагностики не требует глубоких знаний для эксплуатации прибора. К недостаткам относим отсутствия возможности в постановке точного диагноза заболеваний костно-мышечной системы, сухожильно-связочного аппарата или суставов, требуется дополнительная диагностика. Нет возможности определить размер и форму поврежденных структур. Технические характеристики прибора ограничиваются измерением температуры только на поверхности кожного покрова, над воспаленным участком тканей. Зависит от погодных условий и места проведения диагностики.

На основании вышеперечисленных исследований считаем, что своевременная диагностика и прогностика заболеваний опорно-двигательного аппарата остается открытой темой для изучения в научной деятельности ветеринарных специалистов. Поэтому нами был предложен и разработан метод визуальной диагностики и прогностики на основе инфракрасной термографии при различных заболеваниях травматического генеза опорно-двигательного аппарата грудных конечностей у лошадей.

Диагностика патологий опорно-двигательного аппарата у спортивных лошадей методом инфракрасной термографии

Исследования проводили с целью выявления «зон подозрения» при слабо выраженных клинических симптомах болезни. Отслеживали изменения температурных характеристик грудных конечностей у лошадей при помощи термографа. Снимки производили до и после тренировки спортивных лошадей. На момент исследований были сформированы две группы: подопытная (n=10) и контрольная (n=10).

Данные по всей опытной группе до тренировки показывают, что средняя температура грудной конечности лошадей без выявленных ранее заболеваний травматического генеза опорно-двигательного аппарата, составила $27,57 \pm 4,1^\circ\text{C}$, соответственно грудной конечности с ранее выявленными заболеваниями $26,97 \pm 4,14^\circ\text{C}$. После тренировки средняя температура грудной конечности лошадей без выявленных ранее заболеваний травматического генеза опорно-двигательного аппарата, составила $31,01 \pm 2,72^\circ\text{C}$, а грудной конечности с ранее выявленными заболеваниями $30,73 \pm 2,87^\circ\text{C}$. Результаты исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Средняя температура изучаемой области грудных конечностей у спортивных лошадей подопытной группы (n=10), до и после тренировки, ($^\circ\text{C}$)

Изучаемая область грудных конечностей	$t^\circ\text{C}$	
	До тренировки	После тренировки
Без ранее выявленных заболеваний	$27,57 \pm 4,12$	$31,01 \pm 2,72$
С ранее выявленными заболеваниями	$26,97 \pm 4,14^*$	$30,73 \pm 2,87$

*Примечания: Различия достоверны при расчете в парном t-критерии Стьюдента ($P \leq 0,05$): * – при сравнении показателей изучаемых областей грудных конечностей лошадей без ранее выявленных заболеваний травматического генеза с ранее выявленными заболеваниями (до тренировки).*

До тренировки визуализируется достоверная термографическая асимметрия левой и правой грудных конечностей. Разность температур составила $0,60 \pm 0,04^\circ\text{C}$, с повышением общей температуры здоровых грудных конечностей при $P=0,01$. Результаты исследований представлены на рисунке 3 (А, Б) и в таблице 3.

После тренировки продолжает визуализироваться достоверная термографическая асимметрия левой и правой грудных конечностей. Разность температур составила $0,28 \pm 0,15^\circ\text{C}$ с общим повышением температуры в области

ранее не поврежденных грудных конечностей при $P=0,373$. Статистических отклонений не было выявлено, что можно объяснить недостаточной выборкой. Результаты исследований представлены на рисунке 4 (А, Б) и в таблице 4.

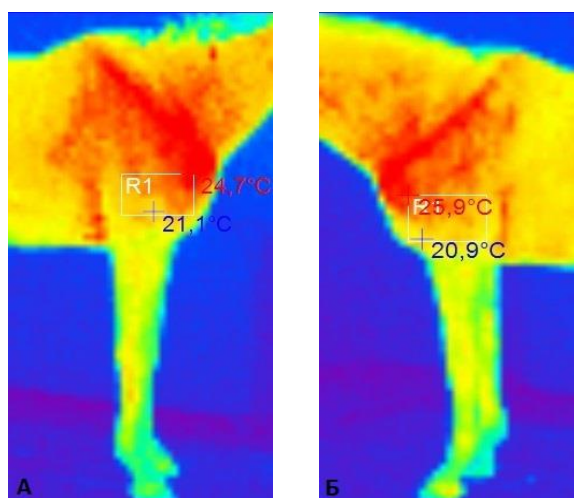


Рисунок 3 (А, Б) – Термографические изображения мерина Пепел до тренировки: А – правая грудная конечность, Б – левая грудная конечность.

Таблица 3 – Изменения температурных характеристик в изучаемой области до тренировки мерина Пепел, (°C)

Изучаемая область (R1) грудных конечностей	Мерин Пепел		
	t°C		
	Средняя	Макс.	Мин.
Правая	22,5	24,7	21,1
Левая	23,4	25,9	20,9

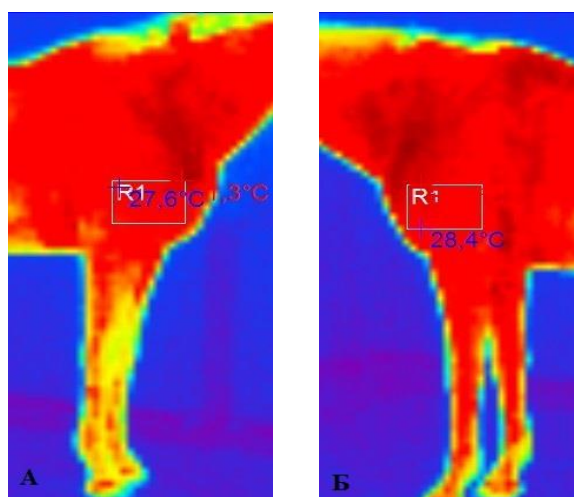


Рисунок 4 (А, Б) – Термографические изображения мерина Пепел после тренировки: А – правая грудная конечность, Б – левая грудная конечность.

Таблица 4 – Изменения температурных характеристик в изучаемой области после тренировки мерина Пепел, (°C)

Изучаемая область (R1) грудных конечностей	Мерин Пепел		
	t°C		
	Средняя	Макс.	Мин.
Правая	28,6	31,3	27,6
Левая	29,6	31,3	28,4

На основании полученных данных считаем, что физиопрофилактика необходима не только в разгар соревновательного сезона и при реабилитации после различных травм, но и клинически здоровым лошадям, как средство снятия спазмов и нормализации обменных процессов в организме.

Результаты профилактики травматизма спортивных лошадей с применением магнитной попоны

Исследования проводили с целью выявления эффективности магнитной попоны с постоянным магнитным излучением, как средство снятия спазмов и нормализации обменных процессов в организме лошадей.

Первый этап исследований заключался в проведении диспансеризации лошадей в количестве 20 лошадей в целях оценки состояния их здоровья и для своевременного выявления ранних предклинических и клинических признаков болезни (проводили термографические исследования грудных и тазовых конечностей и отбор проб крови), после чего (во втором этапе исследований) рандомизировано сформировали две группы: подопытную (n=10) и контрольную (n=10).

Во втором этапе исследований оценивали реакцию организма лошадей на магнитную попону и стандартную попону для лошадей с использованием инфракрасной термографии. Сравнивали симметричные грудные и тазовые конечности, так как магнитные индукторы вшиты в попону на стратегических местах, в области мышц плечевого сустава грудных конечностей, и ягодичных мышц тазовых конечностей. Так же производили отбор проб крови для морфологического и биохимического анализа ее состава, до и после тренировки. Результаты исследований представлены в таблицах 5, 6, 7.

Таблица 5 – Достоверность влияния магнитной попоны с постоянным магнитным излучением на выравнивание температурных характеристик симметричных конечностей в опытной группе (n=10) до и после тренировки в сравнении с контрольной группой (n=10), (°C)

Изучаемые области конечностей	Группа			
	Подопытная		Контрольная	
	t°C			
	До тренировки	После тренировки	До тренировки	После тренировки
Грудные	0,42±0,29	0,26±0,29	0,74±0,37*	0,83±0,53**
Тазовые	0,57±0,39	0,18±0,12	0,73±0,40	0,88±0,43***

Примечания: Различия достоверны при расчете в t-критерии Стьюдента ($P \leq 0,05$):

** – при сравнении показателей области грудных конечностей контрольной с подопытной до тренировки;*

*** – при сравнении показателей области грудных конечностей контрольной с подопытной после тренировки;*

**** – при сравнении показателей области тазовых конечностей контрольной с подопытной после тренировки.*

После курса магнитотерапии до тренировки разность температурных характеристик грудных конечностей составила $0,42 \pm 0,29^\circ\text{C}$, без курса магнитотерапии $0,74 \pm 0,37^\circ\text{C}$, при $P=0,047$. После курса магнитотерапии до тренировки разность температурных характеристик тазовых конечностей составила $0,57 \pm 0,39^\circ\text{C}$, без курса магнитотерапии $0,73 \pm 0,40^\circ\text{C}$ $P=0,381$. После курса магнитотерапии после тренировки разность температурных характеристик грудных конечностей составила $0,26 \pm 0,29^\circ\text{C}$, без курса магнитотерапии $0,83 \pm 0,53^\circ\text{C}$, при $P=0,009$. После курса магнитотерапии после тренировки разность температурных характеристик тазовых конечностей составила $0,18 \pm 0,12^\circ\text{C}$, без курса магнитотерапии $0,88 \pm 0,43^\circ\text{C}$, при $P=0,001$.

Сравнивая опытную ($n=10$) и контрольную ($n=10$) группы под контролем термографа, наблюдали, выравнивание температурных показателей, а значит и метаболических процессов между исследуемыми симметричными грудными и тазовыми конечностями, что свидетельствует о равномерном распределении нагрузки между данными конечностями в процессе движения. Таким образом, разность температур составляет меньше $0,5^\circ\text{C}$, что некоторые авторы считают незначительным отклонением от нормы.

Таблица 6 – Данные морфологического и биохимического состава крови у спортивных лошадей ($n=20$)

Показатели	Группа			
	Опытная		Контрольная	
	До тренировки	После тренировки	До тренировки	После тренировки
Лейкоциты ($10^9/\text{л}$)	$7,08 \pm 1,02$	$7,58 \pm 1,21^*$	$6,50 \pm 0,88$	$6,91 \pm 1,13$
Эритроциты ($10^{12}/\text{л}$)	$7,56 \pm 0,67$	$7,87 \pm 0,75$	$7,31 \pm 0,68$	$7,24 \pm 0,45$
Гемоглобин (г/л)	$131,00 \pm 13,02$	$137,00 \pm 13,53$	$130,10 \pm 11,79$	$134,50 \pm 10,07$
Гематокрит (%)	$40,85 \pm 3,86$	$43,08 \pm 5,94$	$38,75 \pm 3,09$	$39,20 \pm 3,04^{**}$
Тромбоциты ($10^9/\text{мкл}$)	$169,00 \pm 57,70$	$142,00 \pm 34,35^*$	$100,60 \pm 21,13$	$111,60 \pm 18,24$
АСТ (МЕ/л)	$370,00 \pm 81,36$	$383,70 \pm 86,92^*$	$364,30 \pm 69,52$	$360,40 \pm 65,36$
ЛДГ (МЕ/л)	$399,30 \pm 117,90$	$453,40 \pm 129,90$	$450,50 \pm 105,60$	$444,80 \pm 109,30$
КФК (МЕ/л)	$417,80 \pm 154,50$	$507,00 \pm 183,80$	$518,20 \pm 173,70$	$534,40 \pm 198,50$

Примечания: Различия достоверны при расчете в парном t-критерии Стьюдента ($P \leq 0,05$):

** – при сравнении показателей до и после тренировки в опытной группе;*

*** – при сравнении показателей до и после тренировки в контрольной группе.*

В случае применения магнитной попоны после тренировки, происходит достоверное повышение количества лейкоцитов на 7,06%; достоверное понижение тромбоцитов после тренировки на 15,98%; достоверное повышение

аспартатаминотрансферазы после тренировочного процесса, соответственно на 3,70%. Единственный показатель, который превышал референтные значения, как до, так и после тренировки – это креатинфосфокиназа. Уровень КФК до тренировки составил $417,80 \pm 154,50$ МЕ/л, после $507,00 \pm 183,80$ МЕ/л. КФК продолжает превышать верхнюю границу референтных значений в 1,90 раз до тренировки и в 2,30 раз после. Однако после курса применения магнитной попоны уровень КФК до тренировки уменьшился в 0,64 раза, после в 0,30 раз, что может свидетельствовать о восстановлении процессов в мышечных клетках. У лошадей, которые находились в контрольной группе зафиксировано достоверное повышение гематокрита на 1,16%.

Таблица 7 – Данные морфологического и биохимического состава крови у спортивных лошадей (n=10)

Показатели	До применения магнитной попоны для лошадей		После применения магнитной попоны для лошадей	
	До тренировки	После тренировки	До тренировки	После тренировки
Лейкоциты (10^9/л)	$6,18 \pm 1,06$	$6,78 \pm 0,94$	$7,08 \pm 1,02^*$	$7,58 \pm 1,21^{**}$
Эритроциты (10^{12}/л)	$7,27 \pm 0,95$	$7,49 \pm 0,80$	$7,56 \pm 0,67$	$7,87 \pm 0,75^{**}$
Гемоглобин (г/л)	$129,00 \pm 10,61$	$132,30 \pm 11,79$	$131,00 \pm 13,02$	$137,00 \pm 13,53$
Гематокрит (%)	$39,34 \pm 3,68$	$40,58 \pm 4,02$	$40,85 \pm 3,86$	$43,08 \pm 5,94$
Тромбоциты (10^9/л)	$101,80 \pm 27,19$	$110,20 \pm 32,83$	$169,00 \pm 57,70^*$	$142,00 \pm 34,35^{**}$
АСТ (МЕ/л)	$360,30 \pm 60,57$	$341,60 \pm 53,73$	$370,00 \pm 81,36$	$383,70 \pm 86,92^{**}$
ЛДГ (МЕ/л)	$462,50 \pm 141,40$	$424,80 \pm 153,40$	$399,30 \pm 117,90^*$	$453,40 \pm 129,90$
КФК (МЕ/л)	$559,70 \pm 193,10$	$571,70 \pm 207,30$	$417,80 \pm 154,50^*$	$507,00 \pm 183,80$

Примечания: Различия достоверны при расчете в парном t-критерии Стьюдента ($P \leq 0,05$) при сравнении показателей между группами до и после применения магнитной попоны:

** – при сравнении показателей до тренировки (межгрупповые сравнения);*

*** – при сравнении показателей после тренировки (межгрупповые сравнения).*

В ходе исследования влияния магнитной попоны с постоянным магнитным излучением на организм лошадей в опытной группе (n=10) установлено достоверное повышение концентрации форменных элементов крови, и изменения в активности ферментов крови, содержащихся в мышечных тканях. В наших исследованиях установлено достоверное повышение уровня лейкоцитов, до тренировки на 14,56%, после на 11,80%. Достоверное повышение уровня тромбоцитов до тренировки на 66,01%, после на 28,86%. Достоверное повышение уровня эритроцитов после тренировки на 5,07%. Все вышеперечисленные показатели клинической картины крови остались в пределах своих референтных значений. Умеренное повышение КФК, ЛДГ и АСТ

отражает результат недостаточного кровоснабжения мышц и перенапряжение скелетной мускулатуры при интенсивных тренировках. Уровень ферментов ЛДГ и АСТ находилось в пределах своих референтных значений. В наших исследованиях установлено достоверное понижение уровня КФК на 25,35% до тренировки, после применения магнитной попоны, что отражает трофическое действие магнитного излучения на метаболизм клеток и трофику тканей, что позволяет предотвратить болезненность в мышцах.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Параллельно с развитием конного спорта происходит увеличение случаев травматических повреждений опорно-двигательного аппарата у спортивных лошадей. В связи с этим знание о заболеваниях, обусловленных травмами «профессионального» характера, полученными в момент тренировочного процесса, являются необходимыми в практике тренера, всадника, владельца и ветеринарных врачей. Своевременная диагностика и прогностика травм опорно-двигательного аппарата остается актуальной темой для исследований. В связи с этим изыскание новых методов, и совершенствование современных, которые будут соответствовать критериям диагностики, применяемых с целью выявления сразу нескольких групп заболеваний считаем необходимым. Важным компонентом спортивной деятельности, является контроль за процессами утомления и восстановления. На ряду с этим профилактика в период реабилитации после тяжелых физических нагрузок или перенесенных заболеваний опорно-двигательного аппарата, которые могут эффективно повышать работоспособность необходима в жизни спортивных лошадей. Подводя итоги проведенного исследования, можно сделать следующие выводы:

1. Из 440 травм хирургических заболеваний опорно-двигательного аппарата, наибольшее количество приходится на поверхностные травмы (25%), болезни мышц (20,23%), болезни связок (14,55%), болезни сухожилий (17,95%), болезни суставов (13,41%), иные травмы (8,86%).

2. Хирургические заболевания, частота встречаемости которых преобладает от общей хирургической патологии в троеборье: поверхностные травмы (44,26%), болезни сухожилий (38,75%); в конкуре преобладают болезни мышц (40,13%); в выездке преобладают болезни суставов (43,29%), болезни связок (46,67%), иные травмы (42,42%).

3. Диагностика хирургических заболеваний опорно-двигательного аппарата комбинированным методом (термографическим, рентгенографическим, ультразвуковым) гораздо эффективней, чем каждого отдельно взятого.

4. У лошадей с субклинической формой хромоты, в период покоя выявляется достоверно значимая разница между температурой в области мышц плечевого сустава больной конечности (температура ниже) и температурой здоровой конечности.

5. Установлено, что температурные параметры следов больной и здоровой конечности при хромоте имеют отличия, и эти отличия коррелируют со степенью хромоты определяемые субъективным методом (1 степень хромоты – температурный след больной конечности ниже на 0,5°C; 2 степень – температурный след больной конечности ниже от 0,5°C до 1°C; 3 степень – температурный след больной конечности ниже от 1°C и более).

6. Разработан метод диагностики патологий опорно-двигательного аппарата с использованием портативного термографа, позволяющий выявить заболевания, протекающие как с характерными клиническими признаками (хромотой), так и без них (с повышением температуры в исследуемой области, которая является одним из признаков воспаления).

7. При использовании магнитной попоны с постоянным магнитным полем, наблюдали выравнивание температурных показателей, а значит и метаболических процессов у лошадей между исследуемыми симметричными конечностями, что свидетельствует о равномерном распределении нагрузки между данными конечностями в процессе движения.

8. Магнитная попона оказывает кумулятивный, потенцирующий, профилактический и терапевтический эффект путем суммации позитивных изменений клеточного и биохимических эффектов в тканях опорно-двигательного аппарата.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

1. Рекомендуем обращать внимание в тренинге спортивных лошадей на зоны «профессиональных» травм;

2. Для практикующих ветеринарных врачей рекомендуем использовать комбинацию методов диагностики (ультразвуковой, рентгеновский, термографический) патологий опорно-двигательного аппарата в определении и оценки хирургических заболеваний у спортивных лошадей;

3. Рекомендуем к применению метод диагностики и прогностики инфракрасной термографии, который позволяет выявить заболевания при слабо выраженных клинических симптомах болезни;

4. Использовать магнитную попону для профилактики заболеваний опорно-двигательного аппарата у спортивных лошадей, после тренировочного процесса и в период реабилитации после перенесенных хирургических заболеваний;

5. Основные положения и выводы диссертационной работы могут быть использованы в учебном процессе при чтении лекций, проведении практических занятий, при проведении научно-исследовательской работы в высших учебных заведениях и на курсах повышения квалификации ветеринарных специалистов по направлениям специальности ветеринарная хирургия, клиническая диагностика, физиотерапия, а также в клинической практике.

РЕКОМЕНДАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Исходя из результатов проведенных исследований, перспективой для дальнейшей разработки темы является:

1. Разработка эффективных количественных методов диагностики при определении заболеваний опорно-двигательного аппарата у животных;
2. Оценка эффективности высокочастотной и низкочастотной (с переменным и импульсным) магнитным полем в качестве профилактики травматизма спортивных лошадей;
3. Определение наиболее опасных элементов в высшей школе верховой езды, приводящих к травматизму у спортивных лошадей.

СПИСОК РАБОТ ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ

*Статьи, опубликованные в рецензируемых научных изданиях,
рекомендованных ВАК при Министерстве науки и высшего образования
РФ:*

1. Титова, Е. В. Структура травматизма в северо-западном и уральском округах / Е. В. Титова, А. А. Стекольников // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2021. – № 2. – С. 60-63.
2. Титова, Е. В. Этиология спортивного травматизма у конкурных лошадей / Е. В. Титова, А. А. Стекольников // Иппология и ветеринария. – 2022. – № 1 (43). – С. 24-31.
3. Титова, Е. В. Причины травматизма у спортивных лошадей при выезде / Е. В. Титова, А. А. Стекольников // Иппология и ветеринария. – 2022. – № 1 (43). – С. 32-39.
4. Титова, Е. В. Сравнить степень информативности современных методов диагностики спортивных лошадей / Е. В. Титова, А. Ю. Захаров // Международный вестник ветеринарии – 2022. – № 3. – С. 279-284.

*Публикации в журналах, сборниках научных трудов и материалах
конференций:*

5. Титова, Е. В. Результаты термографического исследования сухожильно-связочного аппарата в острую и хроническую стадию у спортивных лошадей в конкуре / Е. В. Титова, А. Ю. Захаров // Материалы 74-й международной научной конференции молодых ученых и студентов СПбГАВМ, посвященной 75-летию Победы в Великой Отечественной войне. (Санкт-Петербург, 06-15 апреля 2020 г.), 2020. – С. 85-86.
6. Титова, Е. В. Травматизм спортивных лошадей в Северно-Западном и Уральском округах / Е. В. Титова, А. А. Стекольников // Материалы 75-й международной научной конференции молодых ученых и студентов СПбГУВМ,

посвященной, посвященной, объявленному в 2021 году президентом РФ Путиным В. В., год науки и технологий. (Санкт-Петербург, 05-09 апреля 2021 г.), 2020. – С. 218-220.

7. Титова, Е. В. Спортивный травматизм у лошадей выездкового направления / Е. В. Титова, А. А. Стекольников // Тенденции развития ветеринарной хирургии: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию кафедры общей, частной и оперативной хирургии УО ВГАВМ (Витебск, 03-04 ноября 2021 г.) / [ответственный редактор Н. И. Гавриченко]. – Витебск: УО «Витебская ордена «Знак почета» государственная академия ветеринарной медицины, 2021. – С. 129-132.

Патенты РФ на изобретения:

8. Титова Е. В. «Способ количественного измерения степени нарушения опорной функции конечности (хромоты) животных» / А. А. Стекольников, А. В. Бокарев, Е. В. Титова, В. Е. Горохов, А. О. Блузма, А. Ю. Захаров, М. А. Нарусбаева. // патент на изобретение RU 2771320 от 29.04. 2022.