

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной
медицины»

На правах рукописи

Титова Елизавета Владимировна
ТРАВМАТИЗМ СПОРТИВНЫХ ЛОШАДЕЙ

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

Диссертация
на соискание учёной степени
кандидата ветеринарных наук

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

Санкт-Петербург – 2023

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ.....	11
1.1 Обзор литературы.....	11
1.1.1 Эволюция спортивной лошади с древнейших времен	11
1.1.2 Элементы программ конного спорта.....	12
1.1.3 Анатомо-топографическая структура биомеханики движения лошади	17
1.1.3.1 Движение грудных конечностей	18
1.1.3.2 Движение тазовых конечностей	21
1.1.4 Современные методы диагностики травматизма спортивных лошадей, их преимущества и недостатки	24
1.1.5 Основные виды физиопрофилактики и физиотерапии при травматизме спортивных лошадей.....	27
1.1.5.1 Лечебные факторы термической природы	28
1.1.5.2 Метод применения электромагнитных полей и излучений.....	29
1.1.5.3 Методы применения механических факторов	34
2. СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	37
2.1 Материалы и методы.....	37
2.1.1 Общие методы клинического осмотра лошадей.....	38
2.1.2 Дополнительные методы осмотра спортивных лошадей.....	42
2.1.3 Профилактика травматизма спортивных лошадей с применением магнитной попоны	46
2.2 Результаты собственных исследований.....	48
2.2.1 Результаты ретроспективного анализа истории болезни и собственных исследований у лошадей в конноспортивных клубах Северо-Западного и Уральского округов.....	48
2.2.2 Сравнительный анализ информативности современных методов диагностики травм опорно-двигательного аппарата у спортивных лошадей.....	53

2.2.3 Диагностика патологий опорно-двигательного аппарата у спортивных лошадей методом инфракрасной термографии	58
2.2.4 Результаты профилактики травматизма спортивных лошадей с применением магнитной попоны.....	63
2.2.4.1 Влияние магнитной попоны на распределение температурных характеристик по всей поверхности изучаемой области	66
2.2.4.2 Влияние магнитной попоны на клиническую картину и биохимический состав крови.....	85
2.2.4.3 Влияние магнитной попоны на функциональное состояние сердечно-сосудистой и дыхательной систем	90
3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ	91
3.1 Обсуждение полученных результатов	91
3.1.1 Обсуждения результатов ретроспективного анализа истории болезни и собственных исследований у лошадей в конноспортивных клубах Северо-Западного и Уральского округов.....	91
3.1.2 Обсуждение результатов информативности современных методов диагностики травм опорно-двигательного аппарата у спортивных лошадей	98
3.1.3 Обсуждение результатов диагностики патологий опорно-двигательного аппарата спортивных лошадей методом инфракрасной термографии.....	101
3.1.4 Обсуждение результатов профилактики травматизма у спортивных лошадей с применением магнитной попоны	103
3.2 Выводы	114
4. ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ.....	115
5. РЕКОМЕНДАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ	116
6. СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	117
7. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	118
8. ПРИЛОЖЕНИЕ	147

ВВЕДЕНИЕ

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 профилактики. 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.

1. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Обзор литературы

1.1.1 Эволюция спортивной лошади с древнейших времен

Роль лошадей в жизни человека тесно связана с эволюцией и расширением его деятельности. Предполагается, что первыми лошадями приручили дикие кочевники в Центральной Азии около 5 тысяч лет назад. Вначале люди исключительно охотились на диких лошадей, чтобы получить от них мясо и шкуру, но по мере развития племенного дела их начали отлавливать и разводить для получения не только мяса и шкуры, но и молока, а в последующем использовать, как мощную рабочую силу. С расширением деятельности человека, разнообразнее становилось и участие в этой жизни лошади. По мере того, как лошади стали основным видом транспорта для человека, путем селекции люди начали отбирать их как для хозяйственных, так для военных и спортивных целей (Жабцев В. М., 2014). Конный спорт зародился в глубокой древности, еще в 680 годы до нашей эры на Олимпийских играх впервые состязались на колесницах в Древней Греции, а с 648 начались соревнования в скачках. Несмотря на долгий путь развития конноспортивные состязания античного мира, являются прообразом современных Олимпийских игр. С течением времени менялись как методы подготовки к соревнованиям всадников и лошадей, так и условия их проведения. Условия соревнований постоянно ужесточались, возросли требования к экстерьерным и физическим качествам лошадей, но цель осталась неизменной – победа (Демин В. А., 2015).

1.1.2 Элементы программ конного спорта

В настоящее время стало достаточно перспективно вкладываться в конную индустрию, а в частности - спортивную. С расширением спортивных и эстетических интересов современного общества, роль лошади, как участницы увлекательнейшего спортивного зрелища возрастает (Хлебосолова А. В., 2016). Конный спорт в программе Олимпийских игр современности состоялся в конце XIX столетия в 1896 году в Афинах (Демин В. А., 2015). На этих играх он был представлен в трех дисциплинах: конкур, прыжки в высоту и прыжки в длину. В настоящее время существует множество конноспортивных дисциплин, но в перечень классических видов Олимпийских игр вошли: выездка, конкур и троеборье – которые берут свое начало в верховой езде. В современных требованиях конноспортивных соревнований, необходимо продемонстрировать паре всадник/лошадь определенные двигательные навыки, в которых последняя будет обладать гибкостью и грацией, смелостью и силой в преодолении препятствий, выносливостью, резвостью и скоростными навыками. Искусство верховой езды базируется в достижении гармонии между всадником и лошадью (Левина А., 1990). Целью всадника при систематической работе с лошадью является развить её природные способности, приручить её к человеку и спортивному режиму. Задачей выездки в первую очередь ставят оценить тип высшей нервной деятельности животного, чтобы адаптировать её к окружающей среде и различным нагрузкам, необходимым для достижения цели, преследуемой всадником (Громова Н., 1990; Сергеева Е. М., 2019). Развить работоспособность и стрессоустойчивость, чтобы подготовить животное к тренировочному процессу и соревнованиям, и тем самым привести её к выработке условных рефлексов и полному раскрытию её способностей (Котов А., 1991). Элементы конноспортивных соревнований достаточно разнообразны и сложны. Чтобы приступать к изучению сложных видов, необходимо четко изучить и понимать биомеханику движения лошади. Аллюр – движения лошади с различной

скоростью и темпом, которые определяются по количеству ударов о землю. Аллюры делят на естественные и искусственные. Естественные аллюры – основные или природные движения лошади такие как: шаг, рысь и галоп. Искусственные аллюры – достигаются совершенствованием первых в процессе выездки (например, прибавленный шаг, собранная рысь или менка ног на галопе) (Оливейра Н., 1991). В процессе освоения биомеханики движения всадник должен знать физиологию и анатомию животного. Эти знания необходимы для того, чтобы привести лошадь в естественный сбор, что и является основой всей выездки. Движение в сборе — это природный навык лошади, гармоничное сокращение корпуса, а, именно, одновременный подъем шеи с изгибанием затылка и подведением тазовых конечностей под таз и округлением его. Сбор – это уравнивание лошади под всадником, и если в природе лошадь имеет возможность менять положение своей головы для ориентации в пространстве и баланса, то подведение в сбор в процессе выездки, это осуществляется за счет работы шенкелей и поводьев, корпуса всадника (Громова Н., 1990). Работа рук с помощью поводьев плавно подводит голову к шее, тем самым затылок будет находиться в наивысшей точке, и чтобы лошадь не растягивалась, пытаясь сохранить баланс, необходимо добавлять в работу шенкель, тем самым заставляя лошадь привести тазовые конечности под таз и округлить поясницу. Смысл выездки заключается в развитии координации движения лошади, равновесия на всех видах аллюра и в сборе, укрепление её костно-мышечного и сухожильно-связочного аппарата, дыхательной, сердечно-сосудистой и нервной систем. В процессе выездки выявляются её лучшие способности и задатки, и определяется её дальнейшее направление (Оливейра Н., 1991; Симонова А., 1992; Скрипкин И., 2016).

Высшая школа верховой езды или выездка, по международной терминологии – дрессура, является одним из самых эффектных Олимпийских видов конного спорта. Именно в ней проявляется мастерство всадника и знание им лошади. Выездка или искусство управления лошадью, где целью программы является показать физические способности лошади к правильным движениям на

всех аллюрах в различном темпе. Также полное подчинение лошади, а главное развитие её природных качеств и уравновешенное поведение под всадником при выполнении сложных элементов программы (Громова Н., 1990; Dyson S., 2021). Основные элементы выездки включают в себя: осаживание, менка ног в галопе, принятие, уступка шенкелю, пиаффе, пассаж, пируэт и полупируэт, движение плечом внутрь (траверс), поворот на переду и на заду.

Естественные аллюры, входящие в программу выездки подразделяются на несколько видов движений в сборе с различным темпом и захватом пространства. Различают собранный, средний, прибавленный шаг, рысь и галоп. Свободный шаг, рабочую рысь и галоп (Громова Н., 1990; Грушиткина С., 1992). Искусственные аллюры, требующие специального обучения, не встречающиеся у лошадей в естественных условиях. Они вырабатываются и оттачиваются под руководством тренера и всадника в высшей школе верховой езды. Данные элементы поистине эффективны, но трудны и энергозатратны в исполнении для лошади. К таким элементам относят: осаживание, менка ног в галопе, принятие, уступка шенкелю, пиаффе, пассаж, пируэт, траверс, поворот на переду и на заду (Громова Н., 1990; Грушиткина С., 1992; Рейд С., 2002).

Преодоление препятствий – конкур, является наиболее массовым и зрелищным видом конного спорта. Систематические и правильно организованные тренировки спортсмена и лошади по преодолению препятствий способствуют повышению уровня спортивных достижений на маршрутах разного уровня сложности. Всадник должен быстро ориентироваться в сложной обстановке, обладать смелостью и решительностью (Симонова А., 1992). Конкурная лошадь должна обладать большой силой, иметь мощный разбег и отталкивание, сохранять равновесие в полете и во время приземления, достигается это высокой координацией движения (Овчинников Н., 1957). Необходимо преодолевать препятствия разной величины и высоты (Левина А., 1990). Прыжок лошади – это естественное движение, которое было усовершенствовано направленной тренировкой для преодоления наибольшей высоты с наименьшей травматизацией

и затратой мышечной энергии животных (Волынский С. М., 2004; Заяц О. В., 2020; Лобачев В., 1988).

Для прыжка лошади используют рефлекторную взаимозависимость головы и шеи с конечностями, и силу тазовых конечностей (толкающих). Прыжок состоит из нескольких фаз: разбег (подготовительная фаза), отрыв от земли (фаза отталкивания), подвисяние (фаза полета), опускание (фаза приземления).

Подготовительная фаза характеризуется группировкой лошади, а именно поочередным становлением грудных конечностей в точку отталкивания, голова и шея опускаются вниз, вес тела переносится на грудные конечности, далее тазовые конечности сгибаются и максимально подносятся к грудным. Максимальное продвижение тазовых конечностей к грудным выбивают лошадь из координации, для сохранения которой необходимо произвести резкий взмах головы, шеи и грудных конечностей, в результате чего происходит отталкивание от земли грудных конечностей, затем небольшое опускание головы и шеи и вытягивание её вперед.

Фаза отталкивания. В данной фазе осуществляется максимальная мышечная работа тазовых конечностей, для отрыва лошади от земли. Создается направленность (координация) и задается скорость прыжка. Сокращение мышц шеи, спины, поясницы осуществляется резким взмахом головы (в первой фазе). В итоге передняя часть туловища приподнимается, и тяжесть тела переносится на тазовые конечности, которые при этом сгибаются. После окончания взмаха голова, шея и туловище движутся вверх и вперед. В результате голова и шея по отношению к туловищу опускаются ниже (для координации движения). Отрыв лошади от земли сопровождается резким разгибанием (толчком) тазовых конечностей в сочетании с мышечной силой. В данной фазе основным движением, обеспечивающим координацию и правильное выполнение элемента, является опускание головы и шеи вниз.

Фаза полета. Успехом выполнения данной фазы является перенос над препятствием грудных конечностей затем тазовых. Основывается это на максимальном сгибании суставов. Сгибание грудных конечностей начинается в

момент отрыва их от земли и увеличивается по мере приближения к препятствию. При этом наибольшее опускание головы и шеи относительно туловища, способствует максимальному сгибанию грудных конечностей. После выноса грудных конечностей за препятствие поза лошадей меняется. Голова продолжает движение параллельно линии горизонта, а туловище опускается вниз. В дальнейшем голова и шея лошади оказываются выше относительно туловища, что способствует выпрямлению грудных конечностей и сгибанию тазовых. Наибольший подъем головы и шеи вверх относительно туловища, способствует максимальному сгибанию тазовых конечностей лошадей.

Фаза приземления. Наиболее ответственная и травмоопасная фаза. Характеризуется мягким и устойчивым приземлением. Достигается перемещением тяжести сначала на грудные конечности, затем на тазовые конечности. Сильное смещение головы и шеи вверх относительно туловища, позволяет полностью разогнуть грудные конечности, и предотвращает их подгибание под весом тела животного. Сильный поддерживающий аппарат спасает от переразгибания суставов лошади. Опускание головы и шеи вниз обеспечивает рефлекторное выпрямление тазовых конечностей и сгибание грудных (Волынский С. М., 2004).

В осуществлении сложных специализированных движений, большое значение играют, именно, движения головы и шеи вверх или вниз. Ограничение в движении ухудшают технику прыжка, тормозит обучение и тем самым снижает спортивные качества лошадей.

Самый сложный и опасный вид конного спорта – троеборье. Троеборье включает в себя три этапа, разделенные на три дня: манежную езду, кросс и конкур (Иванова М. В., 2016). Манежная езда включает в себя базовые элементы высшей школы верховой езды. Второй день считается самым трудным этапом соревнований. Полевые испытания включают в себя преодоление большого количества препятствий на длинной дистанции, за ограниченное время. На третий день проводят испытания по конкур (Рейд С., 2002).

1.1.3 Анатомо-топографическая структура биомеханики движения лошади

Движение и строение лошади, также является важным вопросом в жизни тренера и спортсмена. Без знаний биомеханики движения и топографической анатомии животного невозможно качественно подготовить лошадь к определенному виду состязаний, определить и предупредить возможную причину болезни (Михайлов Н. В., 1961; Purohit R. C. 1980). Биомеханика – это наука, изучающая статику и динамику, т.е. механизмы покоя и движения. Локомоторный аппарат или опорно-двигательная система – представляет собой особый механизм, в котором исходным материалом служат: кости, фасции, мышцы, сухожилия, суставы и связки под контролем центральной и периферической нервной систем (Линкова А. А., 2020; Руни Дж. Р., 2021; Clayton Н. М., 2021). На данные структуры действует сила тяжести в виде веса тела лошади, приводя механизм в движение. Изучение «исходного материала» описывают такие науки, как системная и топографическая анатомия. Топографическая анатомия изучает описание места и пространственное расположение между всеми органами и тканями в конкретной части или области тела. Базой для изучения топографической анатомии является системная, которая изучает отдельные органы.

Наиболее яркой отличительной чертой лошадей, в сравнении с другими млекопитающими, а, именно, с многопалыми животными, является опорно-двигательная система. Из-за смены климата в средах обитания древних лошадей, необходимость в многопалом строении конечности перестала быть необходимой. Новая среда сменилась с болотистой местности на более твердые почвы, которые проще было преодолеть при помощи незначительной площади соприкосновения, что привело к смене пяти пальцев на один средний. Для того чтобы не стать легкой добычей для хищников животное приспособилось к быстрому и неутомительному бегу и отдыху стоя. Выраженным изменениям подверглись суставы, костно-мышечная и сухожильно-связочная системы. Таким образом, в

процессе эволюции лошадь приобрела функционально особую опорно-двигательную систему, позволяющую при большой физической мощности, максимально экономить мышечную энергию. Основой или каркасом является скелет, который формирует прочную опору для мышц, обеспечивающих движение/локомоцию. Выделяют две основные физиологические функции мышц: механическое движение (сгибание и разгибание), механическое напряжение (удержание тела в состоянии равновесия).

Движение лошади определяется направлением, частотой и длиной шага, и осуществляется перемещением центра тяжести тела, для сохранения равновесия. Центр тяжести расположен впереди, в области грудной клетки, за счет этого вес тела переносится больше на грудные конечности, чем на тазовые. Истинным рычагом, распределяющим вес тела между конечностями, является голова и шея животных, опусканием или подниманием которых, загружаются грудные или тазовые конечности. Различают следующие виды равновесия: равновесие на переднюю часть корпуса, в движении голова и шея лошади вытягиваются вниз и вперед; равновесие на заднюю часть корпуса, в движении голова и шея лошади вытягиваются вверх и назад и среднее равновесие (Анастасьев Г. О., 1987; Руни Дж. Р., 2021).

1.1.3.1 Движение грудных конечностей

Крупная, длинная плечеголовная мышца, которая крепится к наружному гребню затылочной кости и заканчивается на гребне плечевой кости, сокращаясь, тянет грудную конечность краниально, разгибая плечевой сустав в фазе отрыва копыта от земли. Внешние мышцы грудной конечности, такие как, ромбовидная мышца, которая почти на всем протяжении прикрыта трапецевидной мышцей обеспечивают укрепление лопатки на туловище. При одностороннем сокращении способствуют изгибам шеи и с вентральной зубчатой мышцей, осуществляют

довольно сложное движение, как одностороннее смещение веса тела на одну сторону и вынос конечности вперед. Данные мышцы состоят из двух частей – шейной и грудной. В фазе выноса грудной конечности и отрыва её от земли грудная трапециевидная мышца сокращается и тянет верхний конец лопатки каудально и дорсально, грудная зубчатая мышца каудально и вентрально, грудная ромбовидная, как и остальные способствуют ротации лопатки. Смещение лопатки назад помогает выносу конечности вперед. Когда конечность выносится вперед, она сгибается в запястном суставе и в начальной фазе выноса не много сгибается в локтевом суставе и разгибается в плечевом, способствует этому двуглавая мышца плеча. Так же в разгибании плечевого сустава задействована предостная мышца, которая выполняет функцию экстензора плечевого сустава и заостная мышца, которая выполняет функцию абдуктора плечевого сустава. При дальнейшем выносе конечности локтевой сустав начинает разгибаться способствует этому локтевая мышца и под воздействием лучевого и локтевых сгибателей запястья происходит разгибание локтевого и сгибание запястного суставов. Запястный сустав – сложный одноосный сустав, образован костями предплечья, двумя рядами костей запястья и пястными костями. Включает в себя запястно-предплечевой (наиболее подвижный), межпястный и запястно-пястный (малоподвижные). Одновременно с выносом и сгибанием вышеперечисленных суставов, происходит сгибание и в пальце лошади. Палец грудной конечности сгибают две мышцы: поверхностный и глубокий пальцевые сгибатели. Поверхностный пальцевый сгибатель сообщает четыре сустава: локтевой, запястный, путовый и венечный, из которых локтевой он разгибает, а три остальных сгибает. Глубокий пальцевый сгибатель сообщает пять суставов: локтевой, запястный, путовый, венечный и копытный, из которых локтевой сустав он разгибает, а четыре остальных сгибает. Все это способствует выносу конечности вперед и сгибанию (Климов А. Ф., 2022).

Теперь конечность полностью вытянута, следующее её движение будет происходить вниз и назад, чтобы коснуться земли. Данное движение характеризует начало фазы опоры. При отведении конечности назад начинает

сокращаться шейная часть трапецевидной мышцы, тянет верхний конец лопатки краниально и дорсально. Шейная часть вентральной зубчатой мышцы тянет верхний конец лопатки краниально и вентрально. Все это так же способствует ротации лопатки. При этом грудные части вышеперечисленных мышц расслаблены. Плечеголовная мышца так же расслабляется, когда её антагонист широчайшая мышца спины тянет грудные конечности каудально сгибая плечо, тем самым смещая тело вперед. Так же способствует флексии плечевого сустава дельтовидная мышца, которая оканчивается на дельтовидной бугристости плечевой кости, сгибает грудные конечности и супинирует их в плечевом суставе. Синергистом дельтовидной мышцы является круглая малая мышца, которая выполняет такие же функции. Аддуктором плечевого сустава является подлопаточная мышца, коракоидноплечевая мышца, которая в свою очередь пронирует плечевой сустав. Большая круглая мышца, начинается по заднему краю лопатки и оканчивается на круглой бугристости плечевой кости, является флексором плечевого сустава и пронирует его. Мощная трехглавая мышца, а именно длинная головка тянет локтевую кость, прикрепляясь за локтевой бугор, способствует экстензии локтевого сустава и флексии плечевого сустава, продолжая движение конечности вниз и назад. Мышцы лучевого и локтевого разгибателя запястья также способствуют выносу конечности путем разгибания запястного и сгибанием локтевого сустава перед тем, как конечность будет полностью поставлена на землю, в подготовке к фазе опоры. Палец разгибают две мышцы: общий и боковой пальцевые разгибатели. Общий пальцевый разгибатель перебрасывается через пять суставов: локтевой, запястный, путовый, венечный и копытный. Локтевой сустав он сгибает, а все остальные четыре разгибает, для вынесения конечности вперед. Предотвращает и ограничивает полное разгибание копытного сустава, чтобы в момент опоры на землю, в целях правильной постановки конечность копыто полностью соприкасалась всей подошвенной поверхностью с землей, а не только мякишем. Боковой пальцевый разгибатель проходит около двух суставов: запястного и путового. Ввиду того, что данная мышца проходит по боковой поверхности конечности, она не может действовать

на запястный сустав (одноосный сустав), поэтому основной функцией бокового пальцевого разгибателя является разгибание путового сустава. Пока конечность двигается назад, копыто начинает касаться земли. Вес тела теперь перенесен на грудную конечность. И она должна не только поддерживать вес, но и продвигать тело вперед. При опорной функции конечности поверхностные грудные мышцы, восходящая глубокая грудная мышца подтягивают тело вперед. Вентральная зубчатая мышца в фазу опоры способствует поддержанию туловища, а подключичная мышца дополняет её функцию. Вес тела заставляет путовый и копытный суставы сгибаться и этому оказывает сопротивление мощный подвешивающий аппарат, а именно: сухожилия сгибатели (глубокий и пальцевый) добавочная головка глубокого сгибателя и мощная межкостная третья мышца или подвешивающая связка. Роль которых удерживать и стабилизировать палец лошади под определенным углом разгибания при опоре на конечность (Акаевский А. И., 2009)

1.1.3.2 Движение тазовых конечностей

Тазовая конечность при поступательном движении осуществляет ряд действий. Начало выноса характеризуется флексией, аддукцией, супинацией тазобедренного сустава, и флексией коленного, заплюсневого и суставов пальца стопы. Вынос и конец выноса сопровождается протракцией с последующей ретракцией конечности в фазу отведения её назад. На этом этапе осуществляется экстензия, абдукция, пронация тазобедренного сустава и экстензия коленного, заплюсневого и суставов пальца. Период полной опоры и распределения веса животного на конечности характеризуется экстензией суставов, от тазобедренного и до копытного (Зеленевский Н. В., 2022). Мышцы разделяют на принадлежность к тому или иному суставу: мышцы тазобедренного сустава, коленного, заплюсневых суставов и суставов пальца стопы (Гуди П., 2014).

Тазобедренный сустав по структуре является простым (в его образовании участвует две кости тазовая и бедренная) и многоосным или шаровым, то есть движения возможны по всем осям движения. В сагиттальной плоскости осуществляется флексия и экстензия, в сегментарной плоскости аддукция и абдукция, в горизонтальной/фронтальной происходит вращение или ротация, а именно супинация – вращение наружу, пронация – вращение внутрь. Конечность освобождается от тяжести тела, и отрывается от земли и выносится вверх и вперед. В этот момент включаются в действие подвздошно-поясничная мышца. Закрепляясь за малый вертел бедренной кости, тянет её к пояснице и участвует в флексии тазобедренного сустава, одновременно супинирует его. Помогает ей в этом в фазу выноса четырёхглавая мышца бедра. Вместе с ней супинирует тазобедренный сустав запирающая внутренняя и наружная мышца и двойничная прикрепляющиеся на вертлужной ямке бедренной кости. Синергистом её является портняжная мышца, которая цепляется за коленную чашечку, и участвует в флексии тазобедренного сустава. Гребешковая мышца, крепится на гребне малого вертлуга бедренной, участвует в флексии конечность, одновременно приводя её к туловищу. Суставная мышца тазобедренного сустава закрепляется на тазовой впадине и на шейке бедренной кости. Напрягатель широкой фасции бедра, а именно её глубокий фасциальный слой, покрывающий разгибатели коленного сустава, сгибает тазобедренный сустав. Аддукторами тазобедренного сустава являются стройная, оканчивающаяся на медиальной поверхности гребня бедренной кости; приводящая, крепится на каудально-медиальной поверхности бедренной кости и квадратная мышца, к задней поверхности вертлуга бедренной кости. Коленный сустав – сложный, одноосный в его образовании участвуют два сустава: бедроберцовый и сустав коленной чашечки. Участвует во флексии и экстензии тазовой конечности. Флексором коленного сустава, является подколенная мышца, оканчивающаяся на каудальной поверхности большой берцовой кости, одновременно прогибает его. При подвешенной конечности функция полусухожильной мышцы характеризуется флексией и пронацией коленного сустава. Полупоперечная мышца в данной фазе

приводит конечность. Заплюсневый сустав – сложный, одноосный. В его образовании участвуют четыре сустава: голенотаранный, межплюсневый проксимальный, межплюсневый дистальный и заплюсно-плюсневый. В флексии участвуют большеберцовая и малоберцовая мышцы. Палец образован тремя простыми, одноосными суставами: путовым, венечным и копытным. В флексии участвуют поверхностный и глубокий пальцевые сгибатели, межкостная мышца (Акаевский А. И., 2009; Зеленовский Н. В., 2022).

Теперь тазовая конечность полностью согнута и вынесена вперед, затем начинает движение назад, готовясь к постановке на землю. Это движение осуществляется с помощью ряда мышц. Экстензорами тазобедренного сустава являются мощные ягодичные мышцы, которые лежат непосредственно под кожей лошадей. В составе поверхностной, средней и глубокой, где поверхностная ягодичная мышца дополнительно пронирует его, а глубокая является абдуктором. Грушевидная мышца, полностью сросшаяся со средней ягодичной мышцей, и квадратная мышцы так же выполняют функцию экстензии тазобедренного сустава. Заднебедренная группа мышц, а именно двуглавая мышца бедра выполняет функцию абдуктора тазобедренного сустава. Полусухожильная и полупоперечная пронирует коленный сустав. Функцию экстензии коленного сустава выполняют медиальная группа мышц в составе четырехглавой мышц бедра, заднебедренная группа мышц в составе полусухожильной и полупоперечной мышц. Экстензорами заплюсневого сустава являются: трёхглавая мышца голени в составе икроножной и пяточной. Экстензоры пальца лошади: общий, длинный и боковой разгибатель (Денуа Ж., 2017; Зеленовский Н. В., 2022).

В фазу полной опоры копыто становится на землю, и все эти мышцы продолжают действовать также. Как известно мышцы способны прилагать силу только при сокращении, поэтому зачастую расположены в антагонистических группах. В момент сокращения одной мышцы, её антагонист полностью расслаблен, так как выполняет противоположное действие, до смены действий в различные фазы движения (Акаевский А. И., 2009).

1.1.4 Современные методы диагностики травматизма спортивных лошадей, их преимущества и недостатки

За последние десятилетия визуальная диагностика значительно продвинулась. Благодаря технологическому прогрессу в человеческой медицине, значительного успеха достигла и ветеринарная визуальная диагностика болезней разных анатомо-топографических структур. В 1980-х годах рентгенография была единственным методом диагностики заболеваний опорно-двигательного аппарата лошадей. В практике современного ветеринарного специалиста основные аппаратные методы визуальной диагностики должны быть доступными при транспортировке в разные точки города или области и легко применяться на практике, отвечать требованиям качественной диагностики и визуализации места расположения патологических процессов (Коноплев В. А., 2020; Магер С. Н. 2018).

Рентгенография. Обычная рентгенография является классическим методом диагностики травм опорно-двигательного аппарата лошадей. Позволяет исследовать внутренние структуры объектов, которые проецируются при помощи рентгеновских лучей на специальную пленку или, непосредственно, на экран монитора, если рентгенологический аппарат удовлетворяет таковым техническим возможностям. Рентгенография обеспечивает качественное изображение высокой частоты, и требует хороших знаний анатомии, интерпретации геометрии рентгенографических проекций и различных проявлений в изменении близлежащих тканей. На снимках отлично визуализируются повреждения костных структур разного генеза, основанных на изменении плотности и архитектуры костей, а также на изменениях их формы и контуров. Метод позволяет регистрировать большинство костно-хрящевых поражений тканей, так же необходим для диагностики заболеваний суставов. Поскольку рентгенография является более старым методом визуализации и его ограничения хорошо известны. Они включают в себя:

- Статичность изображения, невозможность оценки органов и системы органов в динамике;
- Наличие ионизирующего излучения, способного оказать вредное воздействие, как на пациента, так и на лечащего врача;
- Информативность классической рентгенографии значительно ниже, в отличие от послойных серий изображений, полученных современными томографическими методами (КТ и МРТ);
- Без дополнительного введения контрастирующих веществ рентгенография мало информативна для анализа состояния мягких тканей;
- Высокая стоимость рентген аппарата (Пронюшкина Н. А., 2020).

Ультрасонография. Использование ультразвукового исследования для диагностики опорно-двигательного аппарата, определённых анатомо-топографических структур лошадей так же со временем модернизировалось. Прибор предназначен для получения информации о расположении, форме, размере органов и тканей исследуемых структур животных в динамике, в реальном времени и способностью переводить изображения в снимок. Ультразвуковое исследование является информативным методом и обеспечивает визуализацию мягких тканей суставов, сухожильно-связочного аппарата (Говрилова М. А., 2017; Жукова М. В., 2011). Недостатки метода ультрасонографии:

- Качество снимков определяется характеристиками оборудования, обоснованное ограничением угла расположения, четкости изображения площадью датчика, на котором проводится исследование;
- Субъективность оценки исследуемых тканей, связанной с квалификацией ветеринарного специалиста;
- Более низкое разрешение, в сравнении с послойными сериями изображений, полученных современными томографическими методами (КТ и МРТ);

- Наличие большого количества помех при исследовании за счет неоднородности внутренней среды организма животных (Бганцева Б. С., 2019; Пронюшкина Н. А., 2020).

Термография. Метод основан на возможности визуализации и точном определении выделяемого телом или отдельными его частями тепловым излучением. Интенсивность инфракрасного излучения зависит от степени нагрева предмета поверхности участка тела животных. На экране тепловизора тепловое излучение выражается более интенсивным окрашиванием (Лях А. Л., 2021; Bowman K. F., 1983; Turner T. A., 2021). Которое можно измерить точно в единицах температуры с помощью программного обеспечения. Диагностическая ценность термографии связана с тем, что одним из основных признаков является локальное повышение температуры в зоне патологии. Если патологический очаг локализуется в глубине тканей, то тепло переходит на поверхность кожи, непосредственно, над повреждением. Этот участок на термограммах может обозначаться как «горячая точка», если в патологическом очаге происходит нарушение метаболизма в сторону его понижения (ишемия, некроз), то какой участок визуализируется на термограммах, как «холодная точка». Комбинация холодных и горячих точек является основой для постановки диагноза на основе термографического исследования (Purohit R. C., 1980). Не всегда визуально можно заметить поражения опорно-двигательного аппарата и локализовать пораженный участок на теле животного для дальнейшей диагностики, особенно, на ранних стадиях заболевания. Аппаратно-программный метод – инфракрасное тепловидение удовлетворяет критериям диагностических методов, которые применяются с целью выявления сразу несколько групп заболеваний. Термография полностью неинвазивна и проста в использовании. Термограммы – это изображения, которые легко читаются не только ветеринарным специалистом, но и понятны владельцам лошадей (Ильиных Е. А., 2016; Колчина А. Ф., 2010). Недостатки метода инфракрасной термографии:

- На результаты исследования может повлиять температура окружающей среды;

- Возможность измерения только температуры поверхности кожного покрова над пораженным участком анатомо-топографической структуры;
- Нельзя поставить точный диагноз, для этого проводят комплекс методов диагностики (Морозов А. М., 2018; Turner T. A., 1986).

1.1.5 Основные виды физиопрофилактики и физиотерапии при травматизме у спортивных лошадей

Физиотерапия – область клинической медицины, которая изучает применение определенных приборов на организм лошадей через искусственно создаваемые факторы (тепло, холод, магнитные поля и т.д.), с целью лечебно-профилактических мероприятий (Шафрановская, А. А. 2020; Wilson, J. M., 2018). Физиотерапия, как метод профилактики может применяться, как ветеринарным специалистом, так и самостоятельно владельцем. На сегодняшний день физиотерапия является одним из самых безопасных методов лечения и профилактики болезней животных. Основной целью физиопрофилактики является достижение наилучшего эффекта при лечении какого-либо хирургического заболевания. Данный метод лечения распространён в спортивной медицине, известно, что физиопрофилактика необходима не только в разгар соревновательного сезона, и, так же при реабилитации после различных травм, но и здоровым лошадям, как средство снятия спазмов и нормализации обменных процессов в организме (Bromiley M. W., 1999; Carrozzo U., 2019).

1.1.5.1 Лечебные факторы термической природы

Физиологическое действие на организм факторов термической природы в комплексной терапии очевидно велико. Тепло и холод в различном их виде, от простейших, до более сложных широко применяют для профилактики и комплексного лечения опорно-двигательного аппарата лошадей (Buchner, Н. Н. F., 2006). На восприятие организмом различного вида теплоносителя влияет не только его высокая или низкая температура, но и его теплопроводность и теплоемкость. Так, например, парафин с низкой теплопроводностью, при температуре 50-55°C вызывает у животного незначительное ощущение тепла, тогда как вода имеет высокую теплопроводность и при той же температуре вызывает ожоги на коже (Михайлова И. И., 2020). Чем выше теплоемкость, тем медленнее тело будет прогреваться/охлаждаться. Вначале будет нагреваться/охлаждаться кожа, так как она ближе всего к источнику тепла, после тепловой поток начнет идти от этой зоны дальше, вглубь тканей. Важно понимать, что тепло и холод, в первую очередь являются раздражителями и прежде всего, действуют на кожу и подлежащие ткани, а при длительном контакте и на кровяное русло. Наиболее характерное и наглядное действие раздражителя на сосуды, это сужение или расширение их. Под воздействием тепла и холода наступает кратковременное сужение сосудов, и в последующем их расширение. Визуально это можно оценить по изменению цвета самой кожи. При воздействии тепла и кратковременном воздействии холода отмечают покраснение кожи, а при долгом воздействии холода посинение вплоть до состояния анестезии, в последующем и обморожении участка. Кожно-сосудистая реакция наблюдается не только в непосредственном месте контакта кожи с источником тепла или холода, но и в отдаленных участках тела, сопровождается это перераспределением крови во всем организме. Изменяющаяся температура тканей при термических воздействиях разного вида сопровождается изменением скорости каталитических и ферментных процессов. Действие холода на ткани

снижает проницаемость клеток и имеет противоотечный эффект. Действие тепла обусловлено ускорением биохимических процессов, повышением клеточной проницаемости и улучшением кровоснабжения. Существует большое множество видов термотерапии: парафинолечение, озокеритолечение, пелоидотерапия, глинолечение, криотерапия, гидротерапия и др. (Самсонова Б. С., 2022; Чижова Г. С., 2017; King M. R., 2013; Mattos L. H. L., 2017; Tranquille C. A., 2018).

1.1.5.2 Метод применения электромагнитных полей и излучений

Фототерапия – особый вид физиотерапии, основанный на дозированном воздействии на организм животных инфракрасного, ультрафиолетового или лазерного излучения.

Инфракрасное излучение. Механизм действия инфракрасного излучения основан на тепловом эффекте излучаемых лучей от ламп. Под воздействием лучей инфракрасного диапазона происходит нагревание тканей, возбуждение терморцепторов кожи, далее интерорецепторов сосудов и рефлекторно запускается механизм теплоотдачи и потоотделения. Гиперемия тканей не спадает в течение часа, происходит усиление обмена веществ. С учетом расширения сосудов, снимается их спазм и улучшается микроциркуляция крови и лимфы. Инфракрасное излучение проникает в подлежащие ткани кожи, снимает повышенный тонус мышц, уменьшает отек и боль. Инфракрасное излучение призвано оказывать противовоспалительный эффект в случае подострых, хронических асептических воспалений (Бадова О. В., 2020; Родин И. А., 2018).

Ультрафиолетовое излучение. Основным отличием от инфракрасных лучей, является способность к большему фотохимическому воздействию. Биологическое воздействие ультрафиолетовых лучей принято разделять на длинноволновой, средневолновой и коротковолновой диапазон. Длинноволновое излучение обладает самым слабым биологическим действием на ткани из изучаемых трех.

По мнению некоторых авторов, длинноволновое излучение активизирует пигментный обмен, обладает иммуностимулирующим и фотосенсибилизирующим действием на органические вещества организма. Область проникновения составляет 400-320 нм. Средневолновое ультрафиолетовое излучение, по мнению некоторых авторов, считается самым биологически активным видом из изучаемых трех. Данный вид излучения изменяет функциональные свойства механорецепторов кожи с последующим развитием рефлекторных реакций, реализуемых на сегментарном и корково-подкорковых уровнях, в итоге действия ультрафиолетового излучения происходит стимуляция практически всех систем организма. Результатом воздействия является благотворное влияние на гуморальные, нервно-рефлекторные системы организма, происходит активация выработки витамин D в коже, который принимает участие в регуляции кислотно-щелочного равновесия, жизнедеятельности эритроцитов, насыщении тканей кислородом, а также оказывает противовоспалительное и иммуномодулирующее биологическое действие на организм. Длина волны 320-280 нм. Коротковолновое ультрафиолетовое излучение обладает бактерицидным, микоцидным и противовирусным действием при поверхностном облучении кожи. Иммуностимулирующим, метаболическим и коагулокорректирующим свойством при облучении крови. При этом стимулирует клеточное дыхание форменных элементов крови, увеличивает ионную проницаемость мембран. Длина волны 280-180 нм (Михайлова И. И., 2020; Самсонова Т. С., 2022; Шафрановская А. А., 2020).

Лазеротерапия – метод физиовоздействия световой энергии низкоинтенсивного лазерного излучения с лечебной и профилактической целью. В зависимости от полученной дозы глубина проникновения лазерного излучения на организм будет различной. Первичное действие обуславливается нагревом клетки на доли секунды, в результате стимуляции обменных процессов на клеточном уровне. В результате действия лазерного излучения происходит повышение синтеза ДНК и РНК и энергетический потенциал митохондрии

увеличивается. Далее происходит каскад реакций с накоплением АТФ с изменением реакции клеток на действие различных гормонов и лекарственных веществ. Затем на тканевом уровне вышеперечисленные изменения, происходящие в клетках, приводят к стимуляции и улучшению кровообращения, происходит увеличение числа соединительно-тканых элементов в поверхностном слое кожи, стимулируются функции нервных волокон. В последнюю очередь происходят изменения на уровне всего организма, а именно улучшается обмен веществ, оказывается иммуностимулирующее и противовоспалительное действие. Снижаются болевые ощущения, снимаются спазмы, стимулируются и регенерируются ткани организма (Самсонова Т. С., 2022; Кочиш И. И. 2016; Pluim M., 2018).

Электротерапия метод применения с лечебно-профилактической целью различного вида электрического тока. Электрическая проводимость и сопротивление к ней, в тканях животных весьма разнообразны. Так, например, жидкие среды организма (кровь, лимфа, моча, спинномозговая жидкость) – являются лучшими проводниками электрического тока. Нервная ткань и жировая, хуже проводят электрический ток, так же, как и рога, копыта, кости, сухая и грубая кожа, шерсть, которые приближаются к диэлектрикам. Следует отметить, что электропроводность кожи повышается при гиперемии, влажности, наличии отеков. Так же лучше проводят электрический ток имеющие хорошее кровоснабжение органы и ткани. В электролечении используют постоянный и переменный ток. Принято делить постоянный ток низкого напряжения и малой силы (гальванизация и электрофорез), и импульсные токи (диадинамотерапия). Переменный ток на основе импульсного, но уже переменного электрического тока средней частоты, высокого напряжения и малой силы (дарсонвализация). Постоянный ток в отличие от переменного предполагает движение заряженных частиц без изменения направления, при этом подача может быть постоянной (прямолинейной), либо импульсной (зигзагообразной). В физиотерапии используют также: электрические поля ультравысокой частоты (УВЧ-терапия), сверхвысокой частоты (СВЧ-терапия), крайне высокой частоты (КВЧ-терапия),

магнитные поля переменной высокой частоты (высокочастотная магнитотерапия), низкой частоты (низкочастотная магнитотерапия) и с постоянным магнитным полем (постоянная магнитотерапия) (Бадова О. В., 2020; Самсонова Т. С., 2022; Стекольников А. А., 2019; Blackford J., 2000).

Физическая основа механизма действия электрического поля, как метода электротерапии заключается в раздражении не только кожи, которая непосредственно первая вступает в реакцию с током, но и мышечной, нервной тканей, практически все органы, и системы организма. Таким образом, преодолев сопротивление кожного покрова, ток дальше распространяется преимущественно по межклеточным пространствам, кровеносным и лимфатическим сосудам, оболочкам нервов и мышц. Это в свою очередь сопровождается рядом физико-химических сдвигов, которые и лежат в основе лечебно-профилактического действия электротерапии в целом. Происходит усиление кровотока, лимфообращения, нормализуется восстановление и регенерация тканей, происходит активизация ферментных систем, обмена веществ. Методика направлена на противовоспалительный, болеутоляющий, антисептический, нейромодулирующий, трофико-регенераторный, метаболический, адаптогенный и др. эффекты (Бадова О. В., 2020; Коноплев В. А., 2019; Мягков И. Н., 2017; Biermann N. M., 2014).

Магнитотерапия – метод физиотерапии, основанный на воздействие переменного или постоянного магнитного излучения на организм. Переменное магнитное поле принято разделять на высокочастотный или низкочастотный методы воздействия. Как известно, вокруг движущихся электрических частиц всегда существует магнитное поле, которое меняет свои характеристики в зависимости от вида тока (Самсонова Т. С., 2022; Стекольников А. А., 2019). Метод электролечения на основе переменной высокочастотной магнитотерапии основан на возникновении эндогенного тепла в органах и тканях организма. Вокруг кабеля/индуктора наложенного на поверхность тела, под действием возникающего в нем электромагнитного поля высокой частоты в тканях организма со значительной электропроводностью возникают собственные

хаотичные вихревые токи, за счет которых и образуется внутритканевое тепло. Повышение температуры тканей и физико-химические сдвиги сопровождаются, прежде всего, изменением течения окислительно-восстановительных и ферментативных процессов. Приводящие к снятию спазмов сосудов, их расширению, что приводит к усилению и нормализации микроциркуляторного русла кровообращения и лимфообращения. Наблюдается седативное и болеутоляющее действие. В терапевтических дозах оказывает противовоспалительный и противоотечный эффект, благотворно влияет на иммунореактивные и нейровегетативные процессы (Кочиш И. И., 2016; Шафрановская А. А., 2020; Schlachter С., 2016).

Низкочастотное переменное магнитное поле – воздействие оказывают магнитным полем низкой частоты. Тепловой эффект при данном методе магнитотерапии минимальный, что позволяет применять его в острых стадиях воспаления. Выделяют несколько режимов воздействия магнитного излучения: переменное (синусоидальное) и пульсирующее. В результате местного воздействия наиболее чувствительными являются нервная, кроветворная и эндокринная системы (Родин И. А., 2018).

Постоянное магнитное поле – метод, основанный на постоянном воздействии магнитного излучения путем наложения магнитов постоянного действия. Базируется метод на электродинамических изменениях заряженных частиц в биологических структурах, под воздействием магнитного излучения на организм. Воздействие постоянного магнитного излучения на организм животных осуществляется на физико-химическом и биохимическом уровне. Влияя на движущиеся в теле заряженные частицы, возникает электрическая разница потенциалов, которая зависит от скорости движения жидких сред организма и величины магнитного потока, как итог происходит изменения течения окислительно-восстановительных и ферментативных процессов. Это приводит к стимуляции клеточного метаболизма, перестройке в иммунологической реактивности, в процессах микроциркуляции, улучшается кровообращение, что способствует лучшему насыщению мышц кислородом, посредством протекания

адекватной реакции трикарбонных кислот, с выведением лактата из крови, что позволяет предотвратить напряжение и болезненность в мышца и, как следствие, снять спазмов (Герасимов И. Г., 2000). Лечебный эффект магнитотерапии определяется противовоспалительным, противоотёчным, местным трофическим, сосудорасширяющим, седативным, иммуномодулирующим. Усиливается активность форменных элементов крови, общая и неспецифическая реактивность всего организма. Показана лошадям, в период реабилитации после перенесенных заболеваний опорно-двигательного аппарата и для профилактики после тренировочного процесса и соревнований. Для этого используют привычные для лошадей попоны и ногавки с вшитыми в них магнитными индукторами (Самсонова Т. С., 2022; Стекольников А. А., 2019; Ridgway К., 1999).

1.1.5.3 Методы применения механических факторов

Лечебные факторы механической природы. Механотерапия – комплекс профилактических и лечебных процедур, направленных на реабилитацию различных анатомо-топографических структур опорно-двигательного аппарата животных (Haussler К. К., 2010; McGowan С. М., 2016; Trudova L., 2021). Выделяют следующие методы профилактического применения механических факторов: механического напряжения и механические колебания в звуковом диапазоне. Существует несколько видов механического напряжения: создаваемые руками (лечебный массаж); специальные упражнения (стретчинг и функциональная терапия); создаваемые при помощи тейпов (кинезиотейптерапия); игл (акупунктура). Массаж – комплекс дозированных специальных механических воздействий на кожу и организм в целом. Во время массажа первостепенно происходит очищение кожи от старого эпидермиса. Механическое воздействие в области различных анатомо-топографических

структур способствует улучшению кровообращения, что приводит к нормализации газообмена в тканях, а также устраняет застой лимфатической жидкости. Более глубокий массаж снимает спазм мышц, повышает их тонус и устраняет болевые ощущения (Михайлова И. И., 2020; Haussler K. K., 2010; Hill C., 2010; Mykkänen A. K., 2011; Scott M., 2009). Стретчинг или растягивание – комплекс упражнений, направленный на развитие эластичности и растяжки мышц, сухожилий и связок. Переходы от напряжения к расслаблению через растягивание, перед тренировкой или после неё способствуют активизации определенных механорецепторов. Своеобразная гимнастика нервных центров приводит к увеличению притока крови к разнообразным анатомическим структурам организма, и, как следствие происходит разогрев костно-мышечной, сухожильно-связочной систем, что уменьшает риск появления микротравм и способствует более быстрому восстановлению лошадей после тренинга (Frick A., 2010; Haussler K. K., 2016; Kaneps A. J., 2016). Функциональная терапия – заключается в активных движениях самого животного или пассивных движений его отдельных анатомических структур организма создаваемые специалистом (Paulekas R., 2009; Xie L., 2011). Методика данного вида терапии заключается в свободном активном движении самого животного не ограничено в леваде или дозированно на корде, так же возможно применение специального оборудования, такого как шаговый тренажер/беговая дорожка для лошадей или бассейн, где животное плавает (Muñoz A., 2019; Nankervis K. J., 2017). Пассивные движения создаются путем активных движений определённых участков тела, выбранных непосредственно специалистом, в момент, когда сама лошадь находится в неподвижном состоянии. Некоторые авторы отмечают, что под воздействием функциональной терапии происходит нормализация динамических и трофических процессов тканей и систем органов (Денуа Ж., 2017; De Oliveira K., 2015; Holcombe S. J., 2019; Stubbs N. S., 2011; Van Harreveld P. D., 2002). Кинезиотейптерапия – метод, основанный на наклеивании эластичной клейкой ленты на кожу или шерсть животных. При воздействии кинезиотейптерапии улучшается кровообращение, что способствует лучшему насыщению мышц

кислородом, так предотвращает напряжение и болезненность в мышцах. Уменьшить боль и отеки, сформировать правильную мышечную память. Акупунктура – метод воздействия на биологические активные точки организма при помощи металлических игл. (Казеев Г. В., 2016; Haussler K. K., 2009; Goff L. M., 2009; Proctor-Brown L., 2018).

Механические колебания в звуковом диапазоне. Звук – механическое колебание частиц среды. Звуковые волны распространяются быстрее, если частицы вещества ближе расположены друг к другу. Различают по виду звукового диапазона: ультразвук (ультразвуковая терапия). Инфразвук (ударно-волновая терапия). Механический эффект ультразвуковой волны характеризуется в микромассаже тканей в процессе действия высокого звукового давления на исследуемые биологические ткани. При этом наблюдается физико-химический эффект, который проявляется в изменении биохимических и биофизических изменениях в органах и тканях организма. Облегчает воспалительные процессы, усиливает активацию многих ферментов. (Carrozzo U., 2019; Clayton A. D., 2010; Crowe O. M., 2004; Halsberghe B. T., 2017).

Метод экстракорпоральной ударной волны – метод основывается на применение акустических волн в спектре инфразвука. Ударные волны быстро распространяются в мягких тканях, жидких средах организма, так как их акустическое сопротивление почти равно, нежели в костной ткани. Улучшается локальное кровообращение, лимфообращение, уменьшаются отёки и снижается болевой синдром (Бадова О. В., 2020; Бганцева Ю. С., 2018; Jensen A. M., 2018; Nowlin C., 2018; Trager L. R., 2020).

2. СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Материалы 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. В условиях конноспортивных комплексов были обследованы 253 лошади разных пород в возрасте от 4 до 30 лет, направления выездка, конкур и троеборье. Для анализа статистики травматизма спортивных лошадей были изучены истории болезни 223 исследуемых животных в возрасте от 4 до 30 лет, где было выявлено 440 травм. В процессе исследований анализа информативности современных методов диагностики травм опорно-двигательного аппарата у лошадей были отобраны 10 лошадей с клиническими проявлениями хирургических заболеваний грудных конечностей в возрасте от 4 до 17 лет. Были проведены анализы результатов: ультразвукового, рентгеновского и термографического методов диагностики.

Для проведения 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, в возрасте от 4 до 20 лет. Были проведены анализы результатов термографического метода диагностики. В опытную группу вошли лошади с зарегистрированными ранее патологиями одной из грудных конечностей, в контрольную лошади без зарегистрированных ранее патологий грудных конечностей.

Объектом для исследований эффективности магнитной попоны была проведена диспансеризация спортивных лошадей в количестве 20 голов, в возрасте от 4 до 17 лет. Рандомизировано сформировали подопытную и

контрольную группы, в которые вошли по 10 спортивных лошадей, находящиеся в постоянной спортивной нагрузке. Были проведены анализы результатов термографического и лабораторного методов диагностики. В опытную группу вошли лошади, которым применяли магнитную попону с постоянным магнитным излучением, в контрольную лошади, которым применяли стандартную попону для лошадей.

Необходимо отметить, что все лошади на момент разделения на группы для проведения исследований находились в одинаковых условиях содержания, с однотипным рационом кормления и несли сравнительно одинаковую спортивную нагрузку.

2.1.1 Общие методы клинического осмотра лошадей

В комплексе обследования опорно-двигательного аппарата дрессурных и конкурных лошадей проводили визуальную оценку каждой лошади в покое и движении в процессе тренировки (рисунок 1, 2, 3).



Рисунок 1 – Наблюдение за тренировочным процессом спортивных лошадей.



Рисунок 2 – Наблюдение за тренировочным процессом спортивных лошадей.
Момент удара лошади Мани об жердь левой тазовой конечностью.



Рисунок 3 – Наблюдение за тренировочным процессом спортивных лошадей.
Момент сопротивления лошади Тамилы.

Осмотр лошадей проводили в свободный день от тренировки. Целью было выявить возможные патологии опорно-двигательного аппарата. Наличие возможных видимых или скрытых микротравм анатомо-топографических структур, а именно, сухожильно-связочного аппарата, костно-мышечной систем, суставов, поверхностных травм кожного покрова. При осмотре лошадей в покое обращали внимание на их постановку. Осмотр вели с трех позиций: спереди, сбоку и сзади. При осмотре с разных позиций внимание обращали на постановку конечностей и форму копыт, наблюдали есть ли у животных разные недостатки экстерьера (косолапость, размет, отставленная конечность и т.д.) имеется ли выраженная отёчность конечностей, видимые повреждения структур. Наблюдали положение головы по линии отвеса. Распределение веса между конечностями, совершает ли лошадь «маятникообразные» движения при переносе веса на разные симметричные конечности. Визуально оценивали симметричность и развитость мышц.

Важным диагностическим аспектом выявления возможных видимых патологий был осмотр лошади в движении по разному типу грунта. Осмотр в движении на шаг, рыси и галопе, и в разных направлениях по прямой и на вольту. Визуально наблюдали животное со всех сторон. При осмотре лошади в движении обращали внимание на вынос конечностей, длину шага, степень опоры на них, амплитуду и кивание головы и на выраженность болевого синдрома. Так же на степень сгибания и разгибания в суставах грудных и тазовых конечностей. Внимательно наблюдали за поведением и движением лошадей на разных аллюрах, с целью определения хромоты.

Пальпацию проводили одной или обеими ладонями и пальцами руки. Пальпировали сухожильно-связочный аппарат, проводили поверхностную и глубокую пальпацию на ранее полученные микротравмы, определяли наличие бугристости, отёчности, повышенную или пониженную температуру и болезненность исследуемых структур. Дополнительно проводили тест на сгибание (рисунок 4), для выявления потенциальных проблем в суставах. Поднимали конечность и удерживали ее в согнутом положении около одной

минуты, после чего пускали лошадь рысью в прямом направлении. Определяли имеется ли дисбаланс движения при опоре на конечность, в случае с выраженной болезненностью хромота становится очевидной. Здоровая лошадь при данном виде диагностических процедур должна бежать не хромая. Положенными на кожу одной или обеими ладонями с одновременным надавливанием на подлежащие ткани определяли состояние кожного покрова, состояние шерсти, напряжение, твердость (тонус) мышц, наличие отёчности и болевых ощущений.



Рисунок 4 – Тест на сгибание суставов грудной конечности у коня Бонзая.

Подсчет частоты дыхательных движений определялись за одну минуту по движению крыльев носа. С помощью фонендоскопа прослушивали сердечный толчок за одну минуту в пределах области 5 межреберья за локтевым суставом с левой стороны лошади (рисунок 5).

2.1.2 Дополнительные методы осмотра спортивных лошадей

Термография – современный метод диагностики, используемый в человеческой медицине, который в настоящее время приобретает всё большую популярность и у ветеринарных специалистов. Для получения достоверных термографических изображений необходимо обращать внимание на следующие факторы: движение животного, освещенность помещения и постороннее тепловое излучение, температуру окружающей среды, а также на наличие инородных предметов на теле животного. В процессе обследования был использован термограф SEM Thermal Imager DT-980. Полученные термограммы обрабатывались в специальной компьютерной программе, прилагаемой к прибору RGK Vision.

Движение животного контролировалось владельцем, лошадь стояла неподвижно, владелец держал животное за недоуздок. Для уменьшения влияния посторонней лучистой энергии термографию проводили в защищенном от солнца месте, непосредственно, в конюшне при слабом освещении. Температура окружающей среды была в пределах 15-20°C с равномерным распределением потоков воздуха, во избежание ошибочного охлаждения исследуемых структур. Лошади предварительно было отчищены специальным оборудованием, с шерсти счищали опилки, мелкие камушки и песок. Проводимые исследования не вызывали стресса у животных, поэтому они вели себя спокойно. Снимали грудные и тазовые симметричные конечности с целью выявления «зон подозрения» (рисунок 5). Расшифровка термограмм проводилась на кафедре общей, частной и оперативной хирургии ФГБОУ ВО «СПбГУВМ».



Рисунок 5 – Проведение термографического исследования тазовых конечностей коня Бостона.

Для проведения ультразвукового исследования использовали аппарат Mindrey М6 с мультислотным линейным датчиком 8-12МГц. Перед проведением сканирования проводилась подготовка конечностей лошадей. Для этого шерсть в области сканирования выбривалась, кожу обрабатывали спиртом и далее наносили гель для УЗИ. Сканирование проводили в продольной и поперечной плоскости по отношению к направлению сухожильных волокон на обремененной конечности. Исследовали поочередно обе конечности для проведения сравнительного анализа ультразвуковой структуры сухожилия поверхностного сгибателя пальца. При подозрении на наличие спаечного процесса исследование сухожилий проводили в продольной плоскости на поднятой конечности.

Рентгенодиагностика проводилась на аппарате Eco-Ray Orange 1060 HF с использованием цифровой беспроводной панели-детектора PZ-medical. Исследование проводили в дорсо-пальмарной и латеро-медиальной проекциях на обремененных конечностях. В целях получения качественной рентгенограммы выставлялись необходимые настройки аппарата. При этом оценивалась толщина мягких тканей и наличие включений в структуре сухожилия с повышенной рентгенологической плотностью. Расшифровка ультразвуковых и

рентгенологических снимков была проведена ветеринарным специалистом на месте.

Лабораторные исследования. Взятие проб крови для исследований проводили до и после тренировки. Отбор крови производили из ярёмной вены (рисунок 6) в химически чистые пробирки без наполнителя для получения сыворотки с целью определения ферментов крови: АСТ, ЛДГ, КФК. Для исследования клинических показателей в цельной крови определяли количество лейкоцитов, эритроцитов, гемоглобина, гематокрита, тромбоцитов. При этом 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.



Рисунок 6 – Взятие крови из яремной вены у коня Парада.

Статистическую обработку полученных результатов выполняли в программе BioStat v. 4, на персональном компьютере. Для статистического анализа изменений температурных характеристик изучаемых областей симметричных грудных и тазовых конечностей у спортивных лошадей, и

изменений морфологического и биохимического состава крови, при исследовании эффективности магнитной попоны с целью лечебно-профилактических мероприятий опорно-двигательного аппарата у лошадей был применен парный t-критерий Стьюдента. В нашем исследовании приняли уровень значимости равным 95% ($P=0,05$). Парный t-критерий Стьюдента рассчитывается по следующей формуле:

$$t = \frac{M_d}{\sigma_d / \sqrt{n}}$$

Где: M_d – средняя арифметическая разностей показателей, изменённых до и после;

σ_d – среднее квадратическое отклонение разностей показателей;

n – число исследуемых.

Для статистического анализа изменения температурных характеристик изучаемых областей грудных конечностей у спортивных лошадей, в исследовании по разработке метода диагностики при слабо выраженных клинических симптомах болезни с помощью инфракрасной термографии был применен t-критерий Стьюдента. В нашем исследовании приняли уровень значимости равным 95% ($P=0,05$). t-критерий Стьюдента рассчитывается по следующей формуле:

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$$

Где: M_1 - средняя арифметическая первой сравниваемой совокупности (группы);

M_2 - средняя арифметическая второй сравниваемой совокупности (группы);

m_1 - средняя ошибка первой средней арифметической;

m_2 - средняя ошибка второй средней арифметической.

2.1.3 Профилактика травматизма спортивных лошадей с применением магнитной попоны

Магнитотерапия – метод физиотерапии, основанный на электродинамических изменениях заряженных частиц в биологических структурах, под воздействием магнитного излучения на организм. В процессе исследований эффективности магнитотерапии была использована магнитная попона Nikken HORSE BLANKET SMALL-8760.

Попона сделана из воздухонепроницаемого, тяжело-рвущегося материала на основе полиэстера. Магнитные индукторы вшиты в попонку на стратегических местах: в области остистых отростков спины (сами позвонки при этом не затрагиваются), в области мышц плечевого сустава грудных конечностей, и ягодичных мышц тазовых конечностей (рисунок 7 (А, Б, В)). Применяли магнитную попонку поле тренировки в течение одного – двух часов с целью ускорения выведения продуктов метаболизма из мышечной ткани. Учитывали противопоказания к применению, а именно: наличие металлических предметов в области применения, беременность, новообразования, наличие открытых механических повреждений.

Исследования проводили с целью выявления эффективности магнитной попоны, как средство снятия спазмов и нормализации обменных процессов в организме лошадей. Первый этап исследований заключался в проведении диспансеризации лошадей в количестве 20 голов. В целях оценки состояния здоровья лошадей 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 попонку и стандартную попонку для лошадей с использованием инфракрасной термографии. Сравнивали симметричные грудные

и тазовые конечности, так же производили отбор проб крови для морфологического и биохимического анализа ее состава, до и после тренировки.

Эффективность действия магнитного излучения на опорно-двигательный аппарат животных оценивали при помощи термографа СЕМ Thermal Imager DT – 980. Взятие проб крови производили из ярёмной вены в химически чистые пробирки без наполнителя для получения сыворотки с целью определения ферментных элементов крови: АСТ, ЛДГ, КФК. Для исследования клинических показателей крови на количество лейкоцитов, эритроцитов, гемоглобина, гематокрита, тромбоцитов кровь отбирали в пробирки с антикоагулянтом КЗЕДТА. Взятие проб крови для исследований проводили до и после тренировки.

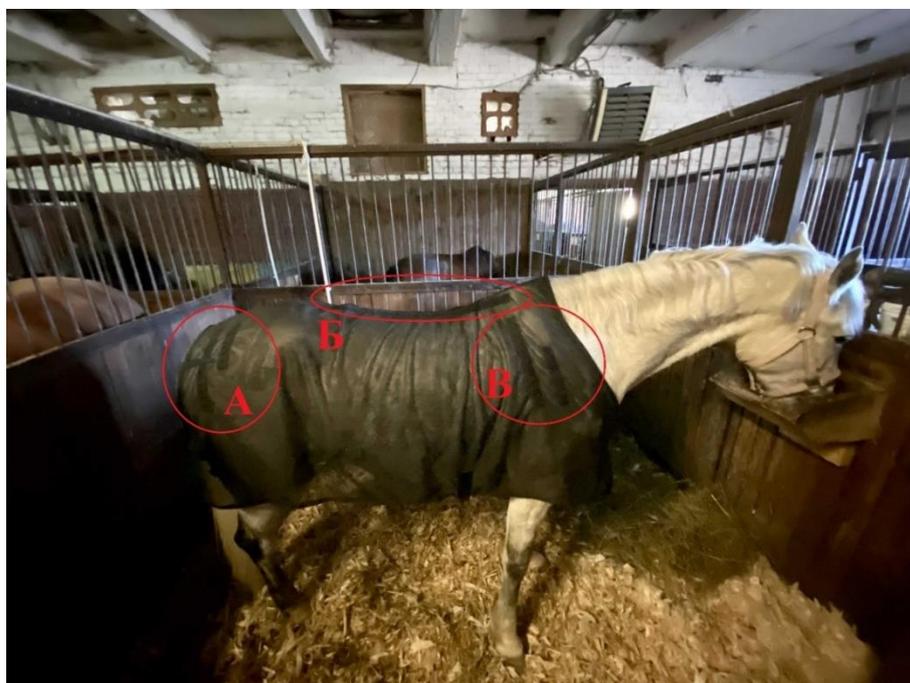


Рисунок 7 (А, Б, В) – Применение магнитной попоны, магнитные индукторы установлены в области ягодичных мышц тазовых конечностей (А), остистых отростков спины (Б), мышц плечевого сустава грудных конечностей (В).

2.2 Результаты собственных исследований

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

В период с 2019 по 2022 гг на базе конноспортивных клубов Северо-Западного и Уральского округов нами было проведено клиническое обследование 223 лошадей различных пород, возраст животных составлял от 4 до 30 лет. Где было выявлено 440 травм различной этиологии опорно-двигательного аппарата спортивных лошадей. Результаты изучения историй болезни лошадей 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%

У спортивных лошадей регистрировались различные заболевания опорно-двигательного аппарата хирургической патологии, что следует из полученных нами данных. Однако при последующем изучении и разделении лошадей по видам спорта, а именно, выездка, конкур и троеборье были замечены расхождения в количестве травм на различные анатомо-топографические структуры. Полученные нами результаты представлены на рисунке 8.

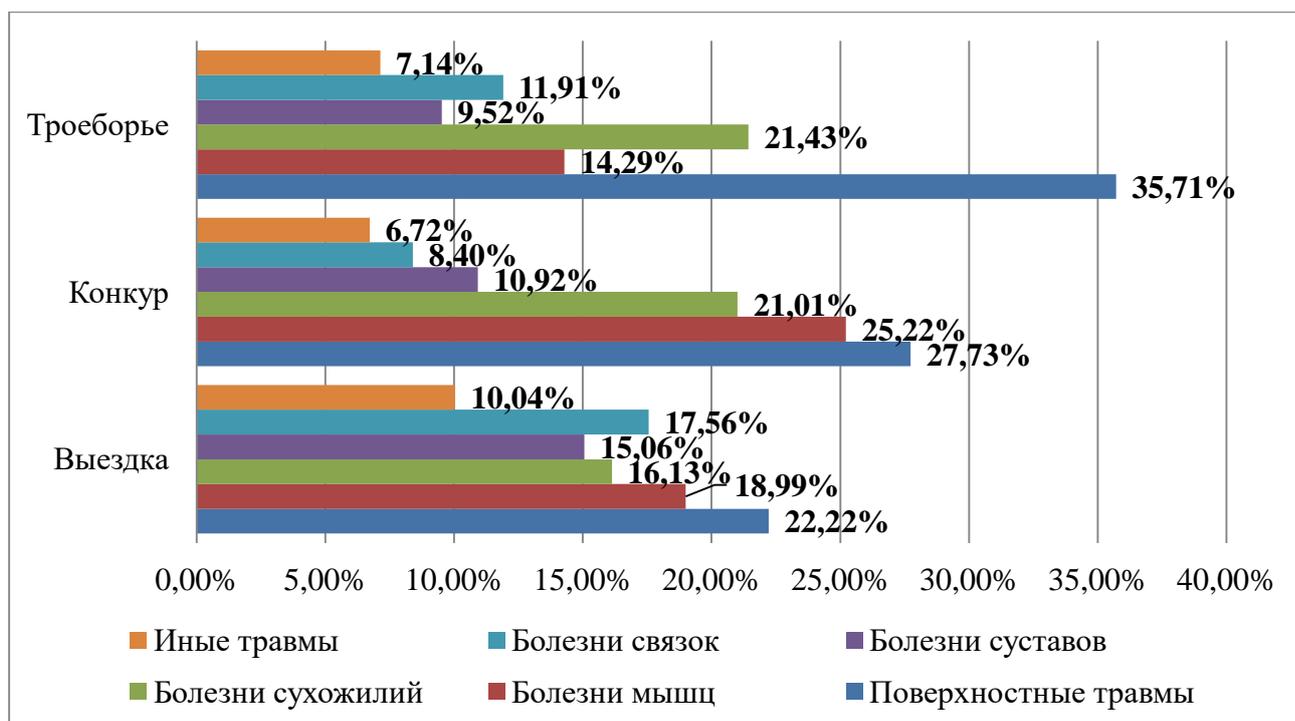


Рисунок 8 – Анатомо-топографическая структура травматизма у лошадей Олимпийских видов конного спорта, (%).

При последующих исследованиях мы выделили отдельные группы заболеваний анатомо-топографических структур.

Было обследовано 138 лошадей в направлении выездка, выявлено 279 травм, конкурных лошадей 65 голов, в процессе исследований было обнаружено 119 травм анатомо-топографических структур. Механические повреждения кожного покрова/поверхностные травмы в выездке составили 22,22%, в конкуре 27,73%. Полученные нами результаты представлены на рисунках 9 и 10.

В выездке наибольшее количество ушибов было зарегистрировано в области тазовых конечностей, наименьшее в грудных конечностях, соответственно 60,00% и 40,00%. Ссадин наибольшее количество зарегистрировано в области грудной стенки, наименьшее в области тазовых конечностей, соответственно 60,00% и 5,00%. Ран было выявлено наибольшее количество в области грудных конечностей, наименьшее в области спины, что составило, соответственно 50,00% и 3,12%.

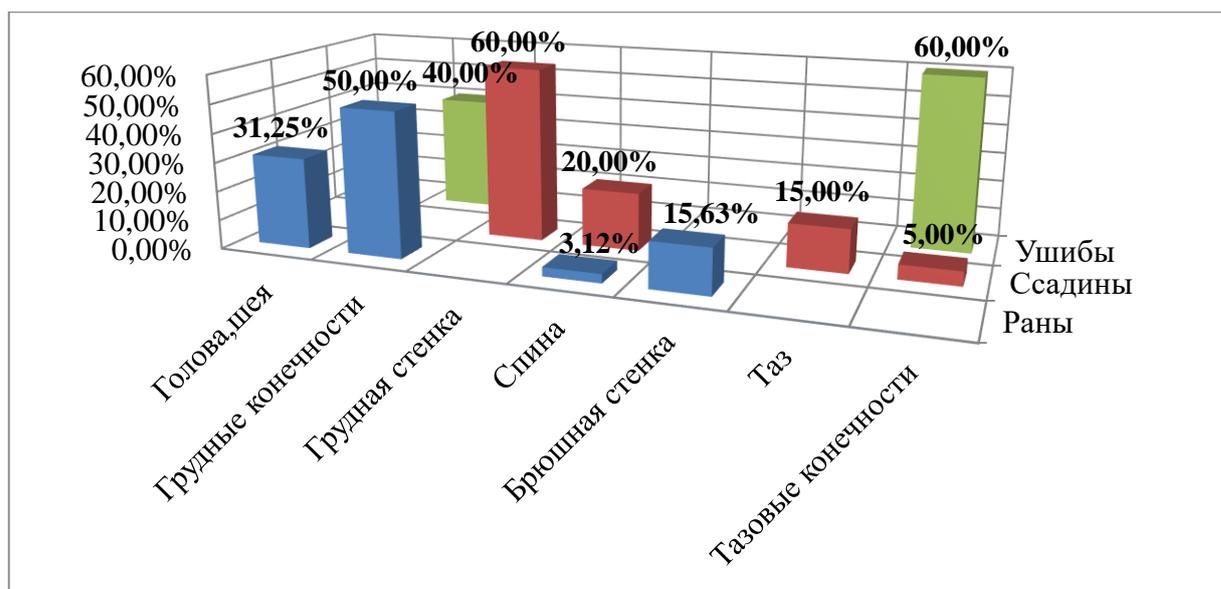


Рисунок 9 – Поверхностные травмы у спортивных лошадей в направлении выездка, (%).

В конкуре наибольшее количество ушибов было выявлено в области тазовых конечностей, наименьшее в области грудных конечностей, повреждения составили соответственно 57,14% и 42,86%. Ссадины были обнаружены в большем количестве в области таза, в меньшем в области спины, которые составили 33,34% и 11,11%. Раны были выявлены в наибольшем количестве в области грудных конечностей и в наименьшем числе в области брюшной стенки, механические повреждения составили соответственно 46,67% и 6,66%.

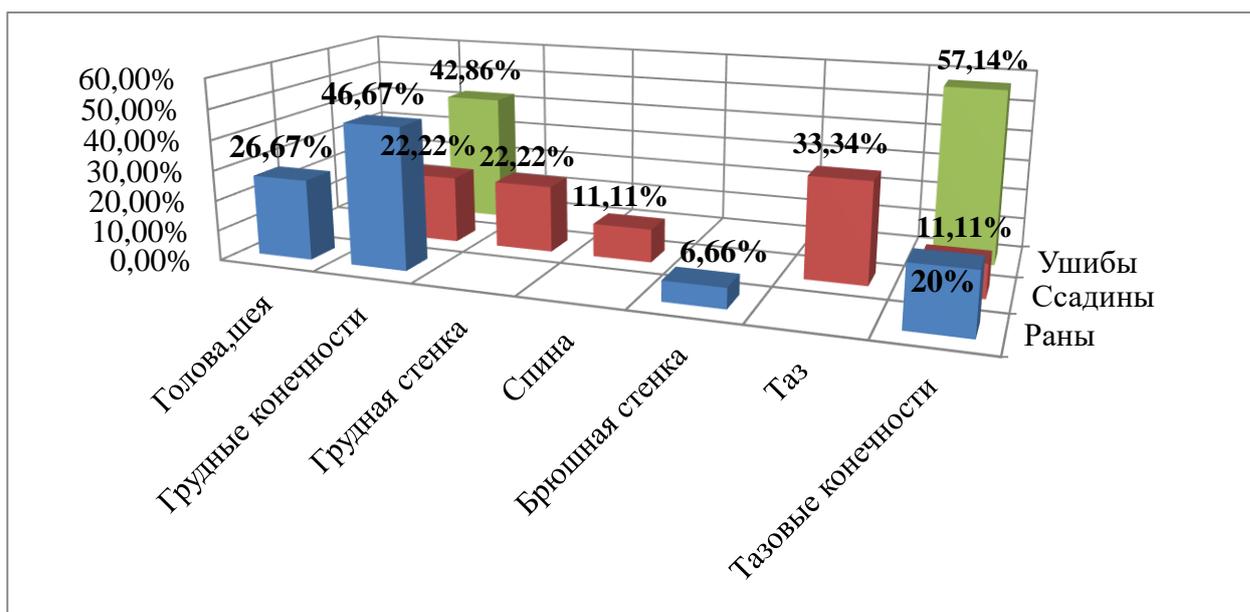


Рисунок 10 – Поверхностные травмы у спортивных лошадей в направлении конкур, (%).

Функциональные нарушения в области мышц в направлении выездка выявлены у 18,99%, конкур – 25,22%. В выездке достигли максимального значения в области спины, минимального в области грудной стенки и грудных конечностей, соответственно 47,17% и 3,77%. В конкуре максимальное значение достигли в области спины, минимальное в области головы и шеи, соответственно 58,62% и 3,45%. Полученные нами результаты представлены на рисунке 11.

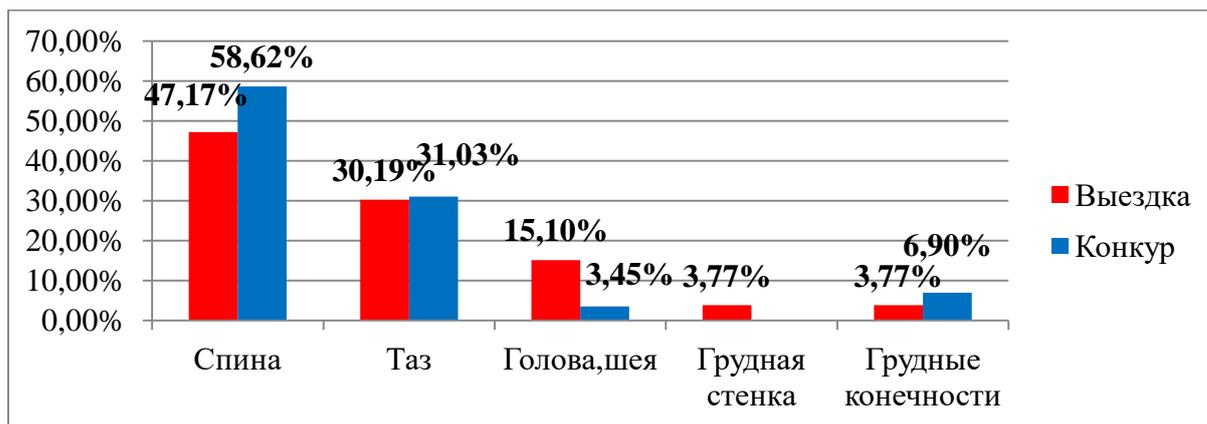


Рисунок 11 – Травмы мышц у спортивных лошадей в направлении выездка, конкур, (%).

Растяжения или перенапряжения связочного аппарата в направлении выездка были равны 17,56%, в конкуре – 8,40%. В выездке в наибольшем количестве травмы получены в области путовых суставов, и составляли 79,59%, в наименьшем в области суставов запястья 2,04%. В конкуре наибольшее количество травм получено в области путовых суставов, наименьшее в области коленных суставов, соответственно 90,00% и 10,00%. Результаты представлены на рисунке 12.

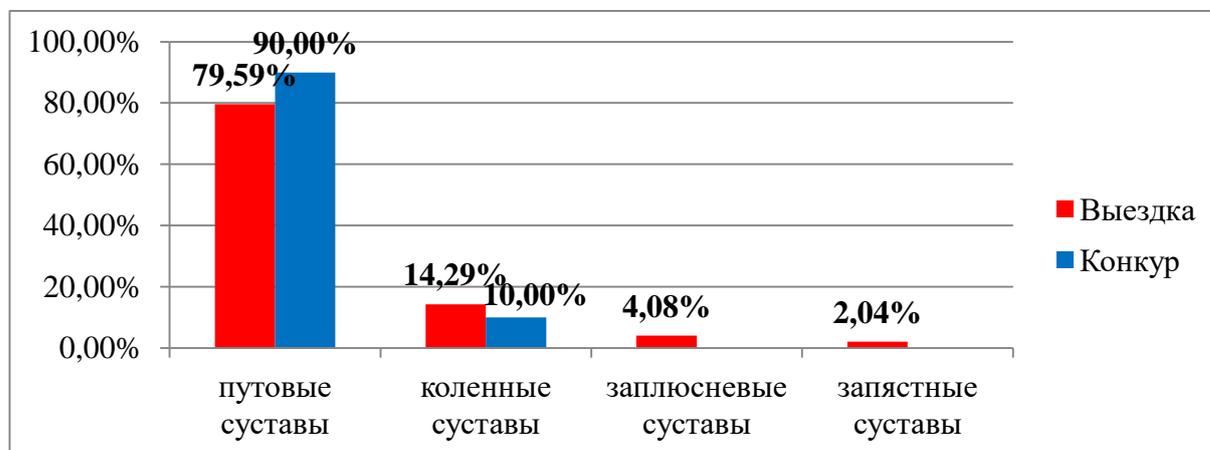


Рисунок 12 – Травмы связочного аппарата у спортивных лошадей в направлении выездка, конкур, (%).

Заболевания сухожилий и сухожильных влагалищ в направлении выездка обнаружены у 16,13%, в конкуре у 21,01%. Тендиниты были зарегистрированы в выездке, и в конкуре, которые составили соответственно 86,67% и 87,50%, тендовагиниты в наименьшем количестве, и были равны соответственно 13,33% и 12,50%. Полученные нами результаты представлены на рисунке 13.

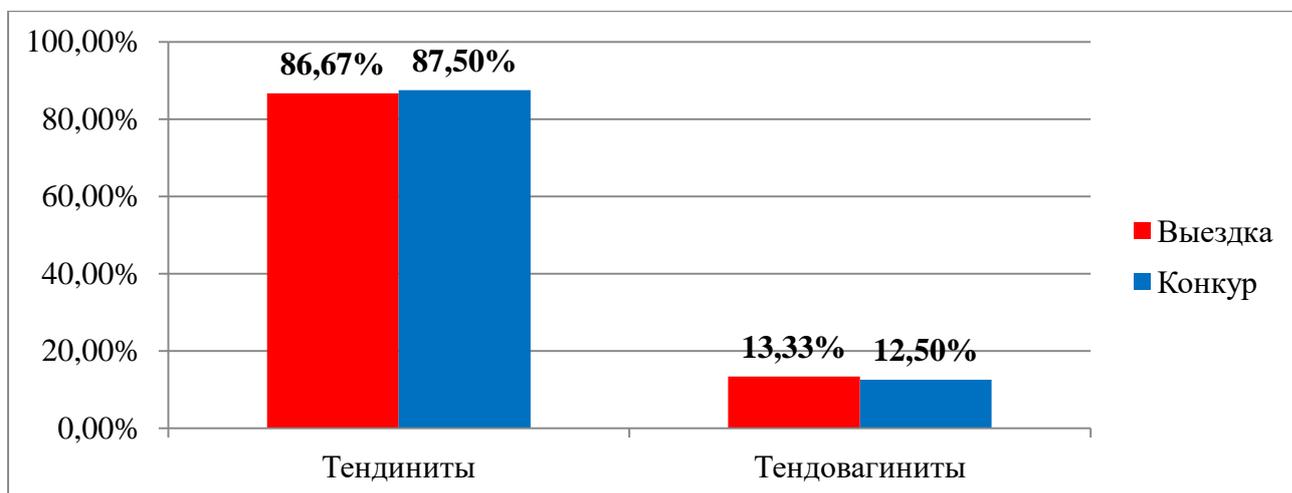


Рисунок 13 – Травмы сухожилий у спортивных лошадей в направлении выездка, конкур, (%).

Заболевания суставов в направлении выездка установлены у 15,06%, в конкур 10,92%. Заболевания суставов, а именно, артрозы, были зарегистрированы в наибольшем количестве, как в выездке, так и в конкуре и составили соответственно 57,14% и 53,85%. Артриты выявлены соответственно у 42,86% и 46,15%. Полученные нами результаты представлены на рисунке 14.

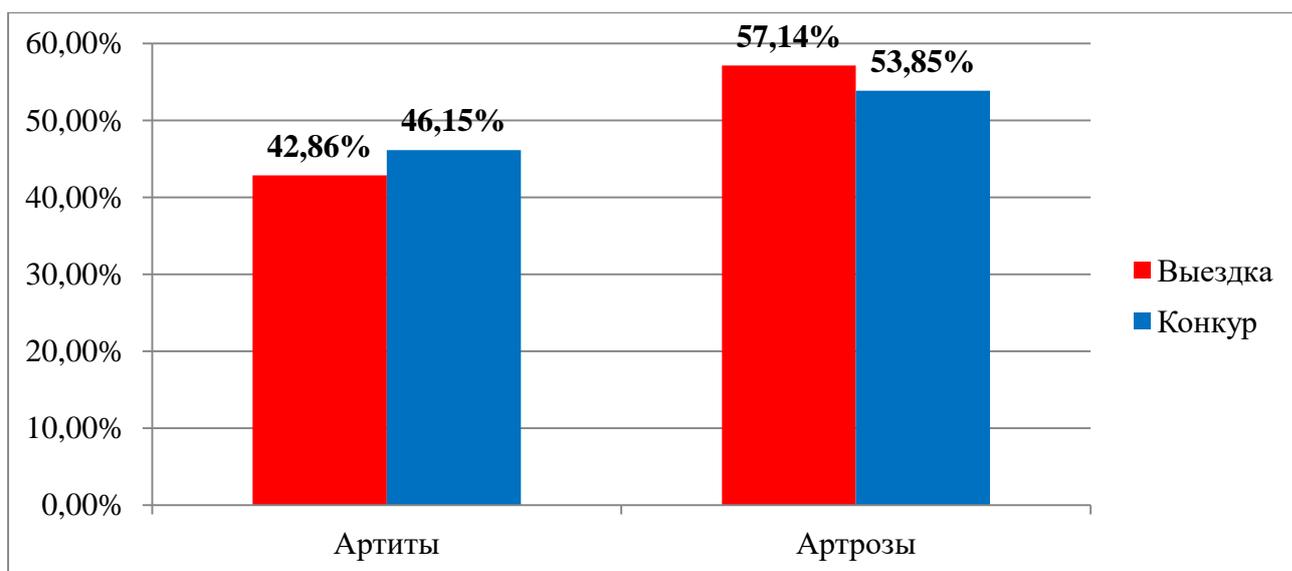


Рисунок 14 – Болезни суставов у спортивных лошадей в направлении выездка, конкур, (%).

Иные травмы, полученные в тренировочном процессе, в направлении выезда составили 10,04%, конкур 6,72%. Иные травмы включали в себя заболевания глаз и переломы костей, которые животные получили в тренировочном процессе, при подготовке к соревнованиям или на соревнованиях.

В Северо-Западном округе не встречались лошади направления троеборье. В Уральском округе было обследовано 20 лошадей и у них выявлены 42 травмы. Поверхностные травмы составили 35,71% от общего числа заболеваний, где раны грудных и тазовых конечностей были зарегистрированы одинаково по 50,00%. Ушибы были выявлены в наибольшем количестве на грудных конечностях, в наименьшем на тазовых конечностях и составили соответственно по 85,71% и 14,29%. Заболевания сухожилий регистрировали в 21,43% случаев, а именно, тендиниты. Заболевания мышц были выявлены в области спины, таза и грудных конечностей, которые соответственно составили 50,00%, 16,67% и 33,33%. Растяжения или перенапряжения связочного аппарата регистрировались в области путовых суставов, соответственно составили 11,91%. Болезни суставов, а именно, артриты были зарегистрированы в максимальном количестве 75,00%, а артрозы в минимальном 25,00%. Иные травмы сопровождались заболеваниями глаз, которые животные получали в тренировочном процессе, при подготовке к соревнованиям или на соревнованиях, которые составили 7,14%.

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

Для сравнения информативности существующих методов диагностики травм опорно-двигательного аппарата были отобраны лошади с клиническими проявлениями заболеваний опорно-двигательного аппарата грудных конечностей. Были проведены анализы результатов: ультразвукового, рентгеновского и термографического методов диагностики.

Методом термографии определяли место локализации патологического очага опорно-двигательного аппарата у спортивных лошадей, который находится в глубине тканей. На экране тепловизора наблюдали тепловое излучение в точном определении выделяемого телом или отдельными его частями. Данный метод позволил измерить распределение температурных характеристик по всей поверхности изучаемой области. На экране тепловизора можно было увидеть, что повышенное тепловое излучение выражается более интенсивным окрашиванием, которое можно измерить точно в единицах температуры с помощью программного обеспечения, прилагаемого к прибору.

На представленных термограммах визуализируется инфракрасное изображение симметричных грудных конечностей у коня Кастел (рисунок 15 (А, Б)). Снимки были обработаны в специальной компьютерной программе и представлены в таблице 2.

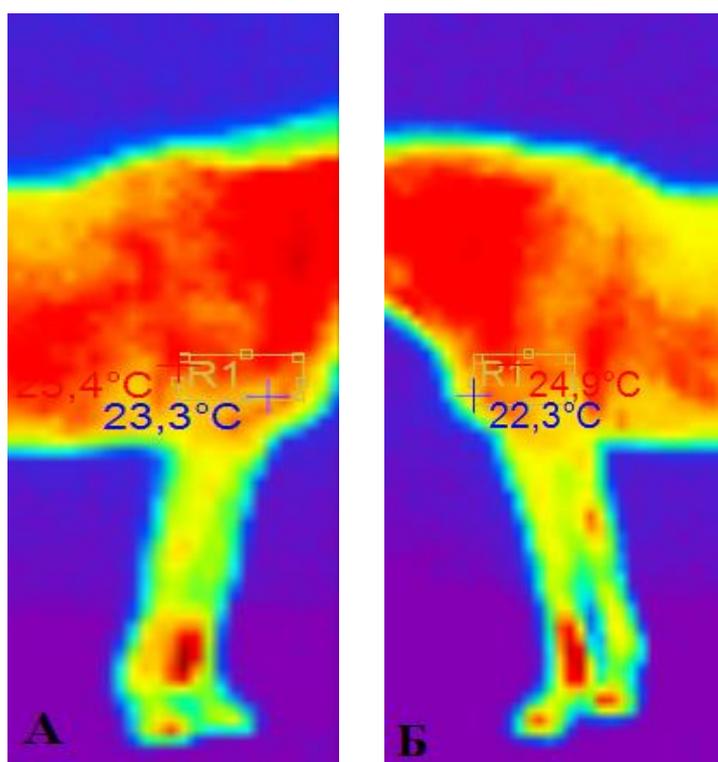


Рисунок 15 (А, Б) – Термографические изображения мерина Кастел после тренировки, правой грудной конечности (А), левой грудной конечности (Б).

Во время исследования инфракрасных снимков мерина Кастел визуализируется разность температур симметричных грудных конечностей, так в области правой грудной конечности температура увеличилась с 23,3°C до 25,4°C,

а в среднем составила 24,4°C, тогда как в области левой грудной конечности температура увеличилась с 22,3°C до 24,9°C, и в среднем составила 23,8°C. Данные представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Изменения температурных характеристик в изучаемой области мерина Кастел, (°C)

Изучаемая область (R1) грудных конечностей	Мерин Кастел		
	t°C		
	Средняя	Макс.	Мин.
Правая	24,4	25,4	23,3
Левая	23,8	24,9	22,3

Для проведения ультразвукового исследования мы использовали аппарат Mindrey М6 с мультислотным линейным датчиком 8-12МГц.

Перед проведением сканирования проводилась подготовка конечностей лошадей. Шерсть в области сканирования выбривали, кожу обрабатывали спиртом, далее наносили гель для УЗИ. Сканирование проводилось в продольной и поперечной плоскости по отношению к направлению сухожильных волокон на обремененной конечности. Исследовали поочередно обе конечности для проведения сравнительного анализа ультразвуковой структуры сухожилия поверхностного сгибателя пальца. При подозрении на наличие спаечного процесса исследование сухожилий проводили в продольной плоскости на поднятой конечности.

При обследовании сухожилий обращали внимание на форму, эхоструктуру, наличие гиперэхогенных включений, а также на наличие участков с пониженной эхогенностью и размер этих участков. При сканировании в продольной плоскости оценивалась параллельность структуры волокон сухожилия.

На рисунке 16 (А, Б) представлен участок с пониженной эхогенностью в структуре поверхностного сгибателя пальца, а также увеличение его в объеме.

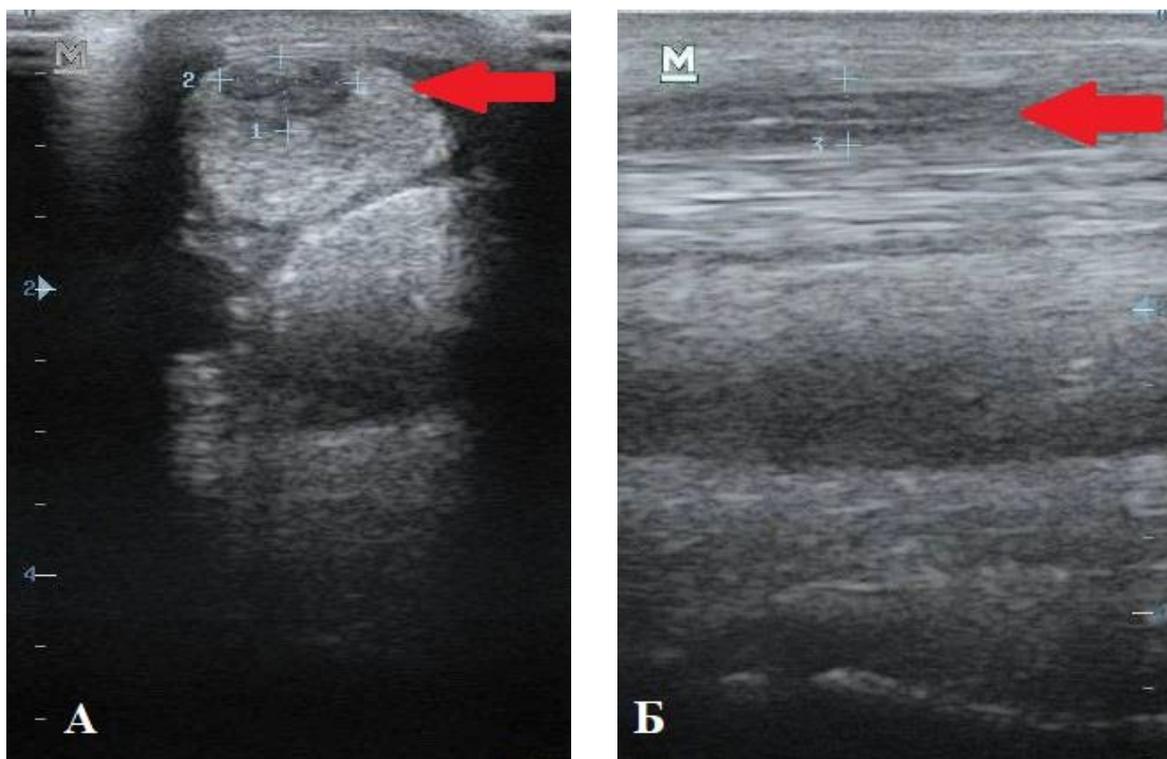


Рисунок 16 (А, Б) – Ультразвуковой снимок повреждения сухожилия поверхностного сгибателя пальца грудной конечности мерина Кастел: поперечное сечение (А), продольное сечение (Б).

Пониженная эхогенность свидетельствует о наличии дефекта в структуре сухожилия, которая может быть связана с разрывом, надрывом или растяжением сухожильных волокон.

Гиперэхогенность свидетельствует об очаге тканей повышенной плотности в структуре сухожилия, которая может быть связана с наличием рубцовой ткани или кальцификацией в структуре сухожилий. Изменение формы сухожилия может свидетельствовать также о воспалительной реакции и наличии отёчных явлений. Нарушение параллельности волокон свидетельствует об их разрыве.

Рентгенодиагностика проводилась на аппарате Eco-Ray Orange 1060 HF с использованием цифровой беспроводной панели-детектора PZ-medical. Исследование проводилось в дорсо-пальмарной и латеро-медиальной проекциях на обремененных конечностях (рисунок 17 (А, Б)).

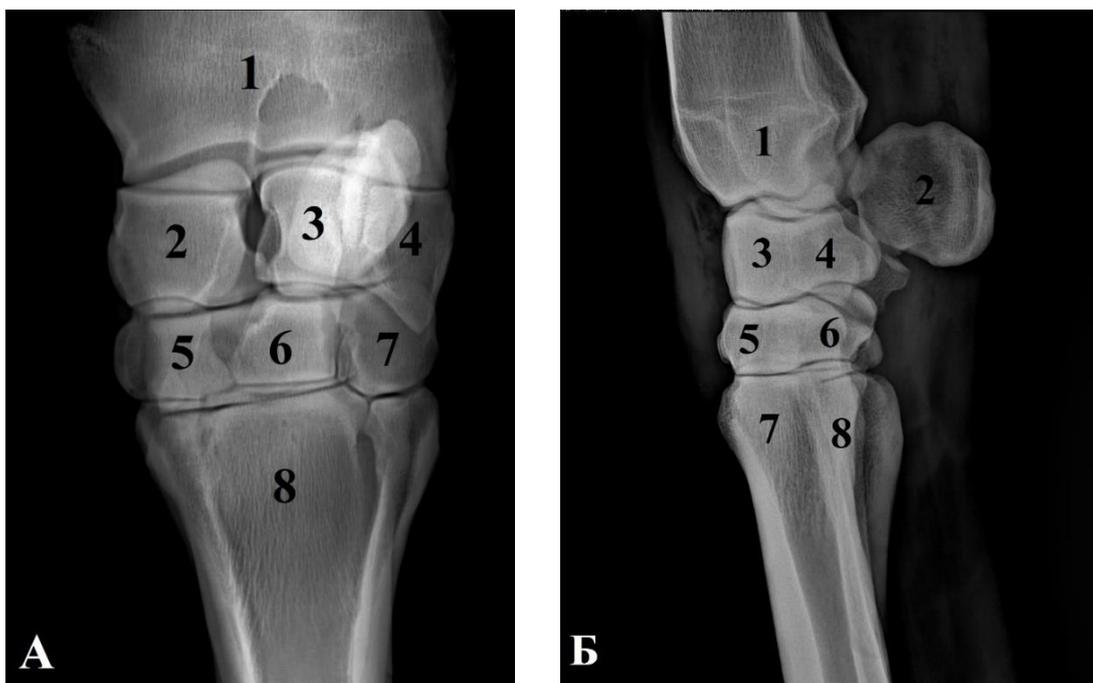


Рисунок 17 (А, Б) – Рентгенограмма запястного сустава в проекции сухожилия поверхностного сгибателя пальца грудной конечности мерина Кастел: дорсо-пальмарная поверхность (А): 1 – лучевая кость, 2 – лучевая кость запястья, 3 – промежуточная кость запястья, 4 – локтевая кость запястья, 5 – вторая запястная кость, 6 – третья запястная кость, 7 – четвертая запястная кость, 8 – третья пястная кость; латеро-медиальная поверхность (Б): 1 – лучевая кость, 2 – добавочная кость запястья, 3 – промежуточная кость запястья, 4 – локтевая кость запястья, 5 – третья кость запястья, 6 – четвертая кость запястья, 7 – третья пястная кость, 8 – четвертая пястная кость.

В целях получения качественной рентгенограммы выставлялись необходимые настройки аппарата. При этом оценивалась толщина мягких тканей и наличие включений в структуре сухожилия с повышенной рентгеновской плотностью.

Поскольку вышеперечисленные показатели напрямую не характеризуют степень повреждения сухожилия, не позволяют оценить точную локализацию и объем дефекта, то рентгенографию, по нашему мнению, рациональней отнести к дополнительным методам диагностики при исследовании животных с травматическими повреждениями сухожильно-связочного аппарата. На рентгеновском снимке мы не обнаружили мягкие ткани и не можем оценить их степень повреждения, но рентгеновский снимок сделать необходимо для диагностики возможных костных изменений. В данном случае таковых мы не наблюдали.

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

Лошадей с ранее выявленными заболеваниями травматического генеза опорно-двигательного аппарата грудных конечностей дополнительно исследовали методом термографии. При этом были сформированы две группы. В опытную группу входили 10 лошадей с ранее выявленными заболеваниями опорно-двигательного аппарата одной из грудных конечностей. В контрольную группу входили 10 лошадей без видимых повреждений и ранее не выявленных заболеваний опорно-двигательного аппарата грудных конечностей. Сведения о животных, участвующих в исследованиях, представлены в таблицах 3, 4.

Таблица 3 – Данные об подопытной группе лошадей

Порода	Пол	Год рождения	Ранее выявленные заболевания травматического генеза
Тракененская	Кобыла	2007	Тендинит поверхностного пальцевого сгибателя.
Полукровная	Мерин	2018	Поверхностная травма (Рваная рана) в области путового сустава.
Тракененская	Жеребец	2016	Тендинит поверхностного пальцевого сгибателя.
Латвийская	Мерин	2005	Десмопатия третьей межкостной мышцы.
Полукровная	Мерин	2008	Артроз путового сустава.
Полукровная	Мерин	2008	Десмопатия третьей межкостной мышцы.
Полукровная	Мерин	2009	Артроз путового, копытного суставов.
Ганноверская	Мерин	2013	Десмопатия третьей межкостной мышцы.
Ганноверская	Мерин	2006	Десмопатия третьей межкостной мышцы.
Полукровная	Мерин	2006	Тендовагинит поверхностного и глубокого пальцевых сгибателей.

Таблица 4 – Данные о контрольной группе лошадей

Порода	Пол	Год рождения
Голландская теплокровная	Мерин	2013
Помесь	Кобыла	2012
Вестфальская	Мерин	2009
Помесь	Кобыла	2016
Ганноверская	Мерин	2006
Помесь	Мерин	2002
Помесь	Мерин	2001
Ганноверская	Мерин	2006
Помесь	Мерин	2014
Тракененская	Кобыла	2009

На представленных термограммах показаны инфракрасные изображения грудных конечностей у кобылы Франчески без выявленных ранее заболеваний опорно-двигательного аппарата, и у мерина Пепел с ранее выявленным заболеванием травматического генеза опорно-двигательного аппарата (рисунок 18,19 (А, Б)). Снимки делали как до, так и после тренировочного процесса лошадей. Для более точной оценки снимки были обработаны через прилагаемую к прибору специальную компьютерную программу, на их основе были построены таблицы изменения температур.

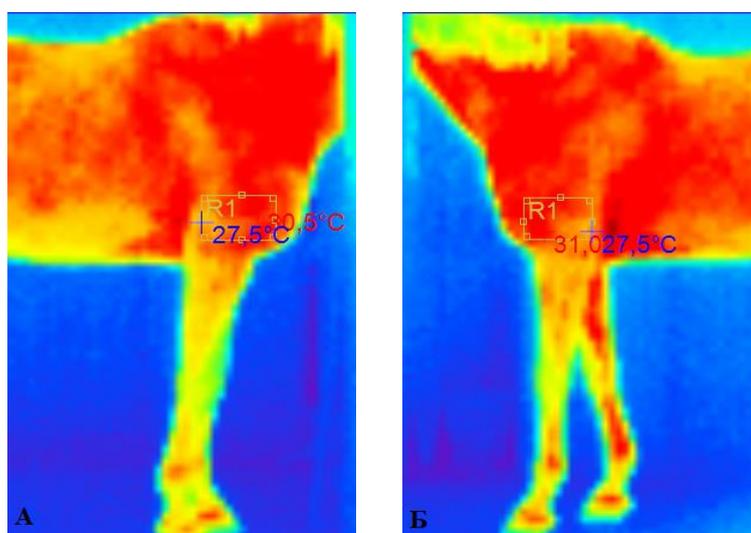


Рисунок 18 (А, Б) – Термографические изображения кобылы Франчески до тренировки: А – правая грудная конечность, Б – левая грудная конечность.

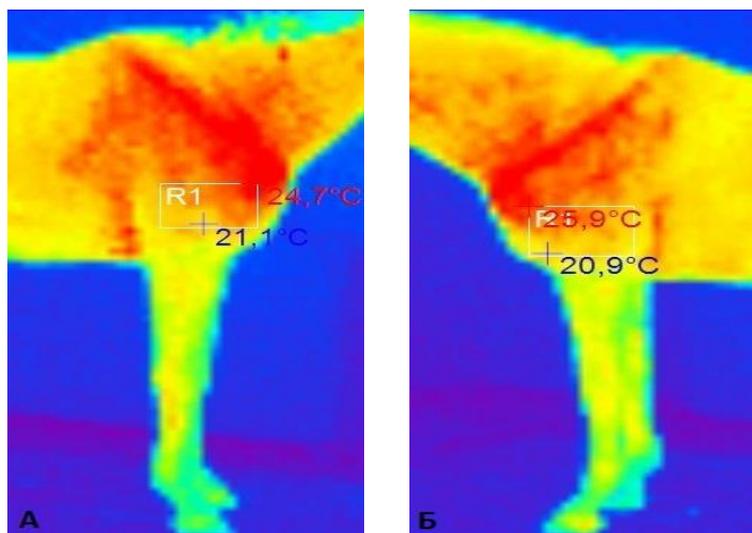


Рисунок 19 (А, Б) – Термографические изображения мерина Пепел до тренировки: А – правая грудная конечность, Б – левая грудная конечность.

На термограммах симметричных грудных конечностей кобылы Франчески визуализируется равномерное распределение температуры в изучаемой области, без её резких изменений величины по поверхности (рисунок 18 (А, Б)). В то время как у мерина Пепел заметны изменения распределения температуры в области мышц плечевого сустава, визуализируются более резкие изменения величины поверхности. На полученных снимках, сделанных до тренировки, можно увидеть, что в изучаемой области поверхностная температура кобылы Франчески на правой грудной конечности увеличилась с $27,5^{\circ}\text{C}$ до $30,5^{\circ}\text{C}$, а в среднем составила $29,0^{\circ}\text{C}$. Поверхностная температура левой грудной конечности увеличилась с $27,5^{\circ}\text{C}$ до $31,0^{\circ}\text{C}$, в среднем составила $29,4^{\circ}\text{C}$. Во время исследования изучаемой области инфракрасных снимков мерина Пепел до тренировки, визуализируется разность распределения температур, с её резкими изменениями величины по поверхности (рисунок 19 (А, Б)). В области правой грудной конечности температура увеличилась с $21,1^{\circ}\text{C}$ до $24,7^{\circ}\text{C}$, в среднем составила $22,5^{\circ}\text{C}$, в то время как в области грудной левой конечности увеличилась с $20,9^{\circ}\text{C}$ до $25,9^{\circ}\text{C}$ и в среднем составила $23,4^{\circ}\text{C}$. Необходимо отметить, что у мерина Пепел ранее был поставлен диагноз тендовагинит поверхностного и глубокого пальцевых сгибателей на правой грудной конечности. Данные обработки термографических снимков лошадей представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Изменения температурных характеристик в изучаемой области до тренировки мерина Пепел и кобылы Франческа, (°C)

Изучаемая область (R1) грудных конечностей	Мерин Пепел			Кобыла Франческа		
	t°C					
	Средняя	Макс.	Мин.	Средняя	Макс.	Мин.
Правая	22,5	24,7	21,1	29,0	30,5	27,5
Левая	23,4	25,9	20,9	29,4	31,0	27,5

Далее была оценена температура симметричных грудных конечностей кобылы Франческа и мерина Пепел после тренировки (рисунок 20, 21 (А, Б)). На основании термограмм были построены таблицы изменения температур. Данные представлены в таблице 6.

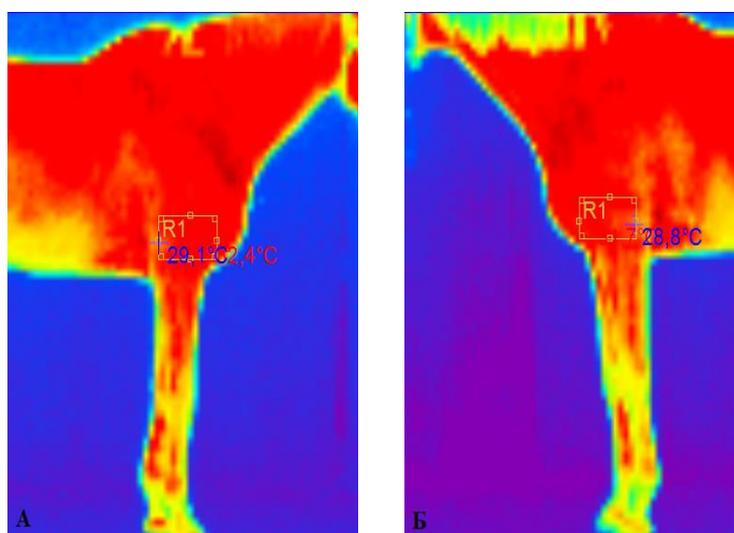


Рисунок 20 (А, Б) – Термографические изображения кобылы Франчески после тренировки: А – правая грудная конечность, Б – левая грудная конечность.

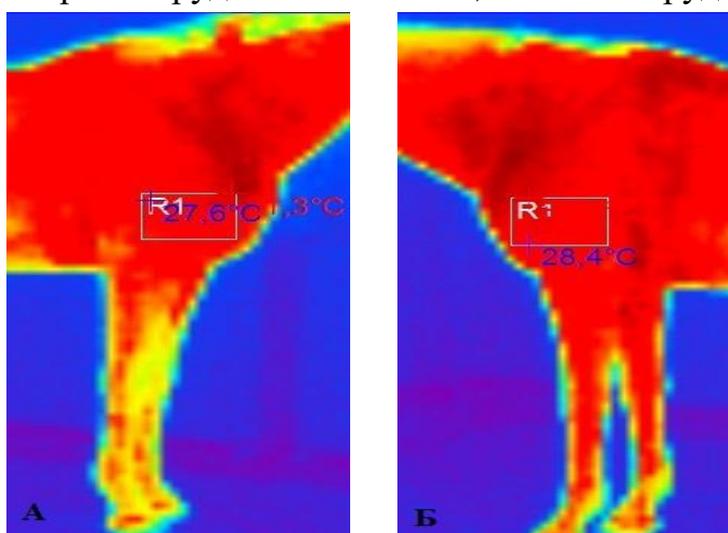


Рисунок 21 (А, Б) – Термографические изображения мерина Пепел после тренировки: А – правая грудная конечность, Б – левая грудная конечность.

На представленных выше термограммах грудных конечностей лошади Франчески продолжает визуализироваться равномерное распределение температуры, без её резких изменений величины по поверхности в изучаемой области (рисунок 20 (А, Б)). В то время как у мерина Пепел заметны изменения с неравномерным распределением температуры, с её резкими изменениями величины по поверхности в изучаемой области (рисунок 21 (А, Б)). На основании полученных термограмм, сделанных после тренировочного процесса, можно увидеть, что у лошади Франчески на правой грудной конечности температура увеличилась с 29,1°С до 32,4°С, в среднем составила 31,0°С. Поверхностная температура левой грудной конечности увеличилась с 28,8°С до 31,7°С, в среднем составила 30,3°С. Во время исследования термограмм мерина Пепел после тренировки, визуализируется разность температур симметричных грудных конечностей в области правой грудной конечности, температура увеличилась с 27,6°С до 31,3°С, а в среднем составила 28,6°С, когда как в области левой грудной конечности, температура увеличилась от 28,4°С до 31,3°С, а в среднем составила 29,6°С. Данные представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Изменения температурных характеристик в изучаемой области после тренировки мерина Пепел и кобылы Франческа, (°С)

Изучаемая область (R1) грудных конечностей	Мерин Пепел			Кобыла Франческа		
	t°С					
	Средняя	Макс.	Мин.	Средняя	Макс.	Мин.
Правая	28,6	31,3	27,6	31,0	32,4	29,1
Левая	29,6	31,3	28,4	30,3	31,7	28,8

Данные, полученные у лошадей подопытной группы (n=10) до тренировки, показывают, что средняя температура в изучаемой области грудной конечности лошадей без выявленных ранее заболеваний травматического генеза опорно-двигательного аппарата, составила 27,57±4,1°С, а грудной конечности с ранее выявленным заболеванием 26,97±4,14°С. После тренировки средняя температура в изучаемой области грудной конечности лошадей без выявленных ранее заболеваний травматического генеза опорно-двигательного аппарата составила 31,01±2,72°С, а грудной конечности с ранее выявленным заболеванием

30,73±2,87°C. Данные представлены в таблице 7. Данные в контрольной группе (n=10) до тренировки показывают, что средняя температура в изучаемой области грудной левой конечности составила 26,43±2,48°C, соответственно грудной правой конечности 26,51±2,18°C. После тренировки средняя температура исследуемых лошадей в области левой грудной конечности составила 30,25±2,38°C, правой соответственно 30,11±2,38°C. Данные представлены в таблице 8.

Таблица 7 – Средняя температура изучаемой области грудных конечностей у спортивных лошадей опытной группы (n=10), до и после тренировки, (°C)

Изучаемая область грудных конечностей	t°C	
	До тренировки	После тренировки
Без ранее выявленных заболеваний	27,57±4,12	31,01±2,72
С ранее выявленными заболеваниями	26,97±4,14*	30,73±2,87

Примечание: 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).*

Таблица 8 – Средняя температура изучаемой области грудных конечностей у спортивных лошадей контрольной группы (n=10), до и после тренировки, (°C)

Грудные конечности	t°C	
	До нагрузки	После нагрузки
Левая	26,43±2,48	30,25±2,38
Правая	26,51±2,18	30,11±2,38

2.2.4 Результаты профилактики травматизма спортивных лошадей с применением магнитной попоны

Для своевременного выявления ранних предклинических и клинических признаков болезни была проведена диспансеризация лошадей (n=20), включающая в себя профилактический осмотр и дополнительные методы

исследования, проводимые в целях оценки состояния здоровья лошадей. Рандомизировано сформировали подопытную и контрольную группы, в которые вошли по 10 спортивных лошадей, находящихся 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. Данные представлены в таблицах 9,10.

Таблица 9 – Данные спортивных лошадей подопытной группы

Порода	Пол	Год рождения
Ганноверская	Мерин	2011
Тракененская	Жеребец	2016
Тракененская	Мерин	2007
Полукровная	Кобыла	2014
Орловский рысак	Мерин	2015
Полукровная	Кобыла	2015
Кнабструппер	Кобыла	2014
Полукровная	Кобыла	2007
Полукровная	Мерин	2018
Полукровная	Кобыла	2015

Таблица 10 – Данные спортивных лошадей контрольной группы

Порода	Пол	Год рождения
Буденовская	Кобыла	2007
Полукровная	Мерин	2005
Терская	Кобыла	2012
Тракененская	Мерин	2005
Тракененская	Мерин	2010
Полукровная	Кобыла	2006
Тракененская	Мерин	2009
Тракененская	Жеребец	2009
Тракененская	Кобыла	2013
Полукровная	Мерин	2015

Проводили термографическое исследование до и после тренировки, а также после часа использования магнитной попоны с постоянным магнитным излучением, чтобы выявить изменения показателей температуры изучаемых областей. В первый день использования магнитной попоны мы оставляли её на один час и следили за поведением и состоянием животных. Некоторые авторы отмечают, что лошади могли почувствовать магнитное действие, которое по ощущениям напоминает легкое покалывание, вызванное увеличением кровообращения. В нашем случае все лошади чувствовали себя комфортно и отрицательно не реагировали на магнитную попону (рисунок 22).



Рисунок 22 – Жеребец Плавикс в магнитной попоне с постоянным магнитным излучением.

2.2.4.1 Влияние магнитной попоны на распределение температурных характеристик по всей поверхности изучаемой области

Использовали термограф для оценки распределения температурных характеристик по всей поверхности изучаемой области до тренировки. На представленных термограммах показаны инфракрасные изображения симметричных грудных и тазовых конечностей у лошади Одессы, которая вошла в опытную группу (рисунок 23 (А, Б, В, Г)) и Гузмании, которая вошла в контрольную группу (рисунок 24 (А, Б, В, Г)).

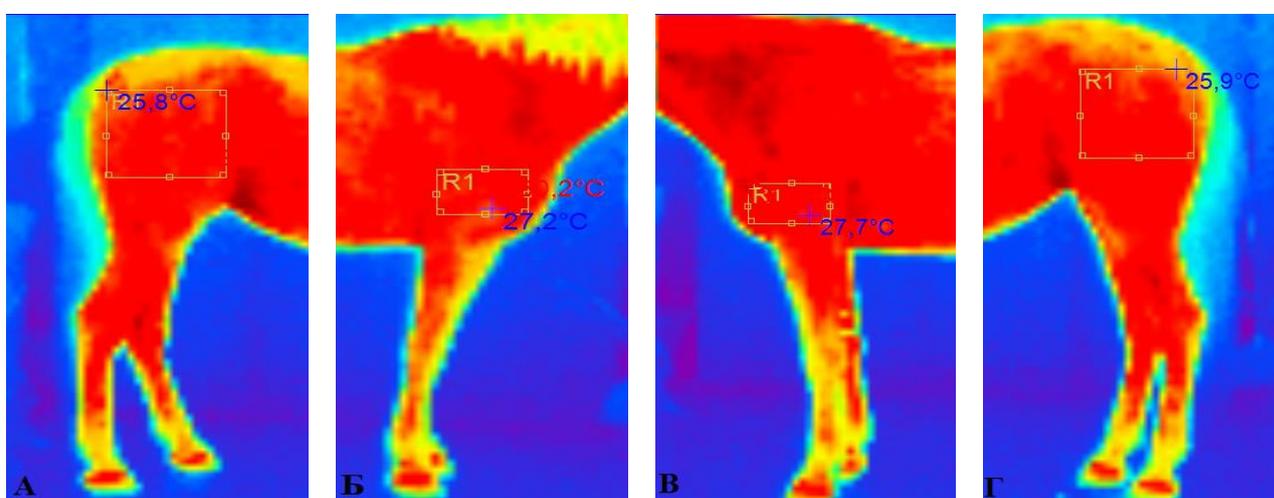


Рисунок 23 (А, Б, В, Г) – Термографические изображения кобылы Одессы (подопытная группа) до тренировки: А – правая тазовая конечность, Б – правая грудная конечность, В – левая грудная конечность, Г – левая тазовая конечность.

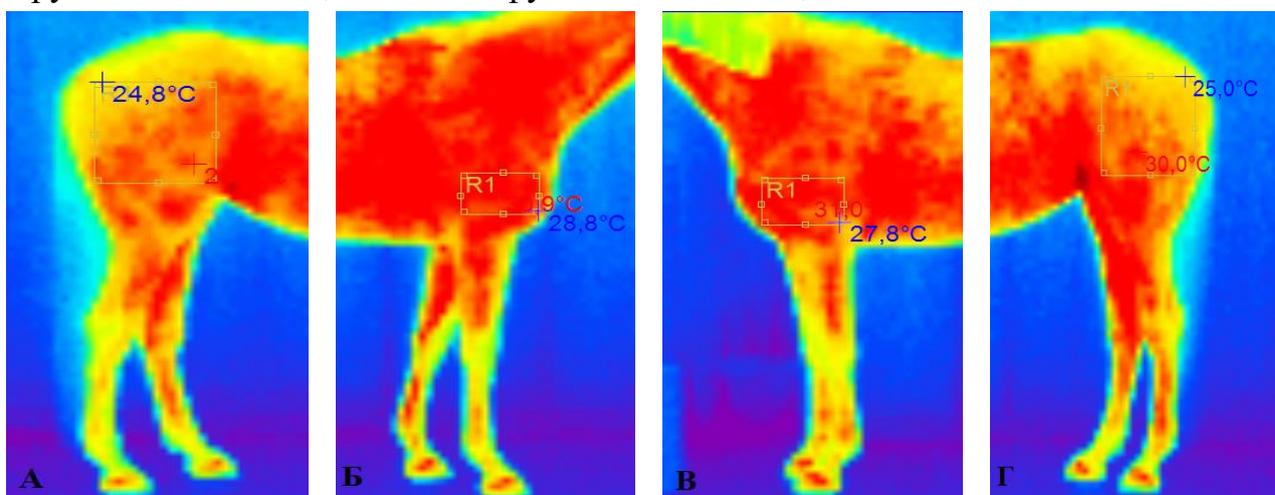


Рисунок 24 (А, Б, В, Г) – Термографические изображения кобылы Гузмании (контрольная группа) до тренировки: А – правая тазовая конечность, Б – правая грудная конечность, В – левая грудная конечность, Г – левая тазовая конечность.

На представленных термограммах симметричных грудных и тазовых конечностей лошади Одессы визуализироваться равномерное распределение температуры, без её резких изменений величины по поверхности в изучаемой области (рисунок 23 (А, Б, В, Г)). На полученных снимках можно увидеть, что поверхностная температура лошади Одессы на правой тазовой конечности увеличилась с 26,5°C до 29,5°C, в среднем составила 27,9°C, на правой грудной конечности увеличилась с 27,2°C до 30,2°C, в среднем составила 28,4°C, на левой грудной конечности увеличилась с 27,7°C до 30,7°C, в среднем составила 28,9°C, на левой тазовой конечности увеличилась с 25,9°C до 29,7°C, в среднем составила 28,2°C. На представленных термограммах симметричных грудных и тазовых конечностей лошади Гузмании так же визуализируется равномерное распределение температуры, без её резких изменений величины по поверхности в изучаемой области (рисунок 24 (А, Б, В, Г)). На полученных снимках, можно увидеть, что поверхностная температура лошади Гузмании на правой тазовой конечности увеличилась с 24,8°C до 29,3°C, в среднем составила 27,6°C, на правой грудной конечности увеличилась с 28,8°C до 30,9°C, в среднем составила 29,7°C, на левой грудной конечности увеличилась с 27,8°C до 31,0°C, в среднем составила 29,4°C, на левой тазовой конечности увеличилась с 25,0°C до 30,0°C, в среднем составила 27,7°C. Данные представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Изменения температурных характеристик в изучаемой области до тренировки лошадей Одесса и Гузмания, (°C)

Изучаемая область (R1) конечностей	Кобыла Одесса			Кобыла Гузмания		
	t°C					
	Средняя	Макс.	Мин.	Средняя	Макс.	Мин.
Правая тазовая	27,9	29,5	26,5	27,6	29,3	24,8
Правая грудная	28,4	30,2	27,2	29,7	30,9	28,8
Левая грудная	28,9	30,7	27,7	29,4	31,0	27,8
Левая тазовая	28,2	29,7	25,9	27,7	30,0	25,0

Далее оценивали изменения показателей температуры по поверхности в изучаемой области после тренировки лошадей. На представленных термограммах

показаны инфракрасные изображения симметричных грудных и тазовых конечностей у кобылы Одессы, которая вошла в опытную группу (рисунок 25 (А, Б, В, Г)), и термограммы кобылы Гузмании, которая вошла в контрольную группу (рисунок 26 (А, Б, В, Г)).

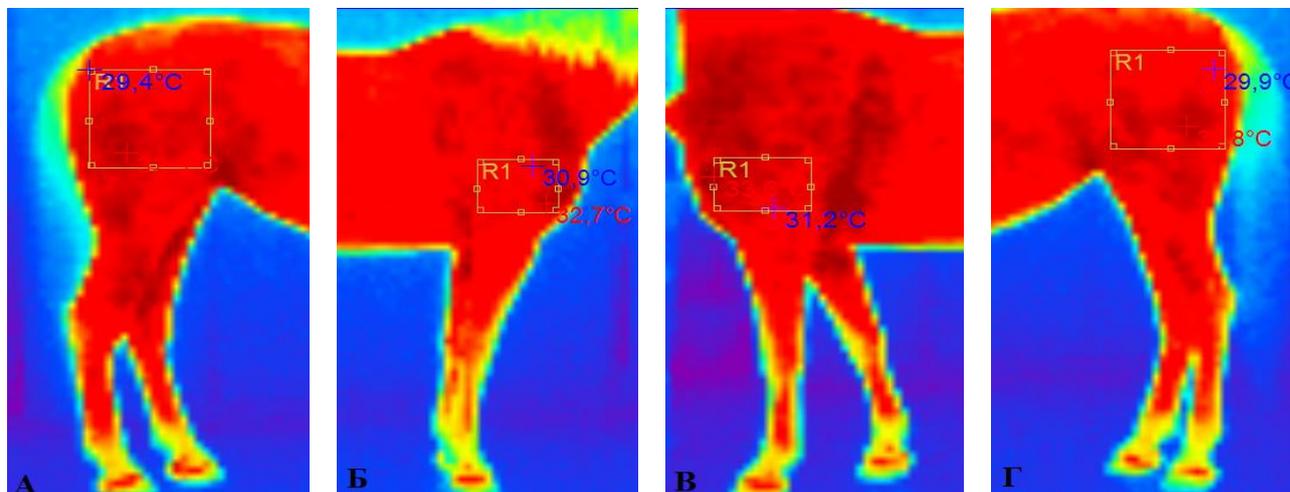


Рисунок 25 (А, Б, В, Г) – Термографические изображения кобылы Одессы (опытная группа) после тренировки: А – правая тазовая конечность, Б – правая грудная конечность, В – левая грудная конечность, Г – левая тазовая конечность.

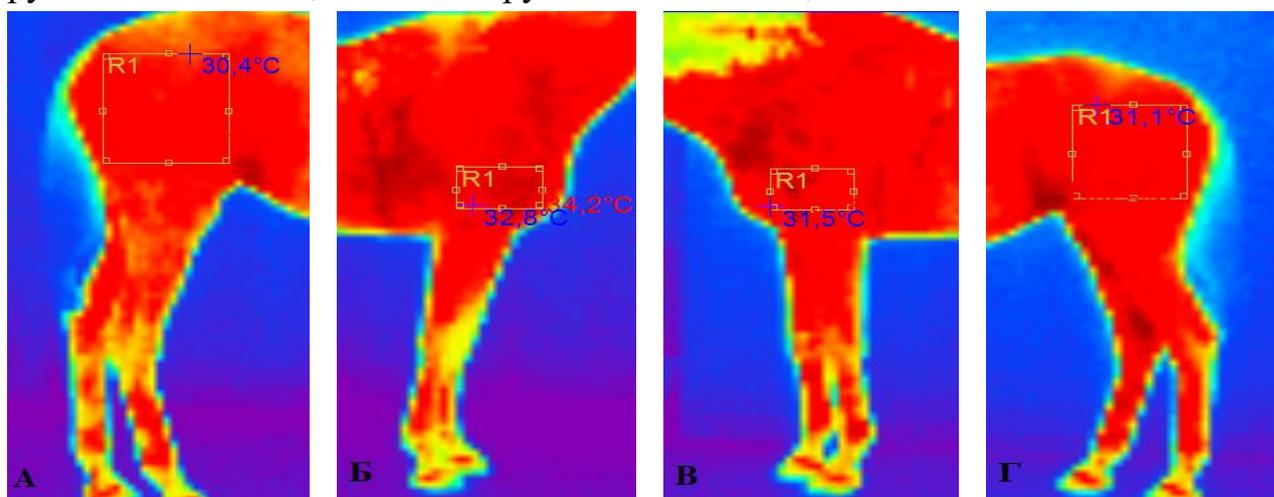


Рисунок 26 (А, Б, В, Г) – Термографические изображения кобылы Гузмании (контрольная группа) после тренировки: А – правая тазовая конечность, Б – правая грудная конечность, В – левая грудная конечность, Г – левая тазовая конечность.

На представленных термограммах симметричных грудных и тазовых конечностей кобылы Одессы продолжает визуализироваться равномерное распределение температуры, без её резких изменений величины по поверхности изучаемой области (рисунок 25 (А, Б, В, Г)). На полученных снимках можно увидеть, что поверхностная температура кобылы Одессы на правой тазовой конечности увеличилась с 29,4°C до 32,9°C, в среднем составила 31,5°C, в

области правой грудной увеличилась с 30,9°C до 32,7°C, в среднем составила 31,5°C, в области левой грудной увеличилась с 31,2°C до 33,6°C, в среднем составила 32,0°C, в области левой тазовой увеличилась с 29,9°C до 32,8°C, в среднем составила 31,3°C. На представленных термограммах грудных конечностей кобылы Гузмании продолжает визуализироваться равномерное распределение температур, без её резких изменений величины по поверхности изучаемой области, а в изучаемой области по поверхности тазовых конечностей наблюдаются сдвиги распределения температур (рисунок 26 (А, Б, В, Г)). На полученных снимках можно увидеть, что поверхностная температура кобылы Гузмании на правой тазовой конечности увеличилась с 30,4°C до 32,8°C, в среднем составила 31,7°C, в области правой грудной увеличилась с 32,8°C до 34,2°C, в среднем составила 33,4°C, в области левой грудной увеличилась с 31,5°C до 34,6°C, в среднем составила 32,9°C, в области левой тазовой увеличилась с 31,1°C до 33,8°C, в среднем составила 32,4°C. Данные представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Изменения температурных характеристик в изучаемой области после тренировки лошадей Одесса и Гузмания, (°C)

Изучаемая область (R1) конечностей	Кобыла Одесса			Кобыла Гузмания		
	t°C					
	Средняя	Макс.	Мин.	Средняя	Макс.	Мин.
Правая тазовая	31,5	32,9	29,4	31,7	32,8	30,4
Правая грудная	31,5	32,7	30,9	33,4	34,2	32,8
Левая грудная	32,0	33,6	31,2	32,9	34,6	31,5
Левая тазовая	31,3	32,8	29,9	32,4	33,8	31,1

После тренировки в качестве лечебно-профилактических мер травматизма была применена в опытной группе магнитная попона с постоянным магнитным излучением, в которой лошади стояли один час. В контрольной группе лошади один час находились в стандартной попоне. На представленных термограммах показаны инфракрасные изображения симметричных грудных и тазовых

конечностей у лошади Одессы (рисунок 27 (А, Б, В, Г)) и Гузмании (рисунок 28 (А, Б, В, Г)).

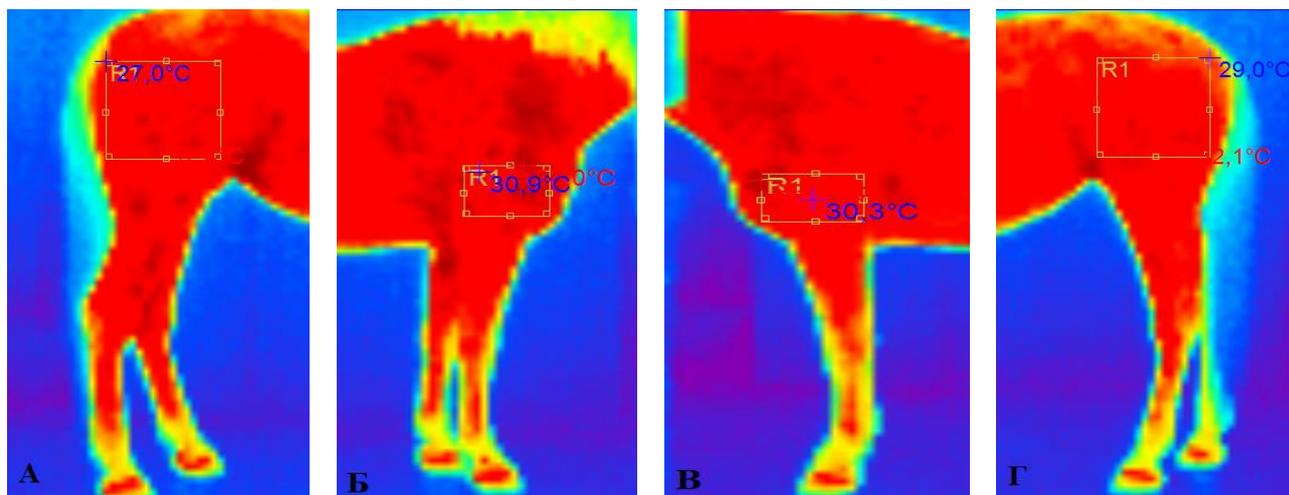


Рисунок 27 (А, Б, В, Г) – Термографические изображения кобылы Одессы (подопытная группа) спустя один час применения магнитной попоны: А – правая тазовая конечность, Б – правая грудная конечность, В – левая грудная конечность, Г – левая тазовая конечность.

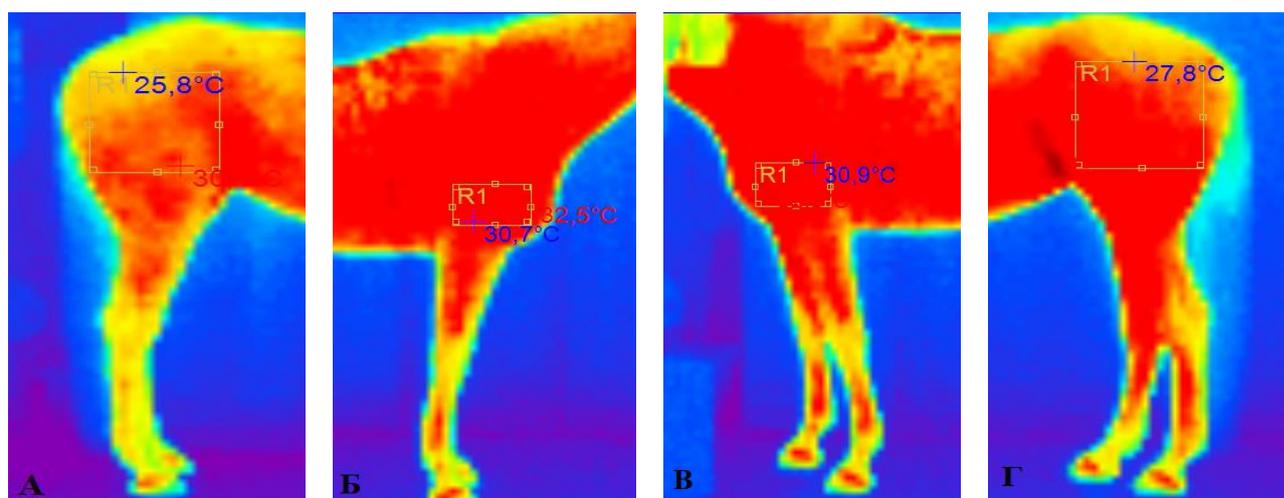


Рисунок 28 (А, Б, В, Г) – Термографические изображения кобылы Гузмании (контрольная группа) спустя один час применения стандартной попоны: А – правая тазовая конечность, Б – правая грудная конечность, В – левая грудная конечность, Г – левая тазовая конечность.

На представленных термограммах симметричных грудных и тазовых конечностей кобылы Одессы продолжает визуализироваться равномерное распределение температуры, без её резких изменений величины по поверхности в изучаемой области (рисунок 27 (А, Б, В, Г)). На полученных снимках можно увидеть, что поверхностная температура кобылы Одессы на правой тазовой конечности увеличилась с 27,0°C до 32,4°C, в среднем составила 31,2°C, в

области правой грудной конечности увеличилась с 30,9°C до 33,0°C, в среднем составила 31,8°C, в области левой грудной конечности увеличилась с 30,3°C до 33,0°C, в среднем составила 31,3°C, в области левой тазовой конечности увеличилась с 29,0°C до 32,1°C и в среднем составила 30,8°C. На представленных термограммах грудных конечностей кобылы Гузмании продолжает визуализироваться равномерное распределение температур, без её резких изменений величины по поверхности изучаемой области, а в изучаемой области по поверхности тазовых конечностей наблюдаются значительные сдвиги распределения температур (рисунок 28 (А, Б, В, Г)). На полученных снимках можно увидеть, что поверхностная температура кобылы Гузмании на правой тазовой конечности увеличилась с 25,8°C до 30,4°C, в среднем составила 28,6°C, в области правой грудной конечности увеличилась с 30,7°C до 32,5°C, в среднем составила 31,6°C, в области левой грудной конечности увеличилась с 30,9°C до 32,9°C, в среднем составила 31,8°C, в области левой тазовой конечности увеличилась с 27,8°C до 32,0°C и в среднем составила 30,4°C. Разность показателей температур между правой и левой тазовыми конечностями составила 1,8°C. Данные изменения температур представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Изменения температурных характеристик в изучаемой области спустя один час применения магнитной попоны и стандартной у лошадей Одесса и Гузмания, (°C)

Изучаемая область (R1) конечностей	Кобыла Одесса			Кобыла Гузмания		
	t°C					
	Средняя	Макс.	Мин.	Средняя	Макс.	Мин.
Правая тазовая	31,2	32,4	27,0	28,6	30,4	25,8
Правая грудная	31,8	33,0	30,9	31,6	32,5	30,7
Левая грудная	31,3	33,0	30,3	31,8	32,9	30,9
Левая тазовая	30,8	32,1	29,0	30,4	32,0	27,8

Установленные данные по всей контрольной группе (n=10) до тренировки показали, что средняя температура грудной левой конечности составила 30,73±1,59°C, грудной правой конечности 30,75±1,68°C, тазовой левой

конечности $30,36 \pm 1,28^{\circ}\text{C}$, тазовой правой конечности $29,37 \pm 1,75^{\circ}\text{C}$. После тренировки средняя температура грудной левой конечности составила $32,87 \pm 1,39^{\circ}\text{C}$, грудной правой конечности $32,43 \pm 1,75^{\circ}\text{C}$, тазовых левой конечности $32,03 \pm 1,50^{\circ}\text{C}$, тазовой правой конечности $31,77 \pm 1,65^{\circ}\text{C}$. Спустя один час использования стандартной попоны температура грудной левой конечности составила $30,25 \pm 1,44^{\circ}\text{C}$, грудной правой конечности $30,37 \pm 1,47^{\circ}\text{C}$, тазовой левой конечности $29,61 \pm 1,51^{\circ}\text{C}$, тазовой правой конечности $29,88 \pm 1,72^{\circ}\text{C}$. Данные представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Изменения температурных характеристик в изучаемой области у контрольной группы ($n=10$) до, после тренировки, спустя один час применения стандартной попоны для лошадей, ($^{\circ}\text{C}$)

Изучаемая область конечностей	До тренировки	После тренировки	Час со стандартной попоной
	$t^{\circ}\text{C}$		
Грудная левая	$30,73 \pm 1,59$	$32,87 \pm 1,39^{\text{a}}$	$30,25 \pm 1,44^{\text{b,c}}$
Грудная правая	$30,75 \pm 1,68$	$32,43 \pm 1,75^{\text{a}}$	$30,37 \pm 1,47^{\text{b}}$
Тазовая левая	$30,36 \pm 1,28$	$32,03 \pm 1,50^{\text{a}}$	$29,61 \pm 1,51^{\text{b,c}}$
Тазовая правая	$29,37 \pm 1,75$	$31,77 \pm 1,65^{\text{a}}$	$29,88 \pm 1,72^{\text{b}}$

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

^a – при сравнении показателей изучаемых областей конечностей после тренировки с до тренировки;

^b – при сравнении показателей изучаемых областей конечностей после тренировки с час со стандартной попоной;

^c – при сравнении показателей изучаемых областей конечностей до тренировки с час со стандартной попоной.

Разность температур между симметричными грудными конечностями до тренировки составила $0,02^{\circ}\text{C}$, между симметричными тазовыми конечностями $0,99^{\circ}\text{C}$. Разность температур между грудными и тазовыми конечностями составила $1,75^{\circ}\text{C}$. Разность температур между симметричными грудными конечностями после тренировки составила $0,44^{\circ}\text{C}$, между симметричными тазовыми конечностями $0,26^{\circ}\text{C}$. Разность температур между симметричными грудными и тазовыми конечностями составила $1,50^{\circ}\text{C}$. Разность температур между симметричными грудными конечностями спустя один час использования

стандартной попоны составила $0,12^{\circ}\text{C}$, между симметричными тазовыми конечностями $0,27^{\circ}\text{C}$. Разность температур между симметричными грудными и тазовыми конечностями составила $1,13^{\circ}\text{C}$.

Разность температур между симметричными грудными конечностями до и после тренировки увеличилась на $3,82^{\circ}\text{C}$ после тренировки, между симметричными тазовыми конечностями увеличилась на $4,07^{\circ}\text{C}$ после тренировки. Температура между симметричными грудными конечностями после тренировки и спустя час применения стандартной попоны для лошадей уменьшилась на $4,68^{\circ}\text{C}$ после использования стандартной попоны для лошадей, между симметричными тазовыми конечностями температура уменьшилась на $4,31^{\circ}\text{C}$ использования стандартной попоны для лошадей. Разность температур между симметричными грудными конечностями до тренировки и спустя час использования стандартной попоны для лошадей уменьшилась на $0,86^{\circ}\text{C}$ после использования стандартной попоны для лошадей, между симметричными тазовыми конечностями увеличилась на $0,24^{\circ}\text{C}$ после использования стандартной попоны для лошадей.

Полученные данные по всей подопытной группе ($n=10$) до тренировки показывают, что средняя температура грудной левой конечности составила $30,73\pm 1,80^{\circ}\text{C}$, грудной правой конечности $30,20\pm 2,00^{\circ}\text{C}$, тазовой левой конечности $29,66\pm 1,61^{\circ}\text{C}$, тазовой правой конечности $29,54\pm 1,57^{\circ}\text{C}$. После тренировки, средняя температура грудной левой конечности составила $32,84\pm 1,71^{\circ}\text{C}$, грудной правой конечности $32,60\pm 2,04^{\circ}\text{C}$, тазовых левой конечности $31,89\pm 1,66^{\circ}\text{C}$, тазовой правой конечности $32,10\pm 1,87^{\circ}\text{C}$. Спустя один час использования магнитной попоны температура грудной левой конечности составила $31,21\pm 1,66^{\circ}\text{C}$, грудной правой конечности $31,12\pm 1,50^{\circ}\text{C}$, тазовой левой конечности $30,69\pm 1,60^{\circ}\text{C}$, тазовой правой конечности $30,48\pm 1,76^{\circ}\text{C}$. Данные представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Изменения температурных характеристик в изучаемой области у подопытной группы (n=10) до, после тренировки, и спустя один час применения магнитной попоны, (°C)

Изучаемая область конечностей	До тренировки	После тренировки	Час с магнитной попоной
	t°C		
Грудная левая	30,73±1,80	32,84±1,71 ^a	31,25±1,66 ^b
Грудная правая	30,20±2,00	32,60±2,04 ^a	31,12±1,50 ^b
Тазовая левая	29,66±1,61	31,89±1,66 ^a	30,69±1,60 ^c
Тазовая правая	29,54±1,57	32,10±1,87 ^a	30,48±1,76 ^b

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

^a – при сравнении показателей изучаемых областей конечностей после тренировки и до тренировки;

^b – при сравнении показателей изучаемых областей конечностей после тренировки и с час с магнитной попоной;

^c – при сравнении показателей изучаемых областей конечностей до тренировки и с час с магнитной попоной.

Разность температур между симметричными грудными конечностями до тренировки составила 0,53°C, между симметричными тазовыми конечностями 0,12°C. Разность температур между грудными и тазовыми конечностями составила 1,73°C. Разность температур между симметричными грудными конечностями после тренировки составила 0,24°C, между симметричными тазовыми конечностями 0,21°C. Разность температур между симметричными грудными и тазовыми конечностями составила 1,45°C. Разность температур между симметричными грудными конечностями спустя один час использования магнитной попоны составила 0,13°C, между симметричными тазовыми конечностями 0,21°C. Разность температур между симметричными грудными и тазовыми конечностями составила 1,20°C.

Разность температур между симметричными грудными конечностями до и после тренировки увеличилось на 4,51°C после тренировки, между симметричными тазовыми конечностями увеличилась на 4,79°C после тренировки. Температура между симметричными грудными конечностями после тренировки и спустя час применения магнитной попоны для лошадей уменьшилась на 3,07°C после использования магнитной попоны для лошадей,

между симметричными тазовыми конечностями уменьшилась на $2,82^{\circ}\text{C}$ использования магнитной попоны. Разность температур между симметричными грудными конечностями до тренировки и спустя час использования магнитной попоны увеличилась на $1,44^{\circ}\text{C}$ после использования магнитной попоны, между симметричными тазовыми конечностями увеличилась на $1,97^{\circ}\text{C}$ после использования магнитной попоны.

Необходимо отметить, что в исследованиях находились клинически здоровые спортивные лошади, но у некоторых отмечалась значительная разность температурных характеристик между симметричными грудными и тазовыми конечностями. Так на примере этих лошадей можно сделать вывод по эффективности использования магнитной попоны с постоянным магнитным излучением, как метода физиопрофилактики лошадей после тренировочного процесса. На представленных термограммах показаны инфракрасные изображения симметричных грудных и тазовых конечностей мерина Джека, который вошёл в опытную группу, снимки сделаны до тренировки (рисунок 29 (А, Б, В, Г)) и после (рисунок 31 (А, Б, В, Г)). Так же мерина Фили, который вошел в контрольную группу, снимки сделаны до тренировки (рисунок 30 (А, Б, В, Г)) и после (рисунок 32 (А, Б, В, Г)).

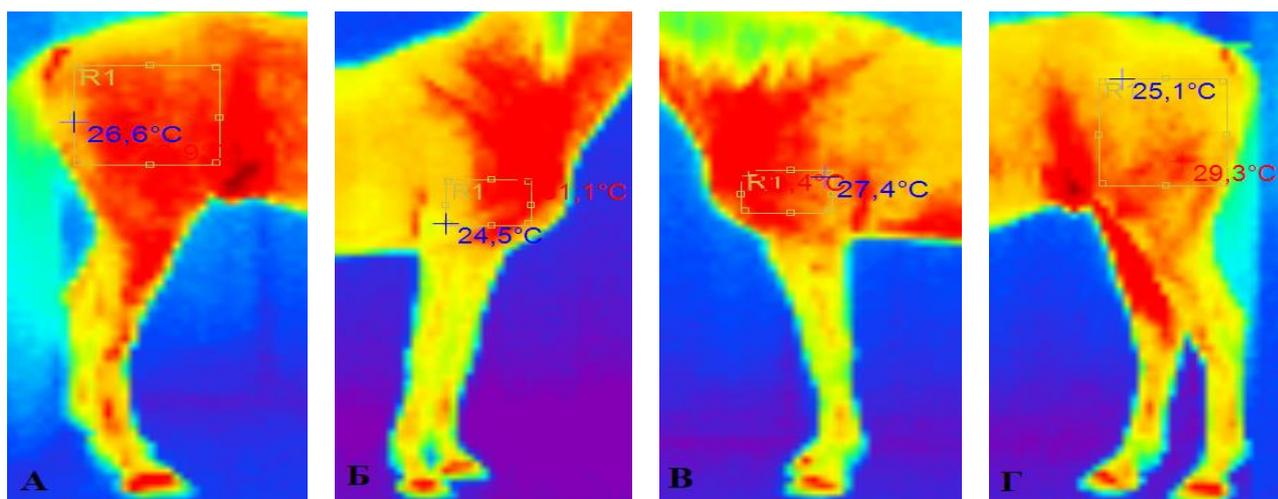


Рисунок 29 (А, Б, В, Г) – Термографические изображения мерина Джека (опытная группа) до тренировки: А – правая тазовая конечность, Б – правая грудная конечность, В – левая грудная конечность, Г – левая тазовая конечность.

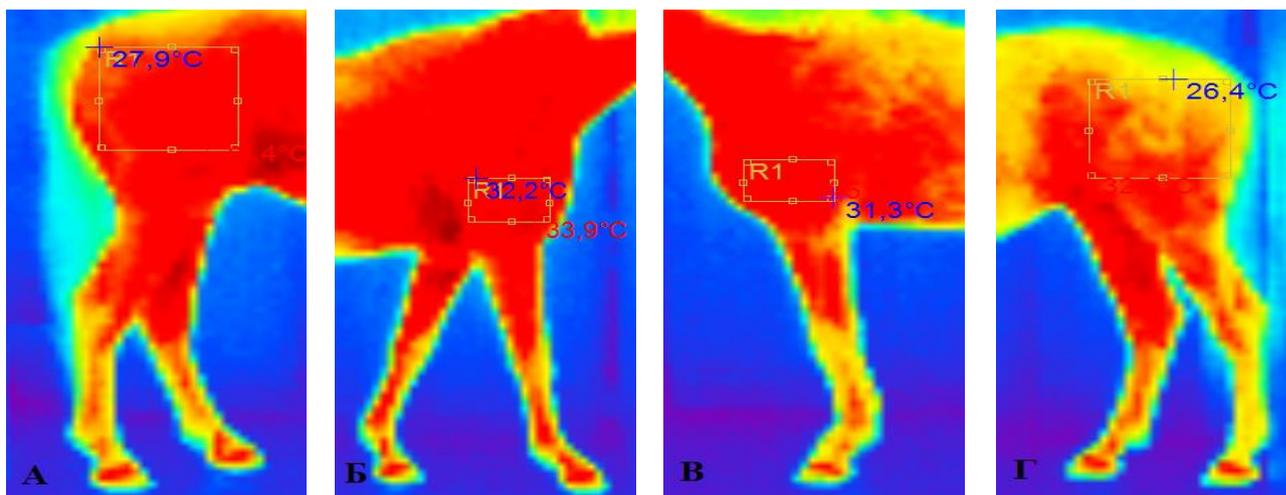


Рисунок 30 (А, Б, В, Г) – Термографические изображения мерина Фили (контрольная группа) до тренировки: А – правая тазовая конечность, Б – правая грудная конечность, В – левая грудная конечность, Г – левая тазовая конечность.

На представленных термограммах симметричных грудных и тазовых конечностей мерина Джека визуализируется значительно высокая разность температур, с её резкими изменениями величины по поверхности изучаемых областей симметричных грудных и тазовых конечностей (рисунок 29 (А, Б, В, Г)). На полученных снимках можно увидеть, что средняя температура мерина Джека в области правой тазовой конечности составила $28,4^{\circ}\text{C}$, в области правой грудной конечности $28,1^{\circ}\text{C}$, в области левой грудной конечности $28,9^{\circ}\text{C}$, в области левой тазовой конечности $27,0^{\circ}\text{C}$. Разность температур между симметричными грудными конечностями составила $0,8^{\circ}\text{C}$, между симметричными тазовыми $1,4^{\circ}\text{C}$.

На представленных термограммах грудных конечностей мерина Фили визуализируется равномерное распределение температур, без её резких изменений величины по поверхности изучаемых областей, а в изучаемой области тазовых конечностей наблюдаются значительные сдвиги распределения температур (рисунок 30 (А, Б, В, Г)). На полученных термограммах можно увидеть, что поверхностная температура коня Фили в области правой тазовой конечности составила $31,6^{\circ}\text{C}$, в области правой грудной конечности $33,0^{\circ}\text{C}$, в области левой грудной конечности $32,5^{\circ}\text{C}$, в области левой тазовой конечности $29,8^{\circ}\text{C}$. Разность температур между симметричными грудными конечностями составила $1,5^{\circ}\text{C}$, между симметричными тазовыми конечностями $1,8^{\circ}\text{C}$. Данные представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Изменения температурных характеристик в изучаемой области до тренировки у лошадей Джек и Филя, (°C)

Исучаемая область (R1) конечностей	Мерин Джек			Мерин Филя		
	t°C					
	Средняя	Макс.	Мин.	Средняя	Макс.	Мин.
Правая тазовая	28,4	29,9	26,6	31,6	33,4	27,1
Правая грудная	28,1	31,1	24,5	33,0	33,8	32,1
Левая грудная	28,9	30,4	27,4	32,5	33,5	31,6
Левая тазовая	27,0	29,3	25,1	29,8	32,0	26,4

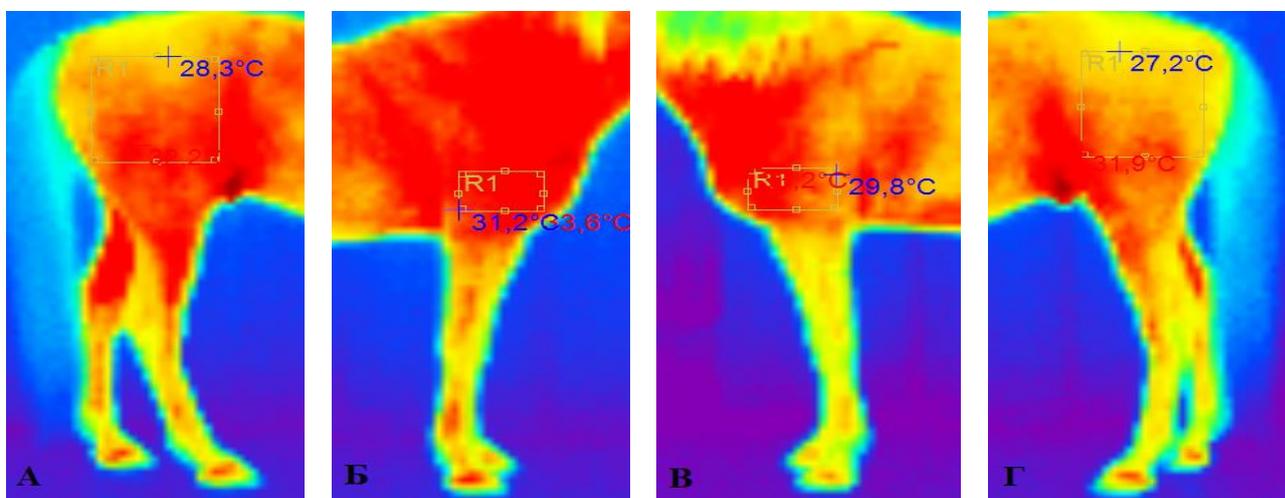


Рисунок 31 (А, Б, В, Г) – Термографические изображения мерина Джека (опытная группа) после тренировки: А – правая тазовая конечность, Б – правая грудная конечность, В – левая грудная конечность, Г – левая тазовая конечность.

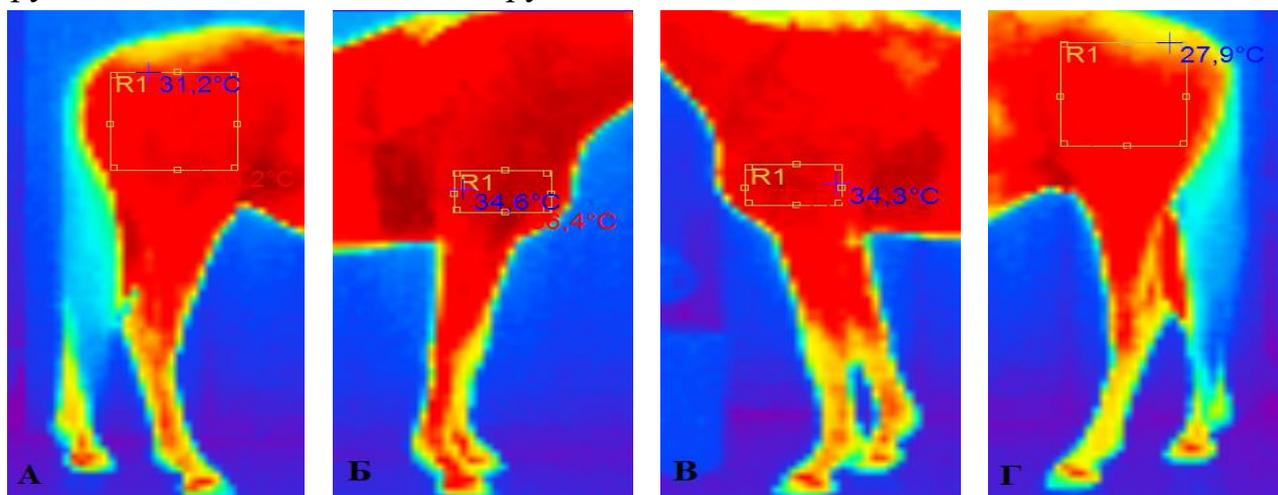


Рисунок 32 (А, Б, В, Г) – Термографические изображения мерина Филя (контрольная группа) после тренировки: А – правая тазовая конечность, Б – правая грудная конечность, В – левая грудная конечность, Г – левая тазовая конечность.

На представленных термограммах грудных и тазовых конечностей мерина Джека визуализируется значительно высокая разность температур, с её резкими изменениями величины по поверхности изучаемых областей грудных и тазовых конечностей (рисунок 31 (А, Б, В, Г)). На полученных снимках можно увидеть, что поверхностная температура мерина Джека в области правой тазовой конечности составила 30,5°C, в области правой грудной конечности 32,3°C, в области левой грудной конечности 31,5°C, в области левой тазовой конечности 29,5°C. Разность температур между симметричными грудными конечностями составила 0,8°C, между симметричными тазовыми конечностями 1,0°C. На представленных термограммах грудных конечностей мерина Филя продолжает визуализироваться равномерное распределение температур, без её резких изменений величины по поверхности изучаемых областей, также, как и в изучаемой области тазовых конечностей наблюдаются значительные сдвиги распределения температур (рисунок 32 (А, Б, В, Г)). На полученных снимках можно увидеть, что средняя температура мерина Филя в области правой тазовой конечности составила 33,7°C, в области правой грудной конечности 35,4°C, в области левой грудной конечности 35,1°C, в области левой тазовой конечности 32,8°C. Разность температур между симметричными грудными конечностями составила 0,3°C, между симметричными тазовыми конечностями 0,9°C. Данные представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Изменения температурных характеристик в изучаемой области после тренировки у лошадей Джек и Филя, (°C)

Изучаемая область (R1) конечностей	Мерин Джек			Мерин Филя		
	t°C					
	Средняя	Макс.	Мин.	Средняя	Макс.	Мин.
Правая тазовая	30,5	32,2	28,3	33,7	35,2	31,2
Правая грудная	32,3	33,6	31,2	35,4	36,4	34,6
Левая грудная	31,5	33,2	29,8	35,1	35,9	34,3
Левая тазовая	29,5	31,9	27,2	32,8	34,7	27,9

По истечении 10 дней применения магнитной попоны с постоянным магнитным излучением мерину Джек и стандартной попоны для лошадей мерину Филя, мы отслеживали распределение температурных характеристик по всей поверхности изучаемых областей. Для более точной оценки корреляции температурных данных использовали термограф, снимали лошадей до, после тренировки.

На представленных термограммах показаны инфракрасные изображения симметричных грудных и тазовых конечностей мерина Джека, который вошёл в опытную группу (рисунок 33 (А, Б, В, Г)), и мерина Филя, который вошёл в контрольную группу (рисунок 34 (А, Б, В, Г)), снимки сделаны до тренировки.

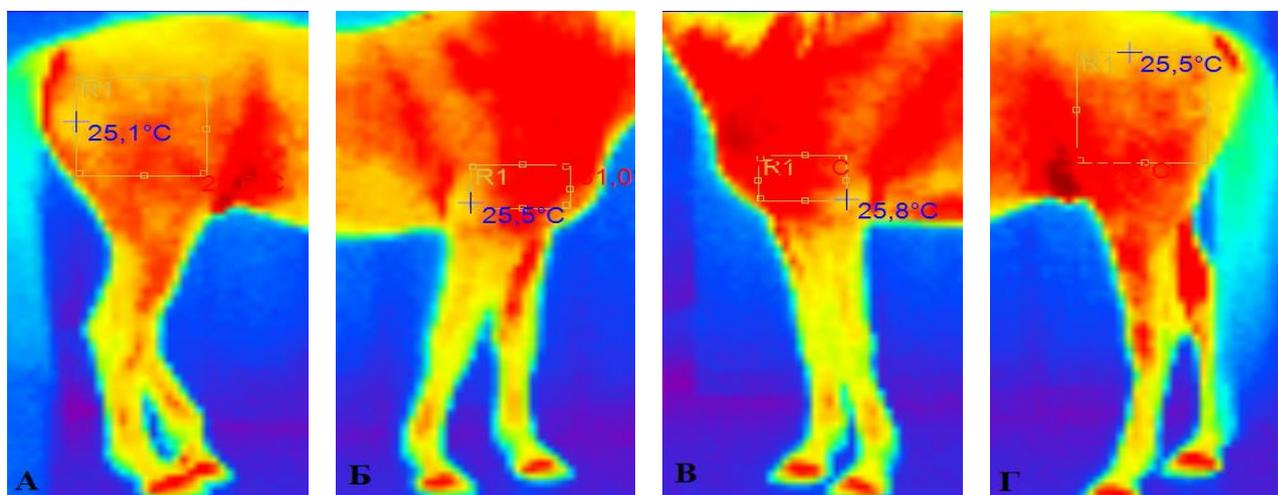


Рисунок 33 (А, Б, В, Г) – Термографические изображения мерина Джека (опытная группа) до тренировки: А – правая тазовая конечность, Б – правая грудная конечность, В – левая грудная конечность, Г – левая тазовая конечность.

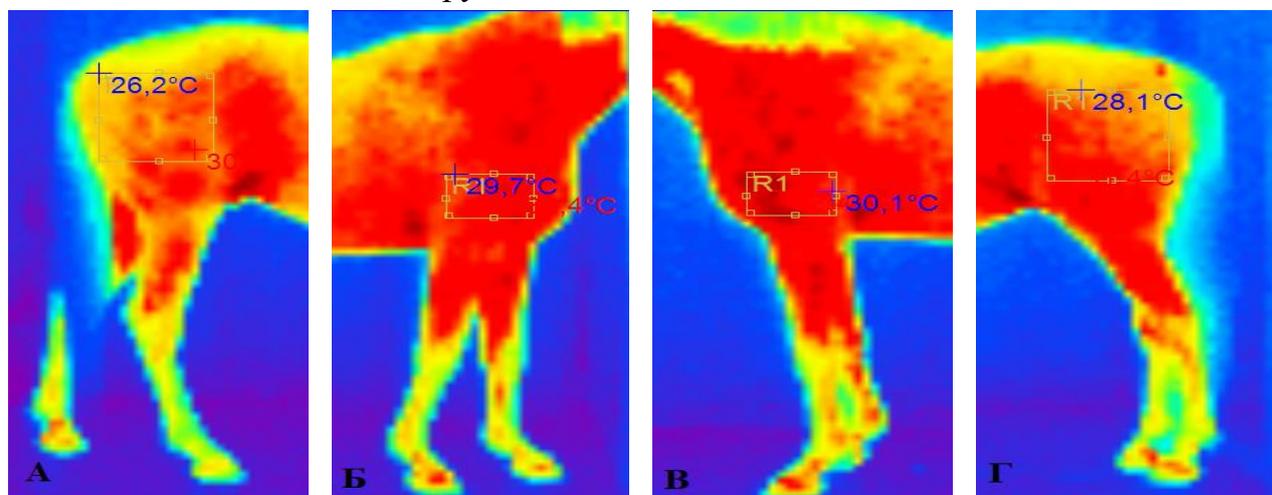


Рисунок 34 (А, Б, В, Г) – Термографические изображения мерина Филя (контрольная группа) до тренировки: А – правая тазовая конечность, Б – правая грудная конечность, В – левая грудная конечность, Г – левая тазовая конечность.

На представленных термограммах симметричных грудных и тазовых конечностей мерина Джека визуализируется равномерное распределение температуры, без её резких изменений величины по поверхности (рисунок 33 (А, Б, В, Г)). На полученных снимках можно увидеть, что поверхностная температура мерина Джека в области правой тазовой конечности составила 27,5°C, в области правой грудной конечности 28,7°C, в области левой грудной конечности 29,2°C, в области левой тазовой конечности 27,1°C. Разность температур между симметричными грудными конечностями составила 0,5°C, между симметричными тазовыми конечностями 0,4°C. На представленных термограммах симметричных грудных и тазовых конечностей мерина Фили визуализируется значительно высокая разность температур, с её резкими изменениями величины по поверхности симметричных грудных и тазовых конечностей (рисунок 34 (А, Б, В, Г)). На полученных снимках можно увидеть, что средняя температура мерина Фили в области правой тазовой конечности составила 28,8°C, в области правой грудной конечности 30,9°C, в области левой грудной конечности 31,9°C, в области левой тазовой конечности 29,7°C. Разность температур между симметричными грудными конечностями составила 1,0°C, между симметричными тазовыми конечностями 0,9°C. Данные представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Изменения температурных характеристик в изучаемой области до тренировки у лошадей Джек и Фили, (°C)

Изучаемая область (R1) конечностей	Мерин Джек			Мерин Фили		
	t°C					
	Средняя	Макс.	Мин.	Средняя	Макс.	Мин.
Правая тазовая	27,5	30,6	25,5	28,8	30,5	26,2
Правая грудная	28,7	31,0	25,5	30,9	32,4	29,7
Левая грудная	29,2	31,1	25,8	31,9	33,4	30,1
Левая тазовая	27,1	28,6	25,1	29,7	31,4	28,1

Далее оценивали изменения температур по поверхности в изучаемых областях после тренировки лошадей. На представленных термограммах

представлены инфракрасные изображения симметричных грудных и тазовых конечностей у мерина Джека, который вошёл в опытную группу (рисунок 35 (А, Б, В, Г)), и мерина Филя, который вошёл в контрольную группу (рисунок 36 (А, Б, В, Г)), снимки сделаны после тренировки.

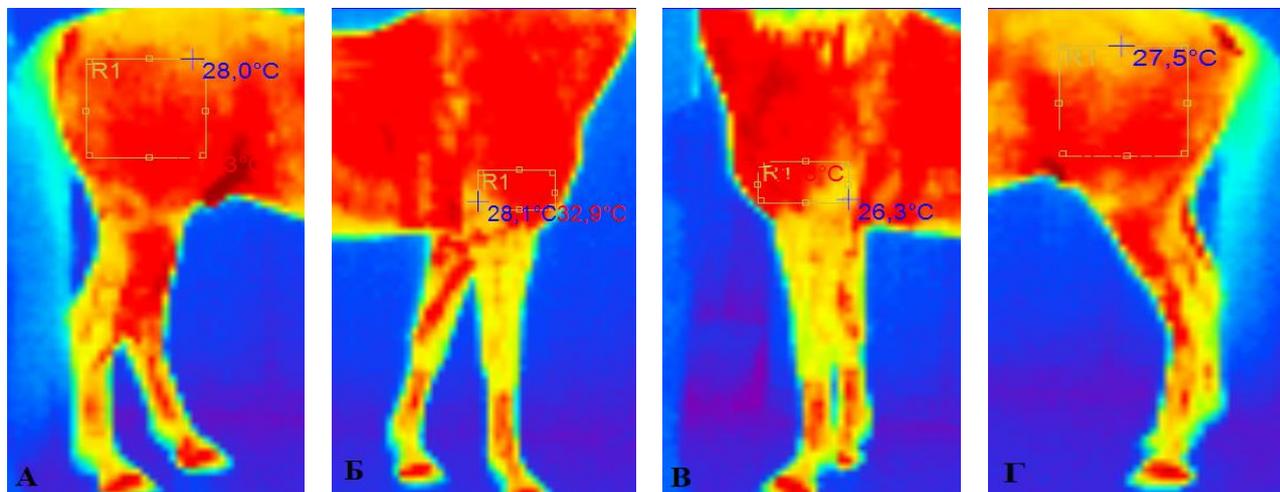


Рисунок 35 (А, Б, В, Г) – Термографические изображения мерина Джека (опытная группа) после тренировки: А – правая тазовая конечность, Б – правая грудная конечность, В – левая грудная конечность, Г – левая тазовая конечность.

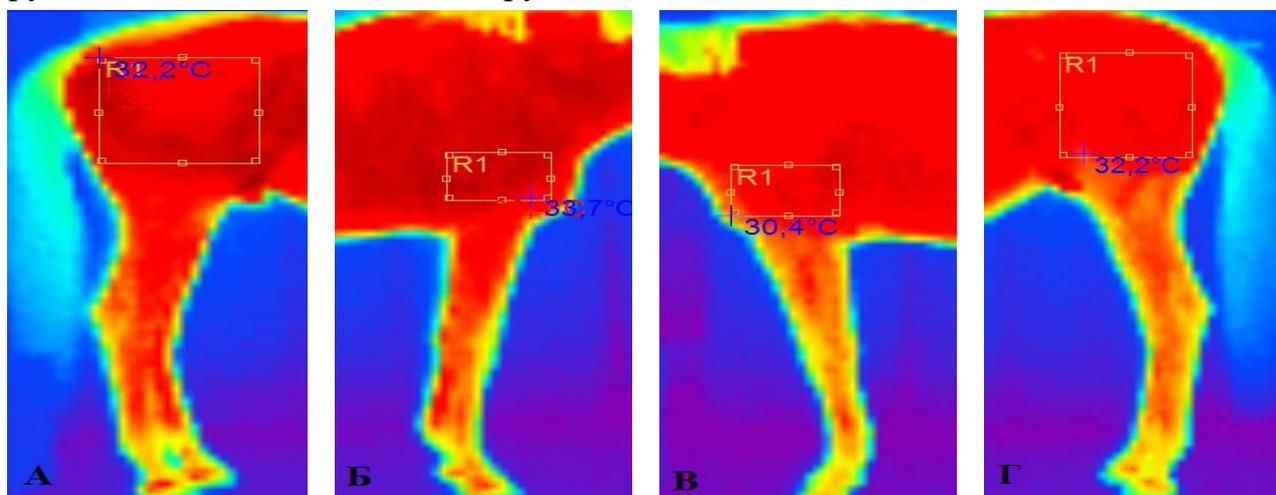


Рисунок 36 (А, Б, В, Г) – Термографические изображения мерина Филя (контрольная группа) после тренировки: А – правая тазовая конечность, Б – правая грудная конечность, В – левая грудная конечность, Г – левая тазовая конечность.

На представленных термограммах симметричных грудных и тазовых конечностей мерина Джека визуализируется равномерное распределение температуры, без её резких изменений величины по поверхности изучаемых областей (рисунок 35 (А, Б, В, Г)). На полученных снимках, сделанных после тренировки можно увидеть, что средняя температура мерина Джека в области

правой тазовой конечности составила $29,8^{\circ}\text{C}$, в области правой грудной конечности $30,9^{\circ}\text{C}$, в области левой грудной конечности $30,5^{\circ}\text{C}$, в области левой тазовой конечности $29,5^{\circ}\text{C}$. Разность температур между симметричными грудными конечностями составила $0,4^{\circ}\text{C}$, между симметричными тазовыми конечностями $0,3^{\circ}\text{C}$. На представленных термограммах симметричных грудных и тазовых конечностей коня Фили визуализируется высокая разность температур, с её резкими изменениями величины по поверхности изучаемых областей симметричных грудных и тазовых конечностей (рисунок 36 (А, Б, В, Г)). На полученных снимках, сделанных после тренировки можно увидеть, что средняя температура мерина Фили в области правой тазовой конечности составила $35,3^{\circ}\text{C}$, в области правой грудной конечности $35,7^{\circ}\text{C}$, в области левой грудной конечности $34,1^{\circ}\text{C}$, в области левой тазовой конечности $34,1^{\circ}\text{C}$. Разность температур между симметричными грудными конечностями составила $1,6^{\circ}\text{C}$, между симметричными тазовыми конечностями $1,2^{\circ}\text{C}$. Данные представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Изменения температурных характеристик в изучаемой области после тренировки у лошадей Джек и Филиа, ($^{\circ}\text{C}$)

Изучаемая область (R1) конечностей	Мерин Джек			Мерин Филиа		
	$t^{\circ}\text{C}$					
	Средняя	Макс.	Мин.	Средняя	Макс.	Мин.
Правая тазовая	29,8	31,3	28,0	35,3	36,4	32,2
Правая грудная	30,9	32,9	28,1	35,7	36,4	33,7
Левая грудная	30,5	32,8	26,3	34,1	35,8	30,4
Левая тазовая	29,5	32,0	27,5	34,1	35,5	32,2

Данные по всей опытной группе ($n=10$) до тренировки показывают, что средняя температура грудной левой конечности составила $30,09 \pm 2,39^{\circ}\text{C}$, грудной правой конечности $29,91 \pm 2,26^{\circ}\text{C}$, тазовой левой конечности $28,99 \pm 2,50^{\circ}\text{C}$, тазовой правой конечности $28,84 \pm 2,43^{\circ}\text{C}$. После тренировки, средняя температура грудной левой конечности составила $32,25 \pm 1,97^{\circ}\text{C}$, грудной правой конечности

32,11±2,18°C, тазовой левой конечности 31,56±1,75°C, тазовой правой конечности 31,52±1,78°C.

Разность температур между симметричными грудными конечностями до тренировки составила 0,18°C, между симметричными тазовыми конечностями 0,15°C. Разность температур между грудными и тазовыми конечностями составила 2,17°C. Разность температур между симметричными грудными конечностями после тренировки составила 0,14°C, между симметричными тазовыми конечностями 0,04°C. Разность температур между симметричными грудными и тазовыми конечностями составила 1,28°C.

Полученные данные по всей контрольной группе (n=10) до тренировки показывают, что средняя температура грудной левой конечности составила 29,93±1,10°C, грудной правой конечности 30,15±1,19°C, тазовой левой конечности 29,34±1,08°C, тазовой правой конечности 28,97±1,06°C. После тренировки, средняя температура грудной левой конечности составила 32,17±1,00°C, грудной правой конечности 31,94±0,94°C, тазовой левой конечности 30,83±1,34°C, тазовой правой конечности 31,06±1,42°C.

Разность температур между симметричными грудными конечностями до тренировки составила 0,22°C, между симметричными тазовыми конечностями 0,37°C. Разность температур между грудными и тазовыми конечностями составила 1,77°C. Разность температур между симметричными грудными конечностями после тренировки составила 0,23°C, между симметричными тазовыми конечностями 0,24°C. Разность температур между симметричными грудными и тазовыми конечностями составила 2,21°C. Данные представлены в таблице 20.

Разность температурных характеристик у спортивных лошадей между опытной и контрольной групп, до и после тренировки. После курса магнитотерапии до нагрузки разность грудных конечностей составила 0,42±0,29°C, без курса магнитотерапии 0,74±0,37°C. После курса магнитотерапии до нагрузки разность температур тазовых конечностей составила 0,57±0,39°C, без курса магнитотерапии 0,73±0,40°C. После курса магнитотерапии после нагрузки

разность температур грудных конечностей составила $0,26 \pm 0,29^{\circ}\text{C}$, без курса магнитотерапии $0,83 \pm 0,53^{\circ}\text{C}$. После курса магнитотерапии после нагрузки разность температур тазовых конечностей составила $0,18 \pm 0,12^{\circ}\text{C}$, без курса магнитотерапии $0,88 \pm 0,43^{\circ}\text{C}$. Данные представлены в таблице 21.

Таблица 20 – Температурные характеристики изучаемых областей у спортивных лошадей до и после тренировки. В опытной группе (n=10) и контрольной группой (n=10), ($^{\circ}\text{C}$)

Изучаемые области конечностей	Группа			
	Опытная		Контрольная	
	$t^{\circ}\text{C}$			
	До тренировки	После тренировки	До тренировки	После тренировки
Грудная левая	$30,09 \pm 2,39$	$32,25 \pm 1,97$	$29,93 \pm 1,10$	$32,17 \pm 1,00$
Грудная правая	$29,91 \pm 2,26$	$32,11 \pm 2,18$	$30,15 \pm 1,19$	$31,94 \pm 0,94$
Тазовая левая	$28,99 \pm 2,50$	$31,56 \pm 1,75$	$29,34 \pm 1,08$	$30,83 \pm 1,34$
Тазовая правая	$28,84 \pm 2,43$	$31,52 \pm 1,78$	$28,97 \pm 1,06$	$31,07 \pm 1,42$

Таблица 21 – 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), ($^{\circ}\text{C}$)

Изучаемые области конечностей	Группа			
	Опытная		Контрольная	
	$t^{\circ}\text{C}$			
	До тренировки	После тренировки	До тренировки	После тренировки
Грудные	$0,42 \pm 0,29$	$0,26 \pm 0,29$	$0,74 \pm 0,37^*$	$0,83 \pm 0,53^{**}$
Тазовые	$0,57 \pm 0,39$	$0,18 \pm 0,12$	$0,73 \pm 0,40$	$0,88 \pm 0,43^{***}$

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.*

2.2.4.2 Влияние магнитной попоны на клиническую картину и биохимический состав крови

В качестве дополнительного метода исследования был проведён морфологический и биохимический анализ состава крови у спортивных лошадей ($n=20$). Взятие проб крови для исследований проводили до, после тренировки. Отбор крови производили из ярёмной 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.

Исследование морфологического состава крови показали, что до тренировки уровень лейкоцитов составил $6,43 \pm 1,40 \times 10^9/\text{л}$, после тренировки $7,02 \pm 1,40 \times 10^9/\text{л}$. Уровень эритроцитов до тренировки составил $7,28 \pm 0,97 \times 10^{12}/\text{л}$, после тренировки $7,07 \pm 1,01 \times 10^{12}/\text{л}$. Уровень гемоглобина до тренировки составил $133,30 \pm 13,58$ г/л, после тренировки $136,10 \pm 13,32$ г/л. Уровень гематокрита до тренировки составил $39,05 \pm 3,32\%$, после тренировки $39,91 \pm 3,54\%$. Уровень тромбоцитов до тренировки составил $97,70 \pm 25,68 \times 10^9/\text{л}$, после тренировки $107,10 \pm 29,90 \times 10^9/\text{мкл}$. Биохимический анализ крови показал, что до тренировки уровень АСТ составил $342,60 \pm 66,81$ МЕ/л, после тренировки $322,00 \pm 52,37$ МЕ/л. Уровень ЛДГ до тренировки составил $434,50 \pm 114,30$ МЕ/л, после тренировки $411,10 \pm 133,10$ МЕ/л. Уровень КФК до тренировки составил $539,90 \pm 151,80$ МЕ/л, после тренировки $554,40 \pm 165,20$ МЕ/л. Данные представлены в таблице 22.

Таблица 22 – Данные морфологического и биохимического состава крови спортивных лошадей (n=20)

Показатели	До тренировки	После тренировки
Лейкоциты ($\times 10^9/\text{л}$)	6,43 \pm 1,40	7,02 \pm 1,40*
Эритроциты ($\times 10^{12}/\text{л}$)	7,28 \pm 0,97	7,07 \pm 1,01*
Гемоглобин (г/л)	133,30 \pm 13,58	136,10 \pm 13,32
Гематокрит (%)	39,05 \pm 3,32	39,91 \pm 3,54
Тромбоциты ($\times 10^9/\text{л}$)	97,70 \pm 25,68	107,10 \pm 29,90*
АСТ (МЕ/л)	342,60 \pm 66,81	322,00 \pm 52,37*
ЛДГ (МЕ/л)	434,50 \pm 114,30	411,10 \pm 133,10*
КФК (МЕ/л)	539,90 \pm 151,80	554,40 \pm 165,20

*Примечания: * – Различия достоверны при расчете в парном t-критерии Стьюдента ($P \leq 0,05$) при сравнении до и после тренировки.*

У рандомизировано сформированных опытной и контрольной групп, в которые вошли по 10 спортивных лошадей, находящиеся в постоянной спортивной нагрузке, были взяты образцы крови до и после тренировки. В опытной группе лошадей до тренировки до курса магнитотерапии уровень АСТ составил 360,30 \pm 60,57 МЕ/л, после тренировки 341,60 \pm 53,73 МЕ/л. Уровень ЛДГ до тренировки составил 462,50 \pm 141,40 МЕ/л, после тренировки 424,80 \pm 153,40 МЕ/л. Уровень КФК до тренировки составил 559,70 \pm 193,10 МЕ/л, после тренировки 571,70 \pm 207,30 МЕ/л. Тогда как после курса магнитотерапии до тренировки уровень АСТ составил 370,00 \pm 81,36 МЕ/л, после тренировки 383,70 \pm 86,92 МЕ/л. Уровень ЛДГ до тренировки составил 399,30 \pm 117,90 МЕ/л, после тренировки 453,40 \pm 129,90 МЕ/л. Уровень КФК до тренировки составил 417,80 \pm 154,50 МЕ/л, после тренировки 507,00 \pm 183,80 МЕ/л. Данные представлены в таблице 23.

Таблица 23 – Данные биохимического состава крови спортивных лошадей опытной группы (n=10)

Показатели	До применения магнитной попоны для лошадей		После применения магнитной попоны для лошадей	
	До тренировки	После тренировки	До тренировки	После тренировки
АСТ (МЕ/л)	360,30±60,57	341,60±53,73*	370,00±81,36	383,70±86,92**
ЛДГ (МЕ/л)	462,50±141,40	424,80±153,40*	399,30±117,90	453,40±129,90
КФК (МЕ/л)	559,70±193,10	571,70±207,30	417,80±154,50	507,00±183,80

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

** – при сравнении показателей в группе до применения магнитной попоны для лошадей (до и после тренировки);*

*** – при сравнении показателей в группе после применения магнитной попоны для лошадей (до и после тренировки).*

До тренировки в контрольной группе лошадей до применения стандартной попоны для лошадей уровень АСТ составил 324,70±71,06 МЕ/л, после тренировки 302,40±45,26 МЕ/л. Уровень ЛДГ до тренировки составил 406,40±76,32 МЕ/л, после 397,50±115,90 МЕ/л. Уровень КФК до тренировки составил 523,00±182,70 МЕ/л, после 537,10±198,20 МЕ/л. Тогда как после применения стандартной попоны для лошадей до тренировки уровень АСТ составил 364,30±69,52 МЕ/л, после 360,40±65,36 МЕ/л. Уровень ЛДГ до тренировки составил 450,50±105,60 МЕ/л, после 444,80±109,30 МЕ/л. Уровень КФК до тренировки составил 518,20±173,70 МЕ/л, после 534,40±198,50 МЕ/л. Данные представлены в таблице 24.

Таблица 24 – Данные биохимического состава крови спортивных лошадей контрольной группы (n=10)

Показатели	До применения стандартной попоны для лошадей		После применения стандартной попоны для лошадей	
	До тренировки	После тренировки	До тренировки	После тренировки
АСТ (МЕ/л)	324,70±71,06	302,40±45,26	364,30±69,52	360,40±65,36
ЛДГ (МЕ/л)	406,40±76,32	397,50±115,90	450,50±105,60	444,80±109,30
КФК (МЕ/л)	523,00±182,70	537,10±198,20	518,20±173,70	534,40±198,50

До тренировки в опытной группе лошадей до курса магнитотерапии уровень лейкоцитов составил $6,18 \pm 1,06 \times 10^9/\text{л}$, после тренировки $6,78 \pm 0,94 \times 10^9/\text{л}$. Уровень эритроцитов до тренировки составил $7,27 \pm 0,95 \times 10^{12}/\text{л}$, после $7,49 \pm 0,80 \times 10^{12}/\text{л}$. Уровень гемоглобина до тренировки составил $129,00 \pm 10,61$ г/л, после $132,30 \pm 11,79$ г/л. Уровень гематокрита до тренировки составил $39,34 \pm 3,68\%$, после $40,58 \pm 4,02\%$. Уровень тромбоцитов до тренировки составил $101,80 \pm 27,19 \times 10^9/\text{л}$, после $110,20 \pm 32,83 \times 10^9/\text{л}$. Тогда как после применения магнитной попоны для лошадей до тренировки уровень лейкоцитов составил $7,08 \pm 1,02 \times 10^9/\text{л}$, после $7,58 \pm 1,21 \times 10^9/\text{л}$. Уровень эритроцитов до тренировки составил $7,56 \pm 0,67 \times 10^{12}/\text{л}$, после $7,87 \pm 0,75 \times 10^{12}/\text{л}$. Уровень гемоглобина до тренировки составил $131,00 \pm 13,02$ г/л, после $137,00 \pm 13,53$ г/л. Уровень гематокрита до тренировки составил $40,85 \pm 3,86\%$, после $43,08 \pm 5,94\%$. Уровень тромбоцитов до тренировки составил $169,00 \pm 57,70 \times 10^9/\text{л}$, после $142,00 \pm 34,35 \times 10^9/\text{л}$. Данные представлены в таблице 25.

Таблица 25 – Данные морфологического состава крови спортивных лошадей опытной группы (n=10)

Показатели	До применения магнитной попоны для лошадей		После применения магнитной попоны для лошадей	
	До тренировки	После тренировки	До тренировки	После тренировки
Лейкоциты ($\times 10^9/\text{л}$)	$6,18 \pm 1,06$	$6,78 \pm 0,94^*$	$7,08 \pm 1,02$	$7,58 \pm 1,21^{**}$
Эритроциты ($\times 10^{12}/\text{л}$)	$7,27 \pm 0,95$	$7,49 \pm 0,80$	$7,56 \pm 0,67$	$7,87 \pm 0,75$
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 ($\times 10^9/\text{л}$)	$101,80 \pm 27,19$	$110,20 \pm 32,83$	$169,00 \pm 57,70$	$142,00 \pm 34,35^{**}$

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

** – при сравнении показателей в группе до применения магнитной попоны для лошадей (до и после тренировки);*

*** – при сравнении показателей в группе после применения магнитной попоны для лошадей (до и после тренировки).*

До тренировки в контрольной группе лошадей до применения стандартной попоны для лошадей уровень лейкоцитов составил $6,69 \pm 1,70 \times 10^9/\text{л}$, после $7,27 \pm 1,78 \times 10^9/\text{л}$. Уровень эритроцитов до тренировки составил $7,30 \pm 1,06 \times 10^{12}/\text{л}$, после $7,92 \pm 1,20 \times 10^{12}/\text{л}$. Уровень гемоглобина до тренировки составил $138,60 \pm 16,39$ г/л, после $141,00 \pm 15,5$ г/л. Уровень гематокрита до тренировки составил $39,84 \pm 3,03\%$, после $40,54 \pm 2,18\%$. Уровень тромбоцитов до тренировки составил $93,60 \pm 24,82 \times 10^9/\text{л}$, после $103,90 \pm 26,35 \times 10^9/\text{л}$. После применения стандартной попоны для лошадей до тренировки уровень лейкоцитов составил $6,50 \pm 0,88 \times 10^9/\text{л}$, после $6,91 \pm 1,13 \times 10^9/\text{л}$. Уровень эритроцитов до тренировки составил $7,31 \pm 0,68 \times 10^{12}/\text{л}$, после $7,24 \pm 0,45 \times 10^{12}/\text{л}$. Уровень гемоглобина до тренировки составил $130,10 \pm 11,79$ г/л, после $134,50 \pm 10,07$ г/л. Уровень гематокрита до тренировки составил $38,75 \pm 3,09\%$, после $39,20 \pm 3,04\%$. Уровень тромбоцитов до тренировки составил $100,60 \pm 21,13 \times 10^9/\text{л}$, после $111,60 \pm 18,24 \times 10^9/\text{л}$. Данные представлены в таблице 26.

Таблица 26 – Данные морфологического состава крови спортивных лошадей контрольной группы (n=10)

Показатели	До применения стандартной попоны для лошадей		После применения стандартной попоны для лошадей	
	До тренировки	После тренировки	До тренировки	После тренировки
Лейкоциты ($\times 10^9/\text{л}$)	$6,69 \pm 1,70$	$7,27 \pm 1,78^*$	$6,50 \pm 0,88$	$6,91 \pm 1,13$
Эритроциты ($\times 10^{12}/\text{л}$)	$7,30 \pm 1,06$	$7,92 \pm 1,20^*$	$7,31 \pm 0,68$	$7,24 \pm 0,45$
Гемоглобин (г/л)	$138,60 \pm 16,39$	$141,00 \pm 15,51$	$130,10 \pm 11,79$	$134,50 \pm 10,07$
Гематокрит (%)	$39,84 \pm 3,03$	$40,54 \pm 2,18$	$38,75 \pm 3,09$	$39,20 \pm 3,04^{**}$
Тромбоциты ($\times 10^9/\text{л}$)	$93,60 \pm 24,82$	$103,90 \pm 26,35^*$	$100,60 \pm 21,13$	$111,60 \pm 18,24$

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

** – при сравнении показателей в группе до применения стандартной попоны для лошадей (до и после тренировки);*

*** – при сравнении показателей в группе после применения стандартной магнитной попоны для лошадей (до и после тренировки).*

2.2.4.3 Влияние магнитной попоны на функциональное состояние сердечно-сосудистой и дыхательной систем

В качестве дополнительного метода исследования, нами был проведен подсчет дыхательных движений, и сердечных сокращений у лошадей. Оценку проводили до и после тренировочного процесса спортивных лошадей. Данные представлены в таблице 27.

Таблица 27 – Данные ЧСС и ЧДД спортивных лошадей до и после тренировки

Показатели	ЧСС (уд./мин)	ЧДД (дых./мин)
До тренировки	33,60±4,62	13,40±1,70
После тренировки	100,30±26,26	23,60±5,89

3. 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.

3.1 Обсуждение полученных результатов

3.1.1 Обсуждения результатов ретроспективного анализа истории болезни и собственных исследований у лошадей в конноспортивных клубах Северо-Западного и Уральского округов

В результате сравнения нозологических форм, обусловленных травмами спортивных лошадей в момент тренировки мы выявили закономерность в распространении и принадлежности травм к тому или иному виду конного спорта.

В условиях конноспортивных комплексов были обследованы 223 лошади в направлениях выездка, конкур и троеборье с клиническими проявлениями заболеваний опорно-двигательного аппарата в возрасте от 4 до 30 лет. Для анализа статистики травматизма спортивных лошадей были изучены истории болезни всех исследуемых животных.

По соотношению встречаемости заболеваний анатомо-топографических структур выездка-конкур. Ряд заболеваний частота встречаемости которых преобладает в конкуре – это болезни, обусловленные поверхностными травмами в 1,11 раз, мышечного корсета в 1,19 раз, сухожилий в 1,18 раз. В выездке преобладают заболевания суставов в 1,56 раз, связок в 2,33 раз, иные травмы в 1,65 раз. Данные представлены на рисунке 39.

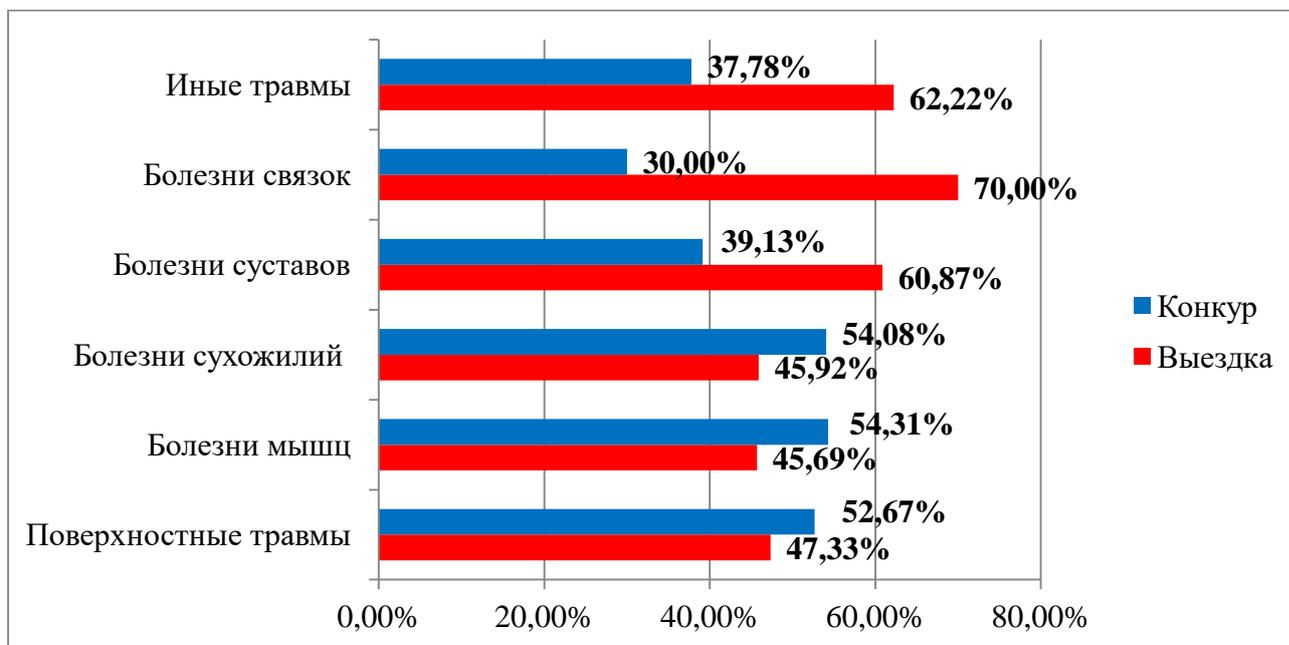


Рисунок 39 – Соотношение травм анатомо-топографическая структур у спортивных лошадей в направлении конкур и выездка, (%).

По соотношению встречаемости заболеваний анатомо-топографических структур троеборье-выездка. Ряд заболеваний частота встречаемости которых преобладает в троеборье – это болезни, обусловленные поверхностными травмами в 1,67 раз, сухожилий в 1,38 раз. В выездке преобладают заболевания суставов в 1,50 раз, связок в 1,39 раз, мышечного корсета в 1,29 раз, иные травмы в 1,33 раз. Данные представлены на рисунке 40.

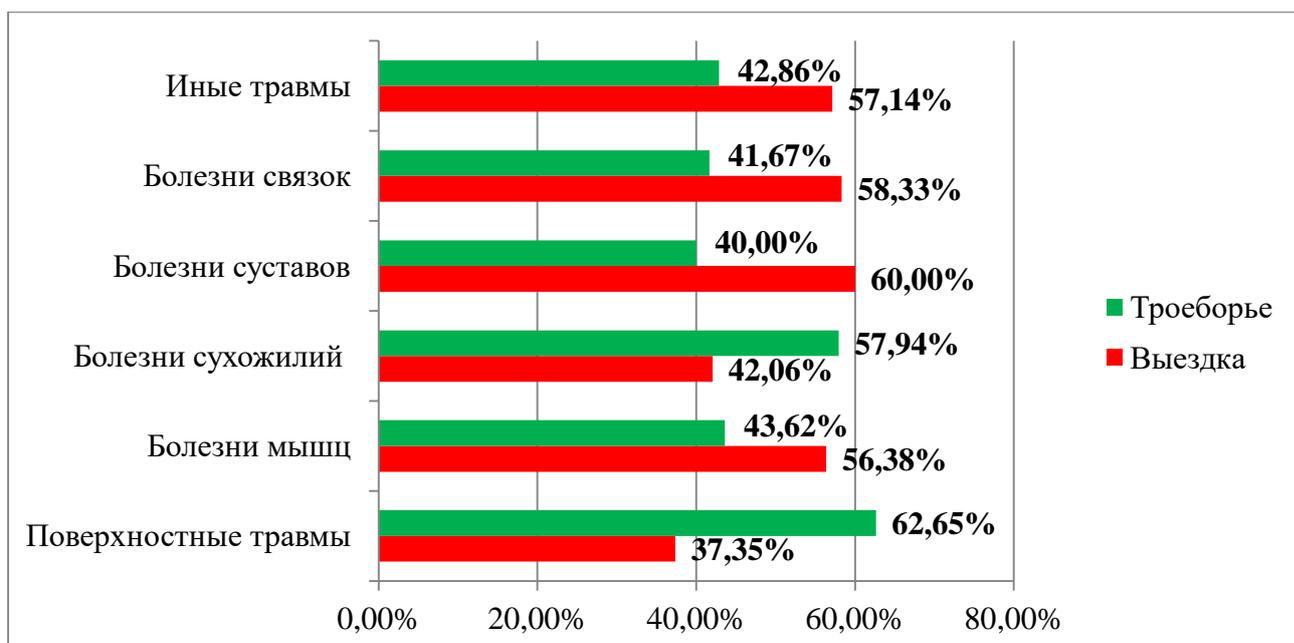


Рисунок 40 – Соотношение травм анатомо-топографическая структур у спортивных лошадей в направлении троеборье и выездка, (%).

По соотношению встречаемости заболеваний анатомо-топографических структур троеборье-конкур. Ряд заболеваний частота встречаемости которых преобладает в троеборье – это болезни, обусловленные поверхностными травмами в 1,50 раз, сухожилий в 1,17 раз, суставов в 1,04 раз, связок в 1,67 раз, иные травмы в 1,24 раз. В выездке преобладают заболевания, мышечного корсета в 1,54 раз. Данные представлены на рисунке 41.

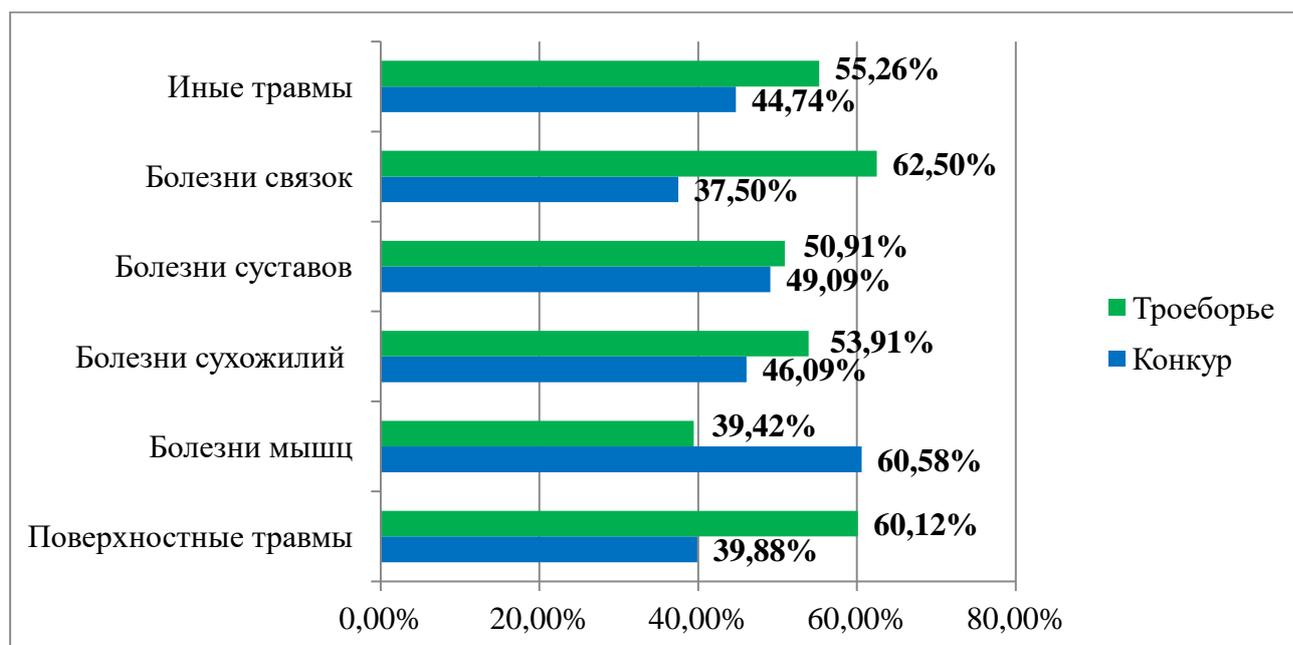


Рисунок 41 – Соотношение травм анатомо-топографическая структур у спортивных лошадей в направлении троеборье и конкур, (%).

Так же анализ полученных данных показал, что в заболеваниях 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 травматического порядка 42,42%. Данные представлены на рисунке 42.

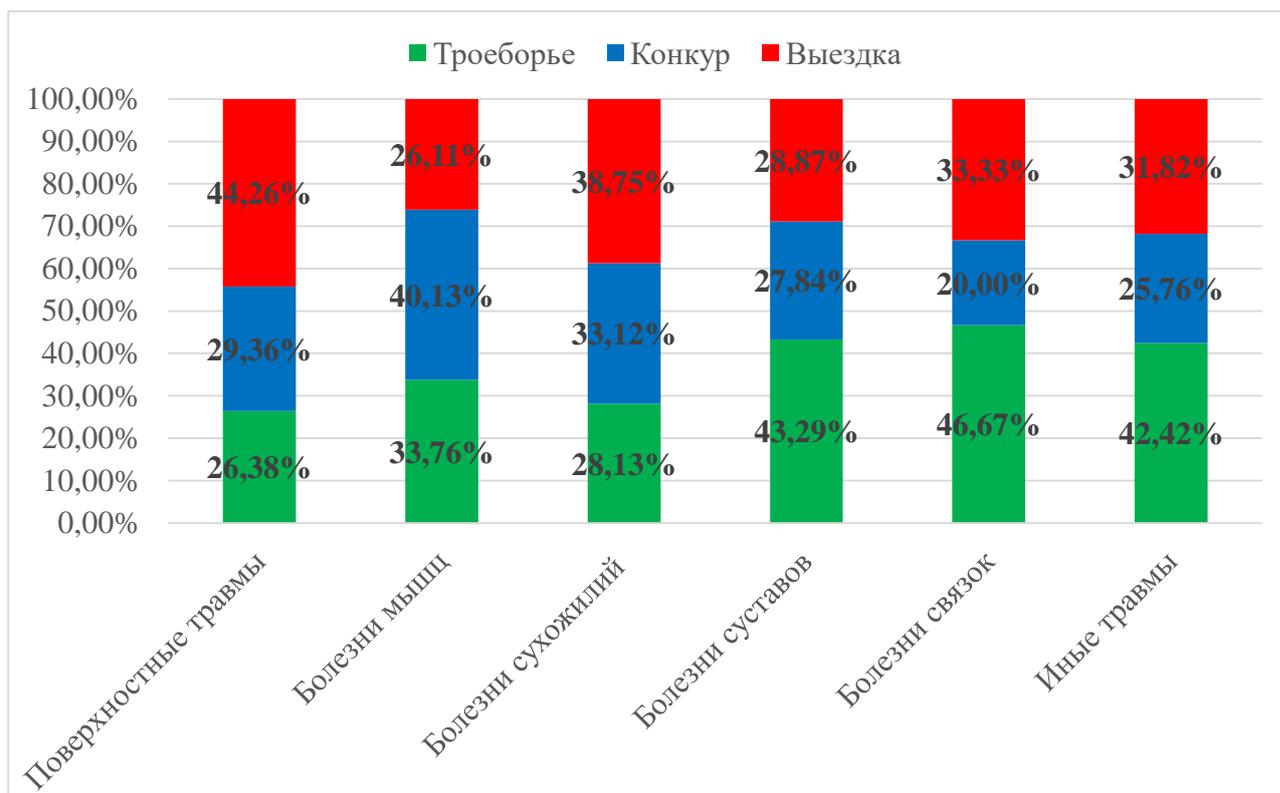


Рисунок 42 – Сравнительное соотношение травм анатомо-топографических структур в зависимости от спортивного направления лошадей, (%).

В результате наших наблюдений, наиболее часто встречались хирургические заболевания, характеризующееся травматическими повреждениями кожного покрова/поверхностные травмы (Салиева А. А., 2020). Причиной появления ушибов на тазовых и грудных конечностях в выездке лошадей являлись удары конечностей друг об друга при выполнении сложных элементов программы (Титова Е. В., 2019). В конкуре лошади зачастую бьются об разные препятствия при выполнении прыжка. В троеборье лошадь претерпевает ряд испытаний, идущих друг за другом, включающих в себя манежную езду, кросс и преодоление препятствий. Данный факт свидетельствует об утомлении

лошадей в результате длительного напряжения, вызванного усиленной работой, или переходом к более сложным элементам физически не подготовленной лошади. Ссадины в основном были выявлены по корпусу лошадей в области седла и подпруги, что свидетельствует о некачественной седловке перед посадкой всадника, то есть подгонке седла или в правильности его выбора в целом или заподпругивании лошадей (Симонова А., 1991). Зачастую в конноспортивных клубах, школах лошади не имеют собственного седла, что не мало важно, так как лошадям необходимо подбирать индивидуальное седло, и амуницию под размер. Так же были зафиксированы случаи некачественной подготовки животных перед седловкой. Попадание камешка или песка под седло приводит к трению первого об кожу животного, что и приводит к травматизации кожных покровов. Раны, которые были выявлены в области головы в выездке были получены посредством неумелой или грубой работы всадников при использовании мундштука и трензеля. Раны в области спины свидетельствуют о некачественной подготовке лошадей перед седловкой. Использование шпор всадником предназначены точно указывать и направлять животное при отработке сложных элементов выездки, но чрезмерное и грубое их использование приводит к возникновению ран в области брюшной стенки. Выявленные раны в области грудных конечностей, свидетельствуют об рассекающих ударах конечностей друг об друга в связи с переутомлением лошадей при отработке сложных элементов выездки. Открытые механические повреждения в конкуре были выявлены в области грудных и тазовых конечностей, ранения были получены лошадьми непосредственно в момент выполнения прыжка. В связи с переутомлением из-за длительных тренировок или при раннем взятии более высокого препятствия, когда лошадь ещё к этому не готова. Животные не смогли найти баланс и скоординировать себя в разные фазы прыжка, в итоге происходят удары об жердь, которые рассекают кожный покров, либо животное падает и получает соответствующее повреждение. Раны в области головы, шеи и брюшной стенки свидетельствуют о чрезмерно грубом использовании трензельного оголовья и шпор (Околелова А. И., 2021; Околелова А. И., 2021).

Функциональные нарушения в области мышц указывают на недостаточное восстановление данных структур организма после длительного тренинга при подготовке к соревнованиям (Титова Е. В., 2022; McGowan С. М., 2002). Часто в конных клубах одна лошадь используется для интенсивных тренировок всадников разного уровня подготовки в один и тот же день. Организм лошадей реагирует соответствующе на такие сверхнагрузки, а именно резким биохимическим и функциональным сдвигом (накопление продуктов распада, гипоксией и т.д.), степень которых нарастает с каждой тренировкой и ведет к выраженному утомлению, воспалению мышц, болезненности, и как следствие возникновению миозитов (Захаров В., 1989; Умаров Х., 2021; Шимко О. В., 2012). Недостаточно подготовленным (разогретым), или развитым со стороны скелетной мускулатуры животных, также неправильно подобранной амуницией приводит к резко выраженной ответной реакции организма, сопровождающейся воспалением мышц. (Сидорова К. А., 2018; Титова Е. В., 2018; Henson F. M. D., 2009; Townsend H. G., 1986).

Заболевания сухожилий и сухожильных влагалищ в конкуре возникают в следствии чрезмерной нагрузки лошадей в тренинге. В фазу приземления при прыжке, когда животные касаются земли и переносят вес на грудные конечности, происходит перерастяжение суставов, как итог при сверхнагрузках это приводит к надрывам или разрывам сухожилий. В троеборье на кроссе при резком повороте на высокой скорости в бегах (Жукова М. В., 2008). В выездке тендиниты и тендовагиниты получены при резком натяжении сухожилий при резком сокращении мышц, при чрезмерных физических нагрузках в тренинге (Захаров А. Ю., 2021; Шихина С. Н., 2021). Было замечено, что некоторые тренеры и всадники не вводят в процесс тренировки комплекс упражнений, направленный на развитие эластичности сухожилий, которые могут предотвратить или уменьшает риск появления микротравм и способствовать более быстрому восстановлению животных, после соревнований или тренировок (Стекольников А. А., 2019). Так же одной из причин возникновения данных заболеваний является форсированный тренинг молодняка, когда сухожильная ткань еще

слабая и незрелая. (Левченко Е. А., 2017; Левченко Е. А., 2018; Стекольников А. А., 2021; Титова Е. В., 2019).

Заболевания суставов, а именно артриты и артрозы, преобладающие в выездке, свидетельствуют о ранее полученных микротравмах, которые связаны с постоянными ударами конечностей при повторении и минимальном разнообразии элементов в выездке, в манежной езде или более сложных элементов программы (Пакулев Б., 1991; Clayton Н. М., 2016). В конкуре или троеборье животные получают данные травматические повреждения в момент, когда бьются об жердь при прыжке, что способствует воспалению суставов, или при резком повороте на высокой скорости в бегах, сопровождающихся их вывихом. Так же этому может способствовать работа на жестком грунте с повторяющимися приземлениями при несбалансированном тренинге (Ковач М., 2013; Porter М., 2005).

Растяжения или перенапряжения связочного аппарата – десмиты связаны со сверхнагрузкой лошадей в работе на однотипном грунте, при выполнении сложных элементов выездки. Так же при неправильном дозировании нагрузки в тренинге в случае, когда не учитываются физиологические возможности животных. Так же этому способствуют резкие повороты на высокой скорости в бегах, сопровождающихся вывихом суставов, которые влекут за собой воспаления связок (Ковач М., 2013).

Иные травмы, включают в себя механические повреждения глаз травматического характера (конъюнктивиты и блефариты) и переломы разной этиологии. Заболевания глаз были получены непосредственно при трении этиологического фактора (песок, мелкие камни и т.д.) об поверхность изучаемой области (Прудникова Е. В., 2021). Переломы в момент падения при попытке перепрыгнуть через препятствия или неудачное приземление после прыжка, так же при спотыкании или вследствие подворота конечности на быстрых аллюрах и т.д. (Жукова М. В.; Arnold С. Е., 2003).

Результаты наших исследований, характеризующие особенности спортивного травматизма показали, что не всегда одна и та же причина вызывает травматическое повреждение, нередко травма вызвана целым рядом причин. Без

подробного изучения причин травматизма у спортивных лошадей невозможно проводить обоснованную диагностику и профилактику (Антоневич Д. А., 2020; Веремей В. М., 2015; Кабасова А. А., 2018; Семенов Б. С., 2018; Титова Е. В., 2021; Штрассер Х., 2011; Омірэлі А. Б., 2022; Davidson E. J., 2016; Haccay P., 2009).

3.1.2 Обсуждение результатов информативности современных методов диагностики травм опорно-двигательного аппарата у спортивных лошадей

В настоящее время визуальная диагностика заболеваний опорно-двигательного аппарата, является развивающейся и перспективной областью исследований в научной деятельности ветеринарных специалистов (Говорова М. А., 2021; Коноплев А. А., 2020). Современные методы визуальной диагностики такие как: рентгеновская, ультразвуковая диагностика и инфракрасная термография являются наиболее доступными для владельцев спортивных лошадей и поэтому рациональное использование каждого из них имеет важное значение в правильной постановке диагноза заболеваний опорно-двигательного аппарата (Семенов Б. С., 2018; Шаламова Г. Г., 2020; Вахтер G. M., 2011; Guedes A., 2017). В ходе наших исследований были отобраны лошади с клиническими проявлениями болезней опорно-двигательного аппарата грудных конечностей и был проведен анализ результатов: ультразвукового, рентгеновского и термографического методов диагностики.

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 (Говорова М. А., 2019; Говорова М. А., 2019; Фоменко С. А., 2018).

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 (Гусева В. А., 2022; Захаров А. Ю., 2019).

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 (Коноплев В. А., 2018).

Эффективность использования современных методов диагностики в комплексе гораздо выше, чем каждого отдельно взятого метода в определении и оценке хирургических заболеваний. Таким образом, использование различных визуальных методов диагностики считаем необходимым, для полного анализа травм опорно-двигательного аппарата и достоверной постановки диагноза заболеваний (Бганцева Ю. С., 2018; Колосова О. В., 2021; Коноплев В. А., 2020; Пастух С.; Clayton Н.М., 2016).

3.1.3 Обсуждение результатов диагностики патологий опорно-двигательного аппарата спортивных лошадей методом инфракрасной термографии

В настоящее время существует необходимость в разработке новых методов визуальной диагностики, которая будет доступной и понятной, как для ветеринарных врачей, так и для владельцев. На практике цель состоит в том, чтобы эффективно выявить местонахождение (локализацию) болевых ощущений и определить причину хромоты, с помощью наиболее доступного и точного метода, учитывая соотношение информативности и затрат, а также постоянного мониторинга в динамике на выбранную схему лечения и профилактики болезней спортивных лошадей. Так в наших исследованиях, мы разработали метод визуальной диагностики патологий опорно-двигательного аппарата грудных конечностей у спортивных лошадей на основе инфракрасной термографии. Необходимо отметить, что лошади, которые были отобраны в контрольную ($n=10$) и опытную ($n=10$) группы находились в относительно равной спортивной нагрузке. Сравнивали симметричные грудные конечности, как до тренировки, так и после. В тренировочный день спортивных лошадей мы делали снимки на портативный термограф симметричных грудных конечностей лошадей с выявленными ранее патологиями опорно-двигательного аппарата одной из грудных конечностей до тренировки. Средняя температура одной из грудных конечностей лошадей без выявленных ранее патологий, находящихся в опытной группе, составила $27,57 \pm 4,10^\circ\text{C}$, соответственно с ранее выявленной патологией $26,97 \pm 4,14^\circ\text{C}$. 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. Таким образом, разность температур составляет выше $0,5^\circ\text{C}$, что некоторые авторы считают отклонением от нормы (Henson, F. M. D., 2009). Значимость критерия достоверности при $n=10$ парным критерием Стьюдента с 95% доверительным интервалом составила $P=0,01$. Понижение температуры в ранее поврежденной

грудной конечности, когда лошадь находится в деннике и не подвергается физической активности свидетельствует о неспособности лошади распределять вес тела на обе симметричные грудные конечности. Таким образом, она переносит вес тела на здоровую грудную конечность, в связи с дискомфортом и возможной болевой реакцией в ранее поврежденной (Ковач М., 2013). Повышение температуры в исследуемом участке здоровой грудной конечности можно объяснить тем, что увеличивается общий кровоток при постоянном напряжении мышц плечевого сустава. В сравнении с контрольной группой лошадей, у которых ранее не диагностировали заболевания опорно-двигательного аппарата грудных конечностей, отсутствует достоверная термографическая асимметрия левой и правой грудных конечностей. У здоровых лошадей до тренировочного процесса средняя температура грудных левых конечностей составила $26,43 \pm 2,48^\circ\text{C}$, соответственно грудных правых конечностей $26,51 \pm 2,18^\circ\text{C}$. Разность температур составила $0,08 \pm 0,30^\circ\text{C}$. Разность температур составляет ниже $0,5^\circ\text{C}$, что некоторые авторы считают незначительными отклонениями от нормы (Henson, F. M. D., 2009).

После тренировки опытной группы спортивных лошадей средняя температура грудных конечностей без ранее выявленных патологий, составила $31,01 \pm 2,72^\circ\text{C}$, соответственно грудных конечностей с ранее выявленной патологией $30,73 \pm 2,87^\circ\text{C}$. Разность температур составила $0,28 \pm 0,15^\circ\text{C}$ с общим повышением температуры в области ранее не поврежденной грудной конечности. Значимость критерия достоверности температурных различий грудных конечностей методом термографии обрабатывался в парном критерии Стьюдента с 95% доверительным интервалом составила при $P \leq 0,05$, а именно $P = 0,373$. Статистическое отклонение не выявило закономерности, это можно объяснить недостаточной выборкой. Можно предположить, что в ранее больной конечности произошли дегенеративные процессы в митохондриях мышечных клеток, как итог нарушается процесс окислительного фосфорилирования, который должен обеспечивать клетки энергией в форме АТФ. В этот момент происходит разобщение окисления и восстановления, то есть энергия окисления глюкозы не

переходит в энергию химической связи в молекуле АТФ, а теряется в виде тепла (Кольман Я., 2021). В контрольной группе лошадей, у которых ранее не диагностировали заболевания опорно-двигательного аппарата грудных конечностей, наблюдается адекватное распределение температур симметричных грудных конечностей. В контрольной группе лошадей после тренировочного процесса средняя температура левых грудных конечностей составила $30,25 \pm 2,38^\circ\text{C}$, правых соответственно $30,11 \pm 2,38^\circ\text{C}$. Разность температур составила $0,14 \pm 0,01^\circ\text{C}$.

3.1.4 Обсуждение результатов профилактики травматизма у спортивных лошадей с применением магнитной попоны

Магнитные излучения в терапевтических дозах оказывают противовоспалительный и противоотечный эффекты, стимулируют расширение кровеносных сосудов, ускоряют выведение токсинов и расслабляют мышцы. Под действием постоянного магнитного поля усиливается рассасывание отеков, увеличивается фагоцитарная активность лейкоцитов (Стекольников А. А., 2019).

В наших исследованиях для оценки профилактики травматизма лошадей в процессе их тренинга в опытной группе применяли магнитную попону с постоянным магнитным полем, а в контрольной группе использовали стандартную попону без магнитных индукторов. Опытная и контрольная группы, несли сравнительно равную спортивную нагрузку. 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. Применяли магнитную попону после тренировки в течение одного–двух часов с целью ускорения выведения продуктов метаболизма из мышечной ткани.

Термографические исследования. Исследования проводили под контролем инфракрасной термографии, с целью отслеживания изменения температур в изучаемой области до и после тренировки. После курса магнитотерапии до нагрузки разность температур 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 нагрузки разность температур 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 нагрузки разность температур 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 нагрузки разность температур тазовых конечностей составила $0,18 \pm 0,12^\circ\text{C}$, без курса магнитотерапии $0,88 \pm 0,43^\circ\text{C}$, при $P=0,001$. Таким образом, разность температур в опытной группе после курса применения магнитной попоны составляет меньше $0,5^\circ\text{C}$, что некоторые авторы считают незначительным отклонениями от нормы (Henson, F. M. D., 2009).

При воздействии постоянного магнитного поля на биологические объекты возникает наведенная электродвижущая сила. При перемещении в постоянном магнитном поле в движущихся жидкостях организма (кровь, лимфа, тканевая жидкость, цитоплазма клеток), основу которых составляют электролиты NaCl, являющиеся электрическими проводниками второго рода. В них возникает электрическая разность потенциалов, которая зависит от скорости движения жидких сред организма и величины магнитного потока. Наибольшая разность потенциалов возникает, когда силовые линии постоянного магнитного поля перпендикулярны направлению движения потока крови. При наведении электродвижущая сила действием электрических токов в сосуде подвергаются клеточные и другие компоненты крови, пересекающие силовые линии, что обуславливает избирательное влияние постоянного магнитного поля на свертываемость крови, микроциркуляцию и проницаемость сосудов (Чекрыгин В. Э., 2009; Максимов А. В., 2019). На основании наших исследований в опытной группе под контролем термографа мы установили выравнивание температурных показателей, а значит и метаболических процессов между исследуемыми

симметричными конечностями, что свидетельствует о равномерном распределении нагрузки между данными конечностями в процессе движения.

Исследования морфологического и биохимического анализа состава крови. Дополнительно нами были проведены исследования морфологического и биохимического состава крови до и после тренировки лошадей (n=20) (Коваленок Ю. К., 2019).

Исследования морфологического состава крови показал, что до тренировки уровень лейкоцитов составил $6,43 \pm 1,40 \times 10^9/\text{л}$, после тренировки $7,02 \pm 1,40 \times 10^9/\text{л}$. Уровень эритроцитов до тренировки составил $7,28 \pm 0,97 \times 10^{12}/\text{л}$, после $7,07 \pm 1,01 \times 10^{12}/\text{л}$. Уровень гемоглобина до тренировки составил $133,30 \pm 13,58$ г/л, после $136,10 \pm 13,32$ г/л. Уровень гематокрита до тренировки составил $39,05 \pm 3,32\%$, после $39,91 \pm 3,54\%$. Уровень тромбоцитов до тренировки составил $97,70 \pm 25,68 \times 10^9/\text{л}$, после $107,10 \pm 29,90 \times 10^9/\text{л}$. Биохимический анализ крови показал, что до тренировки уровень АСТ составил $342,60 \pm 66,81$ МЕ/л, после $322,00 \pm 52,37$ МЕ/л. Уровень ЛДГ до тренировки составил $434,50 \pm 114,30$ МЕ/л, после $411,10 \pm 133,10$ МЕ/л. Уровень КФК до тренировки составил $539,90 \pm 151,80$ МЕ/л, после $554,40 \pm 165,20$ МЕ/л.

При анализе полученных клинических показателей крови было установлено достоверное повышение количества лейкоцитов после тренировки на $0,59 \pm 0,00 \times 10^9/\text{л}$ (9,18%), что свидетельствует о транзиторном физиологическом лейкоцитозе или стрессовом лейкоцитозе. Известно, что транзиторный физиологический лейкоцитоз относится к изменениям циркулирующих лейкоцитов. Данные изменения происходят в связи с тем, что происходит выброс адреналина, который вызывает повышение числа лейкоцитов, частично за счет перераспределения форменных элементов крови при спазме сосудов, частично за счет выхода из депо селезенки, в результате её сокращения, частично из костномозгового депо и выходом из него незрелый лейкоцитов. Физиологический лейкоцитоз в нашем случае был незначительным и показатель остался в своих референтных значениях, что свидетельствует об адаптационном механизме

организма в случае страха, возбуждения или при высокой интенсивности упражнений в тренировочном процессе (Уиллард М., 2004).

Установлено достоверное снижение количества эритроцитов после тренировки на $0,21 \pm 0,97 \times 10^{12}/л$ (2,88%). Данные изменения обусловлены недостаточной активацией процесса эритропоэза, которая свидетельствует о необходимости в кислородтранспортной функции организма после тренировочного процесса и выбросом эритроцитов в кровь.

Установлено достоверное повышение тромбоцитов после тренировки на $9,40 \pm 4,22 \times 10^9/л$ (9,62%). Влияние физических нагрузок на сосудисто-тромбоцитарный гемостаз остается не до конца изученной областью биологической науки (Кутафина Н. В., 2012). Известно, что механизмы, обеспечивающие гемостаз, связаны не только с кровотоком, но и при любом повреждении интимы сосудистой стенки, вызванном физическими, гемодинамическими, химическими факторами, воспалением и т.д. Так же в результате микротравм сухожильно-связочного аппарата, мышечного корсета и т.д., полученных в процессе тренировок. В результате интенсивной физической нагрузки отмечается адаптация организма, которая приводит к позитивным изменениям в системе гемостаза и, в первую очередь, в его начальном звене – сосудисто-тромбоцитарном. Увеличение тромбоцитов свидетельствует об их адгезии для восстановления эластичности микрососудов и при микротравмах органов и систем органов (Иванов А. А., 2021; Иванов А. А., 2022; Кузник Б. И., 1989).

Современный метод определения активности сывороточных ферментов позволяет сделать вывод, как о степени повреждения (повышение или понижение от нормы), так и о локализации поврежденной ткани. Некоторые ферменты имеют характерную тканевую принадлежность в организме животных и людей (Кольман Я., 2021). Поэтому исходя из этого мы выбрали такие ферменты как: лактатдегидрогеназа (ЛДГ), аспаратаминотрансфераза (АСТ), креатинфосфокиназа (КФК), так как наибольшее их количество обнаруживается в скелетной мускулатуре (Зайцев С. Ю., 2004).

В ходе исследований отмечается достоверное понижение аспаратаминотрансферазы и лактатдегидрогеназы после тренировочного процесса, соответственно на $20,60 \pm 14,44$ МЕ/л (6,01%) и $23,40 \pm 18,80$ МЕ/л (5,39%). Наличие достоверного снижения активности в крови ферментов АСТ и ЛДГ свидетельствуют о неадекватном каскаде биохимических реакций, определяющих повреждение мышц, и как следствие определяет механический стресс (Андрейчук А. В., 2014; Андрейчук А. В., 2016; King M. R., 2017). Известно, что интенсивные физические нагрузки вызывают усиленную гипоксию мышц последствия которой после прекращения физической нагрузки сходны с реперфузией при ишемии. В развитии повреждения важным оказывается не столько ишемия, сколько последующая реперфузия, поэтому основными маркерами повреждения являются высокий уровень активных форм кислорода. Однако, в наших исследованиях произошло достоверное снижение эритроцитов после физической нагрузки, что и подтверждает неадекватную биохимическую реакцию и свидетельствует о недостаточном кислородтранспортной функции организма и кровоснабжении мышц, перенапряжении скелетной мускулатуры при интенсивной физической нагрузке (Карпенко Л. Ю., 2006)

Единственный показатель, который превысил свои референтные значение, как до, так и после тренировки – это креатинфосфокиназа. До тренировки уровень КФК составил $539,90 \pm 151,8$ МЕ/л, после $554,40 \pm 165,2$ МЕ/л. Превысил верхнюю границу референтных значений в 2,25 раз до тренировки и в 2,52 раз после. Активация КФК превышает верхнюю границу референтного интервала при реакции хронического стресса на физические нагрузки, что свидетельствует о наличии неблагоприятных процессов в мышечных клетках, приводящих к увеличению проницаемости их мембран и выходу фермента в периферическую кровь (Assenza A., 2016). Следует обратить внимание, что у лошадей спортивного направления, находящихся в постоянной физической нагрузке активность данного фермента может превосходить таковую, чем у лошадей не спортивного направления (Anderson M. G., 1975). Данный факт отражает адаптацию организма к постоянным физическим нагрузкам.

У рандомизировано сформированных опытной и контрольной групп, в которые вошли по 10 спортивных лошадей, были взяты образцы крови до и после тренировки. В ходе исследований было выявлено, что после применения магнитной попоны для лошадей до тренировки уровень лейкоцитов составил $7,08 \pm 1,02 \times 10^9/\text{л}$, после $7,58 \pm 1,21 \times 10^9/\text{л}$. Уровень эритроцитов до тренировки составил $7,56 \pm 0,67 \times 10^{12}/\text{л}$, после $7,87 \pm 0,75 \times 10^{12}/\text{л}$. Уровень гемоглобина до тренировки составил $131,00 \pm 13,02$ г/л, после $137,00 \pm 13,53$ г/л. Уровень гематокрита до тренировки составил $40,85 \pm 3,86\%$, после $43,08 \pm 5,94\%$. Уровень тромбоцитов до тренировки составил $169,00 \pm 57,70 \times 10^9/\text{л}$, после $142,00 \pm 34,35 \times 10^9/\text{л}$. Уровень АСТ составил $370,00 \pm 81,36$ МЕ/л, после $383,70 \pm 86,92$ МЕ/л. Уровень ЛДГ до тренировки составил $399,30 \pm 117,90$ МЕ/л, после $453,40 \pm 129,90$ МЕ/л. Уровень КФК до тренировки составил $417,80 \pm 154,50$ МЕ/л, после $507,00 \pm 183,80$ МЕ/л.

Тогда как после применения стандартной попоны для лошадей до тренировки уровень лейкоцитов составил $6,50 \pm 0,88 \times 10^9/\text{л}$, после тренировки $6,91 \pm 1,13 \times 10^9/\text{л}$. Уровень эритроцитов до тренировки составил $7,31 \pm 0,68 \times 10^{12}/\text{л}$, после $7,24 \pm 0,45 \times 10^{12}/\text{л}$. Уровень гемоглобина до тренировки составил $130,10 \pm 11,79$ г/л, после $134,50 \pm 10,07$ г/л. Уровень гематокрита до тренировки составил $38,75 \pm 3,09\%$, после $39,20 \pm 3,04\%$. Уровень тромбоцитов до тренировки составил $100,60 \pm 21,13 \times 10^9/\text{л}$, после $111,60 \pm 18,24 \times 10^9/\text{л}$. Уровень АСТ составил $364,30 \pm 69,52$ МЕ/л, после $360,40 \pm 65,36$ МЕ/л. Уровень ЛДГ до тренировки составил $450,50 \pm 105,60$ МЕ/л, после $444,80 \pm 109,30$ МЕ/л. Уровень КФК до тренировки составил $518,20 \pm 173,70$ МЕ/л, после $534,40 \pm 198,50$ МЕ/л. Результаты исследований представлены в таблице 28

Таблица 28 – Данные морфологического и биохимического состава крови у спортивных лошадей (n=20)

Показатели	Группа			
	Опытная		Контрольная	
	До тренировки	После тренировки	До тренировки	После тренировки
Лейкоциты ($\times 10^9/\text{л}$)	7,08 \pm 1,02	7,58 \pm 1,21*	6,50 \pm 0,88	6,91 \pm 1,13
Эритроциты ($\times 10^{12}/\text{л}$)	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 ($\times 10^9/\text{л}$)	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, также происходило достоверное повышение количества лейкоцитов на $0,50 \pm 0,19 \times 10^9/\text{л}$ (7,06%), что свидетельствует о транзиторном физиологическом лейкоцитозе или стрессовом лейкоцитозе.

Достоверное понижение тромбоцитов после тренировки на $24,80 \pm 27,44 \times 10^9/\text{л}$ (15,98%) (Максимов А. В., 2019). Известно, что в процессе активных физических нагрузок, в организме происходят изменения в сторону увеличения активности гормональной и нервной систем. Повышение активности гормональной и нервной систем, необходимы организму, находящемуся в экстремальных ситуациях, для активного информационного обеспечения органов и систем, находящихся в состоянии высокого напряжения. Современные представления о системах, а, именно, о регуляторных системах организма в настоящее время пополнилось таким понятием, как микровизикулярная система.

Одним из источников микровезикул в организме являются тромбоциты. В процессе активации тромбоциты разрушаются и выделяют внеклеточные везикулы, которые так же участвуют в процессе воспаления и коагуляции. Роль везикул заключается в переносе по организму и доставляют в органы и системы различные информационные молекулы. Поскольку в период повышения физической активности организма необходимость в информационных молекулах возрастает, можно предположить, что наряду с повышением гормонально-нервной системой увеличивается и активность микровезикулярного транспорта. Но поскольку, как мы уже сказали микровезикул образуются из тромбоцитов, то само количество тех тромбоцитов, которые становятся неизменными и прочитываться в гематологическом анализаторе, может уменьшаться (Момот А. П., 2020).

Достоверное повышение аспаратаминотрансферазы после тренировочного процесса, соответственно на $13,70 \pm 5,56$ МЕ/л (3,70%). Наличие достоверного повышения активности в крови фермента АСТ свидетельствуют о каскаде биохимических реакций, которые и определяют механический стресс (Карпенко Л. Ю., 2019; Шимко О. В., 2012).

Единственный показатель, который превышал свои референтные значение, как до, так и после тренировки – это креатинфосфокиназа. После курса с применением магнитной попоны для лошадей уровень КФК составил до тренировки составил $417,80 \pm 154,50$ МЕ/л, после $507,00 \pm 183,80$ МЕ/л. Уровень КФК продолжает превышать верхнюю границу референтных значений в 1,90 раз до тренировки и в 2,30 раз после. Однако после курса с применением магнитной попоны уровень КФК до тренировки уменьшился в 0,64 раза, после в 0,30 раз. Что свидетельствует о восстановлении процессов в мышечных клетках (Никулин Б. А., 2011).

У лошадей, которые находились в контрольной группе зафиксировано достоверное повышение гематокрита $0,45 \pm 0,05\%$ (1,16%). Увеличение гематокрита при спортивной нагрузке происходит в результате необходимости транспорта кислорода к тканям, таким образом отражает соотношение

эритроцитов и плазмы крови при адаптации к спортивной нагрузке, что имеет важное значение (Никулин Б. А., 2011).

В ходе исследований по влиянию магнитной попоны на организм лошадей (опытная группа $n=10$) установлено достоверное повышение концентрации форменных элементов крови, и изменения в активности ферментов крови, содержащихся в мышечных тканях.

До тренировки в опытной группе лошадей до курса магнитотерапии уровень лейкоцитов составил $6,18 \pm 1,06 \times 10^9/\text{л}$, после тренировки $6,78 \pm 0,94 \times 10^9/\text{л}$. Уровень эритроцитов до тренировки составил $7,27 \pm 0,95 \times 10^{12}/\text{л}$, после $7,49 \pm 0,80 \times 10^{12}/\text{л}$. Уровень гемоглобина до тренировки составил $129,00 \pm 10,61$ г/л, после $132,30 \pm 11,79$ г/л. Уровень гематокрита до тренировки составил $39,34 \pm 3,68\%$, после $40,58 \pm 4,02\%$. Уровень тромбоцитов до тренировки составил $101,80 \pm 27,19 \times 10^9/\text{л}$, после $110,20 \pm 32,83 \times 10^9/\text{л}$. Уровень АСТ составил $360,30 \pm 60,57$ МЕ/л, после тренировки $341,60 \pm 53,73$ МЕ/л. Уровень ЛДГ до тренировки составил $462,50 \pm 141,40$ МЕ/л, после тренировки $424,80 \pm 153,40$ МЕ/л. Уровень КФК до тренировки составил $559,70 \pm 193,10$ МЕ/л, после тренировки $571,70 \pm 207,30$ МЕ/л.

После применения магнитной попоны для лошадей до тренировки уровень лейкоцитов составил $7,08 \pm 1,02 \times 10^9/\text{л}$, после $7,58 \pm 1,21 \times 10^9/\text{л}$. Уровень эритроцитов до тренировки составил $7,56 \pm 0,67 \times 10^{12}/\text{л}$, после $7,87 \pm 0,75 \times 10^{12}/\text{л}$. Уровень гемоглобина до тренировки составил $131,00 \pm 13,02$ г/л, после $137,00 \pm 13,53$ г/л. Уровень гематокрита до тренировки составил $40,85 \pm 3,86\%$, после $43,08 \pm 5,94\%$. Уровень тромбоцитов до тренировки составил $169,00 \pm 57,70 \times 10^9/\text{л}$, после $142,00 \pm 34,35 \times 10^9/\text{л}$. Уровень АСТ составил $370,00 \pm 81,36$ МЕ/л, после тренировки $383,70 \pm 86,92$ МЕ/л. Уровень ЛДГ до тренировки составил $399,30 \pm 117,90$ МЕ/л, после тренировки $453,40 \pm 129,90$ МЕ/л. Уровень КФК до тренировки составил $417,80 \pm 154,50$ МЕ/л, после тренировки $507,00 \pm 183,80$ МЕ/л. Результаты исследований представлены в таблице 29.

Таблица 29 – 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 ($\times 10^9/\text{л}$)	6,18 \pm 1,06	6,78 \pm 0,94	7,08 \pm 1,02*	7,58 \pm 1,21**
Эритроциты ($\times 10^{12}/\text{л}$)	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 ($\times 10^9/\text{л}$)	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).

Постоянное магнитное поле оказывает мягкое, щадящее лечебное действие, которое развивается постепенно. Механизмы действия магнитных полей на организм животных и на течение в организме патологических процессов на сегодняшний день изучены недостаточно. Большое значение в развитии трофического, сосудорасширяющего эффектов магнитного излучения имеет усиление периферического кровообращения, где происходит усиление артериального и капиллярного кровообращения. 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 (Максимов А. В., 2019).

Умеренное повышение КФК, ЛДГ и АСТ отражает результат недостаточного кровоснабжения мышц и перенапряжение скелетной мускулатуры при интенсивных занятиях. В норме эти ферменты проникают за пределы клеточной мембраны в незначительных количествах, повышение их активности в плазме крови отражает значительное изменение проницаемости мембранных структур миоцита и адаптацию организма к спортивным нагрузкам высокой интенсивности. Уровень ферментов ЛДГ и АСТ остались в пределах своих референтных значений. В наших исследованиях установлен высокий уровень КФК в сыворотке крови, который отражает перенапряжение мышечной ткани. В наших исследованиях установлено достоверное понижение уровня КФК на 25,35% до тренировки, после применения магнитной попоны, что отражает трофическое действие магнитного излучения ферментативные процессы внутри организма (Максимов А. В., 2019).

При оценке тренированности спортивных лошадей необходимо учитывать такие показатели, как частота сердечных сокращений и частота дыхательных движений. Ответом на физическую нагрузку является повышение тонуса симпатического отдела вегетативной нервной системы, следствием – повышением частоты сердечных сокращений и дыхательных движений. (Амандыкова А. Б., 2020; Дроздов Д. Н., 2015). Их увеличение отражает увеличение поступления в клетки мышечной ткани определенного количества глюкозы и кислорода, необходимых для выполнения физической работы. Частота сердечных сокращений до тренировочного процесса составила $33,60 \pm 4,62$ (уд./мин), после $100,30 \pm 26,26$ (уд./мин). Частота дыхательных движений до тренировки составила $13,40 \pm 1,70$ (дых./мин), после $23,60 \pm 5,89$ (дых./мин). Статистически значимых отклонений от нормы не было выявлено (Саватеева В. В., 2016).

3.2 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 $0,5^{\circ}\text{C}$; 2 степень – температурный след больной конечности ниже от $0,5^{\circ}\text{C}$ 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.

4. 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.

5. РЕКОМЕНДАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Исходя из результатов проведённых 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.

6. СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

АсАТ (АСТ) – аспартатаминотрансфераза.

ЛДГ – лактатдегидрогеназа.

КФК – креатинфосфокиназа.

7. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акаевский, А. И. Анатомия домашних животных / А. И. Акаевский, Ю. Ф. Юдичев, С. Б. Селезнев; под общей редакцией С. Б. Селезнева. - 6-е издание, исправленное. - Москва: Аквариум-Принт, 2009. - 638 с. - (Практика ветеринарного врача). - ISBN 978-5-9934-0216-1. - Текст : непосредственный.
2. Амандыкова, А. Б. Клинические показатели лошадей кустанайской породы под влиянием физических нагрузок / А. Б. Амандыкова, К. Р. Тайжанова. - Текст : непосредственный // Вестник КГПИ. - 2020. - № 1 (57). - С. 68-72
3. Анастасьев, Г. О подготовке к соревнованиям по выездке / Г. Анастасьев, А. Ласкова. - Текст : непосредственный // Коневодство и конный спорт. - 1987. - № 7. - С. 40-41.
4. Андрейчук, А. В. Гематологические и биохимические изменения в крови выездковых лошадей под влиянием физических нагрузок / А. В. Андрейчук, Г. М. Ткаченко, И. В. Ткачова. - Текст : электронный // Известия КГТУ. - 2016. - № 43. - С. 145-153. - URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/gematologicheskie-i-biohimicheskie-izmeneniya-v-krovi-vyezdkovyh-loshadey-pod-vliyaniem-fizicheskikh-nagruzok/viewer> (дата обращения 07.04.2022).
5. Антоневиц, Д. А. Распространённые болезни лошадей в красноярском крае / Д. А. Антоневиц, А. А. Пенькова. - Текст : непосредственный // Студенческая наука - взгляд в будущее: материалы XV Всероссийской студенческой научной конференции (Красноярск, 26-27 марта 2020 г.). - Красноярск: КГАУ, 2020. - С. 184-186.
6. Бабаков, Н. В. Лечение спортивных лошадей при острых травматических асептических тендовагинитах с применением препарата глутоксим / Н. В. Бабаков, С. В. Чернигова, Ю. В. Чернигов. - Текст : непосредственный // Интеграция современных научных исследований в развитие общества: международная научно-практическая конференция (Кемерово, 28-29

декабря 2016 г.) : [в 2 томах]. - Кемерово: ООО «Западно-Сибирский научный центр», 2016. - С. 255-257.

7. Балакшин, О. Оценка лошадей по промерам США / О. Балакшин, В. Хотов. - Текст : непосредственный // Коневодство и конный спорт. - 1992. - № 7-9. - С. 29-30.

8. Бганцева, Ю. С. Комплексная ультразвуковая и рентгенографическая диагностика при заболеваниях межкостной третьей мышцы у лошадей/ Ю. С. Бганцева, Т. Ш. Кузнецова, Б. С. Семенов. - Текст : непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2018. - № 2(160). - С. 141-146.

9. Бганцева, Ю. С. Применение ударно-волновой терапии при лечении спортивных лошадей с десмопатией межкостной третьей мышцы / Ю. С. Бганцева. - Текст : непосредственный // Иппология и ветеринария. - 2018. - № 3(29). - С. 6-13.

10. Бганцева, Ю. С. Ударно-волновая терапия при лечении спортивных лошадей с травмами межкостной третьей мышцы : дис. ... канд. вет. наук : 06.02.04 / Бганцева Юлия Сергеевна. Санкт-Петербург, 2020. – 134 с.

11. Биохимические показатели лошадей, использующихся в конном туризме / А. В. Андрийчук, Г. М. Ткаченко, И. В. Ткачова, Н. Н. Кургалюк. - Текст : непосредственный // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. - 2014. - Т. 3, № 7. - С. 406-410.

12. Бобылев, И. Ф. О травматизме спортивных лошадей / И. Ф. Бобылев. - Текст : непосредственный // Коневодство и конный спорт. - 1962. - № 5. - С. 34.

13. Взятие крови у животных / Ю. К. Коваленок, А. П. Курдеко, В. В. Великанов [и др.]. - Витебск: ВГАВМ, 2019. -31 с. - Текст : непосредственный.

14. Волынский, С.М. Тренировка и выездка лошадей / С. М. Волынский. - Москва: ООО «Издательство АСТ»; Донецк: «Сталкер», 2004. - 285 с. - ISBN 5-17-024878-4; ISBN 966-696-540-2. - Текст : непосредственный.

15. Герасимов, И. Г. Неферментативное определение лактата и пирувата в одной пробе крови / И. Г. Герасимов, А. Н. Плаксина // Лабораторная диагностика. - 2000. - № 2. - С. 46-47.

16. Говорова, М. А. Корреляция между степенью хромоты и результатами ультразвукографического исследования у спортивных лошадей при патологии дистальных отделов конечностей / М. А. Говорова, О. И. Динченко. - Текст : непосредственный // Ветеринарная патология. - 2019. - № 1 (67). - С. 34-41.

17. Говорова, М. А. Особенности диагностики патологических состояний мягких тканей дистальных отделов конечностей спортивных лошадей / М. А. Говорова, О. И. Динченко, В. М. Бяхова, М. В. Большакова. - Текст : непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2017. - № 3 (65). - С. 108-111.

18. Говорова, М. А. Этиопатогенез болезней области кисти грудных конечностей конкурных лошадей / М. А. Говорова, О. И. Динченко. - Текст : непосредственный // Международный вестник ветеринарии. - 2021. - № 1. - С. 352-358.

19. Говорова, М.А. Корреляция между степенью хромоты и результатами ультразвукографического исследования у спортивных лошадей при патологии дистальных отделов конечностей / М. А. Говорова, О. И. Динченко. - Текст : непосредственный // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. - 2019. - № 4. - С. 22-29.

20. Громова, Н. Высшая школа верховой езды / Н. Громова. - Текст : непосредственный // Коневодство и конный спорт. - 1990. - № 9. - С. 32-33.

21. Громова, Н. Высшая школа верховой езды / Н. Громова. - Текст : непосредственный // Коневодство и конный спорт. - 1991. - № 3. - С. 31-32.

22. Громова, Н. Высшая школа верховой езды / Н. Громова. - Текст : непосредственный // Коневодство и конный спорт. - 1990. - № 8. - С. 28-29.

23. Громова, Н. Высшая школа верховой езды / Н. Громова. - Текст : непосредственный // Коневодство и конный спорт. - 1990. - № 10. - С. 27-30.

24. Громова, Н. Высшая школа верховой езды / Н. Громова. - Текст : непосредственный // Коневодство и конный спорт. - 1990. - № 7. - С. 32.
25. Грушиткина, С. Современная тактика аллюров / С. Гришуткина, В. Сидорова. - Текст : непосредственный // Коневодство и конный спорт. - 1992. - № 4. - С. 20.
26. Гуди, П. Топографическая анатомия лошади / П. Гуди. - Москва: Аквариум-Принт, 2014. - 152 с. - (Практика ветеринарного врача). - ISBN 978-5-4238-0266-0. - Текст : непосредственный.
27. Гусева, В. А. Рентгенологические изменения на костях пальца у лошадей, участвующих в конных пробегах / В. А. Гусева, Т. Ш. Кузнецова, Б. С. Семенов. - Текст : непосредственный // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В. Р. Филиппова. - 2022. - № 1 (66). - С. 119-123.
28. Демин, В. А. Спортивное коневодство России: монография / В. А. Демин, В. К. Болаев. - Элиста: Издательство ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет», 2015. - 240 с. - ISBN 978-5-91458-185-2. - Текст : непосредственный.
29. Денуа, Ж. Физиотерапия и массаж лошадей. Биомеханика. Упражнения. Лечение / Ж. Денуа, Ж. Пэллу; под редакцией М. Обуховой. - Москва: Издательство «Аквариум», 2017. - 244 с. - (Практика ветеринарного врача). - ISBN 978-5-4238-0346-9. - Текст : непосредственный.
30. Диагностика патологий сухожильно-связочного аппарата конечностей лошадей / В. А. Коноплёв, М. А. Нарусбаева, С. П. Ковалев, А. В. Бокарев. - Текст : непосредственный // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. - 2020. - № 1. - С. 192-194.
31. Динамика сердечных сокращений у рысистых лошадей при выполнении тренировочной нагрузки невысокой интенсивности / В. В. Саватеева, С. А. Козлов, С. А. Зиновьева, С. С. Маркин. - Текст : непосредственный // Таврический научный обозреватель. - 2016. - № 5(10). - С. 247-250.

32. Дроздов, Д. Н. Влияние физической нагрузки на показатели периферической крови человека / Д. Н. Дроздов, А. В. Кравцов. - Текст : непосредственный // Веснік Мазырскага дзяржаўнага педагагічнага ўніверсітэта імя І.П. Шамякіна. - 2015. - №1 (45). - С. 23-28.

33. Жабцев, В. М. Лошади и пони / В. М. Жабцев. - Москва: АСТ, 2014. - 192 с. - ISBN 978-5-17-083094-7. - Текст : непосредственный.

34. Жукова, М. В. Тендинит. Часть 2. Методы и эффективность лечения. / М. В. Жукова – Текст : электронный // Equimedika сайт. - URL: http://equimedika.ru/library/index.php?ELEMENT_ID=112 (дата обращения 09.09.2022).

35. Жукова, М. В. Ультразвуковое обследование конечностей лошади / М.В. Жукова, М.Е. Обухова. - Москва: Аквариум-принт, 2011. - 96с. - (Практика ветеринарного врача). - ISBN 978-5-4238-0168-7. - Текст : непосредственный.

36. Жукова, М. Переломы конечностей у лошадей. Диагностика и лечение / М. Жукова, К. Мануйлов, М. Савицкая. - Текст : электронный // Equimedika: сайт. - URL: http://equimedika.ru/library/index.php?ELEMENT_ID=141 (дата обращения 15.09.2022).

37. Зайцев, С. Ю. Биохимия животных. Фундаментальные и клинические аспекты: учебник / С. Ю. Зайцев, Ю. В. Конопатов. - Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2004. - 384 с. - (Учебник для вузов. Специальная литература). - ISBN 5-8114-0529-4. - Текст : непосредственный.

38. Захаров, А. Ю. Лечение травматических повреждений сухожильно-связочного аппарата дистальных отделов грудных конечностей лошади комбинированным методом : дис. ... канд. вет. наук : 06.02.04 / Захаров Артем Юрьевич. Санкт-Петербург, 2021. – 129 с.

39. Захаров, А. Ю. Рентгенологическое исследование при навикулярном синдроме у лошадей / А. Ю. Захаров, Е. В. Рыбин. - Текст : непосредственный // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. - 2019. - № 2. - С. 72-75.

40. Захаров, В. Что вы знаете о возрастном изменении тонуса мышц? / В. Захаров, Е. Варнавская. - Текст : непосредственный // Коневодство и конный спорт. - 1989. - № 7. - С. 31.

41. Зеленовский, Н. В. Анатомия животных. Практикум: учебное пособие для вузов / Н. В. Зеленовский, М. В. Щипакин, К. Н. Зеленовский. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 696 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/193269> (дата обращения: 04.05.2022). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

42. Зеленовский, Н. В. Анатомия животных. Соматические системы. Практикум: учебное пособие для вузов / Н. В. Зеленовский, М. В. Щипакин, К. Н. Зеленовский. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 280 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/187516> (дата обращения: 05.05.2022). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

43. Зеленовский, Н. В. Анатомия животных: учебник для вузов / Н. В. Зеленовский, М. В. Щипакин. - 3-е издание, стереотипное. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 484 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/195434> (дата обращения: 03.05.2022). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

44. Зорина, И. О. Анализ случаев травматизма лошадей в конноспортивной школе и разработка методов его профилактики / И. О. Зорина, К. А. Шиловская. - Текст : непосредственный // Актуальные проблемы биологии и экологии: материалы докладов XXI Всероссийской молодежной научная конференции, посвященной 70-летию А. И. Таскаева (Сыктывкар, 07-11 апреля 2014 г.). - Сыктывкар: ФГБУН Федеральный Исследовательский центр «Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук», 2014. - С. 113-116.

45. Иванов, А. А. Клиническая лабораторная диагностика: учебное пособие для вузов / А. А. Иванов. - 2-е издание, стереотипное. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 432 с. - ISBN 978-5-8114-7682-4. - Текст : непосредственный.

46. Иванова, М. В. Лошадь. Полное руководство по верховой езде и уходу / М. В. Иванова, О. Д. Костикова. - Москва: Издательство АСТ, 2016. - 476 с. - ISBN 978-5-17-096814-5. - Текст : непосредственный.

47. Ильиных, Е. А. Термодиагностика - перспективный метод экспресс-диагностики в ветеринарной практике. обзор научных статей / Е. А. Ильиных, М. Н. Дрозд, В. М. Усевич. - Текст : непосредственный // Молодежь и наука. - 2016. - № 11. - С. 13.

48. Инфракрасная термография патологии дистальной части конечностей домашних и сельскохозяйственных животных / В. А. Коноплев, В. Е. Горохов, А. В. Бокарев, С. П. Ковалев. - Текст : непосредственный // Международный вестник ветеринарии. - 2018. - № 1. - С. 93-97.

49. Кабасова, И. А. Оценка функционального состояния и степени тренированности спортивных лошадей при применении различных систем тренинга / И. А. Кабасова, Н. П. Петрушко. - Текст : непосредственный // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. - 2018. - № 21-2. - С. 306-312.

50. Казеев, Г. В. Ветеринарная акупунктура : учебное пособие / Г. В. Казеев, А. В. Казеева. - 2-е издание, переработанное и дополненное. - Санкт-Петербург: Лань, 2016. - 296 с. - ISBN 978-5-8114-2226-5. - Текст : непосредственный.

51. Карпенко, Л. Ю. Клиническая биохимия в диагностике болезней лошадей: учебное пособие / Л. Ю. Карпенко. - Санкт-Петербург: СПбГАВМ, 2006. - 59 с. - Текст : непосредственный.

52. Карпенко, Л. Ю. Клиническая биохимия в диагностике болезней лошадей: учебное пособие / Л. Ю. Карпенко. - Санкт-Петербург: СПбГАВМ, 2019. - 65 с. - Текст : непосредственный.

53. Климов, А. Ф. Анатомия домашних животных: учебник / А. Ф. Климов, А. И. Акаевский. - 8-е издание. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 1040 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/210461> (дата обращения: 04.04.2022). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

54. Клиническая ортопедия и ковка лошадей: учебное пособие / Э. И. Веремей, В. М. Руколь, В. А. Журба [и др.]; под общей редакцией Э. И. Веремея. - Санкт-Петербург: ООО «Квадро», 2015. - 268 с. - ISBN 978-5-906371-16-4. - Текст : непосредственный.

55. Ковач, М. Ортопедические заболевания лошадей / М. Ковач. - Москва: «Королевский издательский дом», 2013. - 582 с. - Текст : непосредственный.

56. Ковач, М. Ортопедические заболевания лошадей. Современные методы диагностики и лечения / М. Ковач. - Москва: ООО «Королевский издательский дом», 2013. - 120 с. - Текст : непосредственный.

57. Колосова, О. В. Вопросы лечения тендинита у лошадей / О. В. Колосова. - Текст : непосредственный // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития : материалы международной научно-практической конференции (Красноярск, 20-22 апреля 2021 г.) / [ответственный редактор В. Л. Бопп, Е. И. Сорокатыя]. - Красноярск: КГАУ, 2021. - С. 58-60.

58. Колчина, А.Ф. Перспективы применения инфракрасной термографии в исследовании молочной железы коров / А. Ф. Колчина, А. К. Липчинская. - Текст : непосредственный // Аграрный вестник Урала. - 2010. - № 9 (75). - С. 94-97.

59. Кольман, Я. Наглядная биохимия / Я. Кольман, К.-Г. Рем. - 7-е издание. - Москва: Лаборатория знаний, 2021. - 509 с. - ISBN 978-5-00101-311-2. - Текст : непосредственный.

60. Комплексное лечение при открытых и закрытых механических повреждениях у животных / А. И. Околелова, С. Н. Шихина, М. В. Богатырь, В. В. Чернякова. - Текст : непосредственный // Вестник КрасГАУ. -2021. -№ 4 (169). - С. 115-119.

61. Коноплев, В. А. Диагностика болезней конечностей лошадей в Ленинградской области / В. А.Коноплев, А. В. Бокарев, С. П. Ковалев. - Текст : непосредственный // Материалы национальной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов

СПбГАВМ (Санкт-Петербург, 28-31 января 2020 г.). - Санкт-Петербург: СПбГАВМ, 2020. - С. 53-54.

62. Коноплев, В. А. Комплексная диагностика тендинитов у лошадей / В. А. Коноплев, С. П. Ковалев. - Текст : непосредственный // Коневодство и конный спорт. - 2020. - №2. - С. 34-35.

63. Коноплев, В. А. Результаты биохимических показателей крови после ДЭНС-терапии тендинита у спортивных лошадей / В. А. Коноплев, С. П. Ковалев. - Текст : непосредственный // Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны: материалы международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых (Санкт-Петербург, 19-20 ноября 2019 г.). - Санкт-Петербург: СПбГАВМ, 2019. - С. 131-132.

64. Концевая, С. Ю. Колики лошадей / С. Ю. Концевая, А. В. Травкина – Текст : непосредственный // Иппология и ветеринария. – 2020. – №4 (38). – С. 8-15.

65. Котов, А. Как правильно общаться с лошастью / А. Котов. - Текст : непосредственный // Коневодство и конный спорт. - 1991. - № 6. - С. 6-7.

66. Кузник, Б. И. Иммуногенез, гемостаз и неспецифическая резистентность организма / Кузник, Б. И., Васильев Н. В., Цыбиков Н. Н.. – Москва: «Медицина», 1989. - 320 с. – Текст : непосредственный

67. Кутафина, Н. В. Влияние физических нагрузок на систему гемостаза / Н. В. Кутафина, И. Н. Медведев. - Текст : непосредственный // Вестник Сургутского государственного педагогического университета. - 2014. - № 3(30). - С. 87-91.

68. Кутафина, Н. В. Механизмы функционирования сосудисто-тромбоцитарного гемостаза / Н. В. Кутафина, С. Ю. Завалишина. - Текст : непосредственный // Вестник РУДН, серия «Экология и безопасность жизнедеятельности». – 2012. – № 1. – С. 30-37.

69. Левашова, Н. Болезни в области холки и спины / Н. Левашова. - Текст : непосредственный // Коневодство и конный спорт. - 1991. - № 10. - С. 12.

70. Левина, А. Как правильно ездить верхом / А. Левина. - Текст : непосредственный // Коневодство и конный спорт. - 1990. - № 9. - С. 34-35.

71. Левина, А. Как правильно ездить верхом / А. Левина. - Текст : непосредственный // Коневодство и конный спорт. - 1990. - № 8. - С. 30.

72. Левина, А. Как правильно ездить верхом / А. Левина. - Текст : непосредственный // Коневодство и конный спорт. - 1990. - № 7. - С. 34-35.

73. Левченко, Е. А. Травмы сухожильно-связочного аппарата у лошадей, лечение и профилактика / Е. А. Левченко, А. А. Стекольников, М. А. Нарусбаева. - Текст : непосредственный // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. - 2017. - № 4. - С.81-86.

74. Левченко, Е. А. Травмы сухожильно-связочного аппарата у лошадей: лечение и профилактика / Е. Левченко, А. Стекольников, М. Нарусбаева. - Текст : непосредственный // Ветеринария сельскохозяйственных животных. - 2018. - № 9. - С.35-41.

75. Лечение при открытых и закрытых механических повреждениях у лошадей / А. И. Околелова, С. Н. Шихина, М. В. Богатырь, В. В. Чернякова. - Текст : непосредственный // Ветеринария сельскохозяйственных животных. - 2021. - № 10. - С. 23-27.

76. Линкова, А. А. Анатомическая характеристика локомоторной системы лошади / А. А. Линкова. - Текст : непосредственный // Научные труды студентов Горского государственного аграрного университета "Студенческая наука - агропромышленному комплексу": сборник научных статей (Владикавказ, 16-17 марта, 2020 г.) / [ответственный редактор В. Х. Темираев, А. Б. Кудзаев]. - Владикавказ: Горский ГАУ, 2020. - С. 265-266.

77. Лобачев, В. Основы выездки спортивной лошади / В. Лобачев. - Текст : непосредственный // Коневодство и конный спорт. - 1988. - № 5. - С. 31.

78. Магер, С. Н. Сравнительная характеристика ультрасонографии и рентгенографии в диагностике патологий конечностей у лошадей / С. Н. Магер, Т. С. Рузанова. - Текст : непосредственный // Генетика и разведение животных. - 2018. - № 1. - С. 67-73.

79. Максимов, А. В. Магнитная терапия в клинической практике / А. В. Максимов, В. В. Кирьянова – Текст : непосредственный - Санкт – Петербург: ООО «Эко-Вектор» // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. – 2019. – 18 (6). – С. 412-426.

80. Медицинская термография: возможности и перспективы / А. М. Морозов, Е. М. Мохов, В. А. Кадыков, А. В. Панова. - Текст : непосредственный // Казанский медицинский журнал. - 2018. - Т. 99, № 2. - С. 264-270.

81. Михайлов, Н. В. Биомеханические комплексы заплюсны и коленного сустава и их роль в движении лошади / Н. В. Михайлов. - Текст : непосредственный // Ученые записки Казанского ветеринарного института. - 1961. - Т. 80. - С. 139-154.

82. Михайлова, И. И. Физиотерапия в хирургической практике: учебное пособие / И. И. Михайлова, Т. Р. Лещенко. - Персиановский: Донской ГАУ, 2020. - 57 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/148579> (дата обращения: 02.05.2022). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

83. Мягков, И. Н. Физиотерапия и физиопрофилактика заболеваний животных: учебное пособие / И. Н. Мягков, В. П. Дорофеева, М. В. Копылович. - Омск: Омский ГАУ, 2017. - 113 с. - ISBN 978-5-89764-670-8. - Текст : непосредственный.

84. Нассау, Р. Пороки и болезни копыт: проблемы ковки. Строение копыта. Расчистка и ковка. Пороки копыт и способы их устранения. Заболевания копыт и их лечение. / Р. Нассау. - Москва: Аквариум-Принт, 2009. - 224 с. - ISBN 978-5-9934-0286-4. - Текст : непосредственный.

85. Недосекин, Г. Некоторые вопросы профилактики и лечения травматизма / Г. Недосекин. – Текст : непосредственный // Коневодство и конный спорт. – 1973. – № 4. – С. 27-29.

86. Незаразные болезни лошадей: учебник / И. А. Калашник, Д. Д. Логвинов, С. И. Смирнов, Г. А. Недосекин. - Москва: Агропромиздат, 1990. - 272 с. - ISBN 5-10-000646-3. - Текст : непосредственный.

87. Никулин, Б. А. Биохимический контроль в спорте: научно-методическое пособие / Б. А. Никулин, И. И. Родионова. - Москва: Советский Спорт, 2011. - 232 с. - Текст : непосредственный.

88. Обухов, Б. М. Травматизм спортивных лошадей / Б. М. Обухов. - Текст : непосредственный // Коневодство и конный спорт. - 1963. - № 7. - С. 21-22.

89. Овчинников, Н. Поговорим о подготовке конкурных лошадей / Н. Овчинников. - Текст : непосредственный // Коневодство. - 1957. - № 6. - С. 39-41.

90. Оливейра, Н. Искусство верховой езды / Н. Оливейра. - Текст : непосредственный // Коневодство и конный спорт. - 1991. - № 10. - С. 30.

91. Оливейра, Н. Искусство верховой езды / Н. Оливейра. - Текст : непосредственный // Коневодство и конный спорт. - 1991. - № 9. - С. 32.

92. Основы ветеринарной физиотерапии: учебное пособие / О. В. Бадова, В. М. Усевич, М. Н. Дрозд [и др.]. - Екатеринбург: УрГАУ, 2020. - 108 с. - ISBN 978-5-87203-445-2. - Текст : непосредственный.

93. Офтальмология. Специальные методы исследования у животных: методические указания / Е. В. Прудникова, А. А. Стекольников, М. А. Нарусбаева, Е. В. Титова // Санкт-Петербург: СПбГУВМ, 2021. - 31 с. - Текст : непосредственный.

94. Оценка ультразвукового и гистологического методов исследования межкостной третьей мышцы у лошадей / Ю. С. Бганцева, Б. С. Семенов, В. Н. Виденин [и др.]. - Текст : непосредственный // Иппология и ветеринария. - 2019. - № 3(33). - С. 16-23.

95. Өмірәлі, А. Б. Распространение травматизма среди спортивных лошадей в условиях конноспортивных клубов г. Шымкент / А. Б. Өмірәлі, Ы. У. Сарыбаев, А. А. Аширбек. - Текст : электронный // Трансформация АПК: цифровые и инновационные технологии в производстве и образовании : сборник материалов Национальной научно-практической конференции с международным участием (Омск, 30 марта 2022 г.) / [ответственный редактор Ю. А. Динер]. - Омск: ОГАУ им. П. А. Столыпина, 2022. - С. 186-188. - URL : <https://e->

journal.omgau.ru/images/conf/300322/sbornik300322.pdf (дата обращения 17.04.2022).

96. Пакулев, Б. Что делать при вывихах суставов? / Б. Пакулев. - Текст : непосредственный // Коневодство и конный спорт. - 1991. - № 3. - С. 12.

97. Пастух, С. Цифровой рентген и УЗИ - современные чудеса диагностики / С. Пастух, М. Жукова. - Текст : электронный // Equimedika: сайт. - URL: http://equimedika.ru/library/index.php?ELEMENT_ID=188 (дата обращения 15.09.2022).

98. Позябин, С. В. Современный подход к диагностике бурсита в области заплюсневого сустава у крупного рогатого скота / С. В. Позябин, Ю. И. Филиппов, К. И. Шарыкина // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2021. – Т. 246, № 2. – С. 161-165. – DOI 10.31588/2413-4201-1883-246-2-166-171.

99. Пронюшкина, Н. А. Рентгенологическая и ультразвуковая диагностика в определении патологий опорно-двигательного аппарата у спортивных лошадей / Н. А. Пронюшкина, А. С. Баркова. - Текст : электронный // Молодежь и наука. - 2020. № 10. - С. 41. URL : <http://min.usaca.ru/issues/89/articles/5450> (дата обращения 16.04.2022).

100. Распространенность ортопедических патологий дистального отдела конечностей у лошадей на соревнованиях по конным дистанционным пробегам / Б. С. Семёнов, В. А. Гусева, Е. В. Рыбин, Т. Ш. Кузнецова. - Текст : непосредственный // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. - 2018. - № 3. - С. 127-128.

101. Рейд, С. Лошади / С. Рейд; пер. с англ. М.А. Сергеевой. - Москва: ООО «Издательство Астрель»; ООО «Издательство АСТ», 2002. - 119 с. - ISBN 5-17-015788-6; ISBN 5-217-04851-9. - Текст : непосредственный.

102. Руни, Дж. Р. Хромота лошади. Причины, симптомы, лечение / Дж. Р. Руни. - 2-е издание. - Санкт-Петербург: ИТД Скифия, 2021. - 252 с. - ISBN 978-5-00025-250-5. - Текст : непосредственный.

103. Салиева, А. А. Зависимость травмирования конечностей лошадей от породных особенностей, условий содержания и эксплуатации / А. А. Салиева. - Текст : непосредственный // Молодежные разработки и инновации в решении приоритетных задач АПК : материалы Международной научной конференции студентов, аспирантов и учащейся молодежи, посвященной 90-летию образования казанской зоотехнической школы (факультет ветеринарной медицины). Совет молодых ученых и специалистов ФГБОУ ВО (Казань, 26 марта 2020 г.) / [ответственный редактор Т. М. Ахметов]. - Казань: КГАВМ, 2020. - С. 143-145.

104. Самсонова, Т. С. Ветеринарная физиотерапия / Т. С. Самсонова, Т. Т. Левицкая, А. Ш. Каримова. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 360 с. - ISBN 978-5-8114-8232-0. - Текст : непосредственный.

105. Семенов, Б. С. Травматизм лошадей на соревнованиях по дистанционным конным пробегам / Б. С. Семенов, В. А. Гусева, Т. Ш. Кузнецова. - Текст : непосредственный // Международный вестник ветеринарии. - 2018. - № 1. - С. 104-108.

106. Сергеева, Е. М. Влияние Типов высшей нервной деятельности на рабочие качества лошадей, используемых в иппотерапии и детском конном спорте / Е. М. Сергеева. - Текст : непосредственный // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. - 2019. - № 56. - С. 123-127.

107. Сидорова, К. А. Физиологическое обоснование терапии миозитов спортивных лошадей / К. А. Сидорова, А. А. Котова. - Текст : непосредственный // Научная жизнь. - 2018. - № 12. - С. 232-237.

108. Симонова, А. Как правильно ездить верхом / А. Симонова. - Текст : непосредственный // Коневодство и конный спорт. - 1991. - № 10. - С. 31-32.

109. Симонова, А. Как правильно ездить верхом / А. Симонова. - Текст : непосредственный // Коневодство и конный спорт. - 1992. - № 4. - С. 18-19.

110. Скрипкин, И. Лошади. Самый полный справочник по правильному уходу, кормлению, содержанию, выезде: справочное издание / И. Скрипкин. -

Москва: ООО «Издательство АСТ», 2016. - 320 с. - ISBN: 978-5-17-095479-7. - Текст : непосредственный.

111. Содержание, кормление и болезни лошадей: учебное пособие / А. А. Стекольников, Г. Г. Щербаков, Г. М. Андреев [и др.] ; под общей редакцией А. А. Стекольников, Г. Г. Щербакова. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 624 с. (Учебники для вузов. Специальная литература). - Текст : непосредственный.

112. Способ количественного измерения степени нарушения опорной функции конечности (хромоты) у собак / Е. В. Титова, В. Е. Горохов, А. А. Стекольников, А. В. Бокарев. - Текст : непосредственный // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. - 2021. - № 2. - С. 66-68.

113. Сравнительная физиология животных: учебник / А. А. Иванов, О. А. Войнова, Д. А. Ксенофонов, Е. П. Полякова. - 2-е издание, стереотипное. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 416 с. - ISBN 978-5-8114-0932-7. - Текст : непосредственный.

114. Телятников, И. Как обучиться верховой езде / И. Телятников. - Текст : непосредственный // Коневодство и конный спорт. - 1991. - № 6. - С. 29.

115. Тендинит поверхностного сгибателя пальца у лошадей: проблемы возникновения, лечения и реабилитации / Б. С. Семёнов, Е. В. Рыбин, В. А. Гусева, Т. Ш. Кузнецова. - Текст : непосредственный // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. - 2018. - № 2. - С. 77-81.

116. Тепловизорные исследования в ветеринарной медицине: практическое руководство / А. Л. Лях, Е. В. Ховайло, В. А. Ховайло, А. Н. Толкач. - Витебск: ВГАВМ, 2021. - 26 с. - Текст : непосредственный.

117. Тип высшей нервной деятельности и спортивная работоспособность конкурных лошадей / О. В. Заяц, Л. М. Линник, А. Рудак, А. Рудак. - Текст : непосредственный // Ветеринарный журнал Беларуси. - 2020. - № 2(13) - С. 82-86.

118. Титова, Е. В. К вопросу терапии тендинита пальцевых сгибателей и межкостной средней мышцы у лошадей / Е. В. Титова, А. А. Котова, Е. Н. Маслова. - Текст : непосредственный // ИНТЕГРАЦИЯ НАУКИ И ПРАКТИКИ ДЛЯ РАЗВИТИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: материалы 2-ой

национальной научно-практической конференции (Тюмень, 11 октября 2019 г.) / редакционная коллегия : И. И. Татаркина, Н. А. Череменина, Л. С. Лесковская, Ю. З. Богданова, Г. А. Ярмоц. - Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. - С. 314-318.

119. Титова, Е. В. Причины травматизма у спортивных лошадей при выезде / Е.В. Титова, А. А. Стекольников. - Текст : непосредственный // Иппология и ветеринария. - 2022. - № 1 (43). - С. 32-39.

120. Титова, Е. В. Спортивный травматизм у лошадей выездкового направления / Е.В. Титова, А. А. Стекольников. - Текст : непосредственный // 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.

121. Титова, Е. В. Структура травматизма в северо-западном и уральском округах / Е. В. Титова, А. А. Стекольников. - Текст : непосредственный // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. - 2021. - № 2. - С. 60-63.

122. Титова, Е. В. Травматизм лошадей в условиях города Тюмени / Е. В. Титова. - Текст : непосредственный // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: сборник материалов LIII Международной студенческой научно-практической конференции (Тюмень, 29 марта 2019 г.) - Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. - С. 111-115.

123. Титова, Е. В. Травматизм лошадей в условиях города Тюмени / Е. В. Титова, Е. Н. Маслова, А. А. Котова. - Текст : непосредственный // Сборник статей II всероссийской (национальной) научно-практической конференции "Современные научно-практические решения в АПК" (Тюмень, 26 октября 2018 г.). - Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2018. - С. 193-196.

124. Титова, Е. В. Этиология спортивного травматизма у конкурных лошадей / Е. В. Титова, А. А. Стекольников. - Текст : непосредственный // Иппология и ветеринария. - 2022. - № 1 (43). - С. 24-31.

125. Тромбоцитарные микровезикулы и их роль в обеспечении гемостатического потенциала (обзор литературы) / А. П. Момот, Н. О. Царигородцева, Д. В. Федоров [и др.]. - Текст : непосредственный // сибирский научный медицинский журнал. - 2020. - 40 (2). - С. 4-14.

126. Уиллард, М. Лабораторная диагностика в клинике мелких домашних животных / Уиллард, М., Тведтен, Г., Торнвальд, Г. - Москва: ООО «Аквариум Бук», 2004. - 432с. - ISBN: 5-94838-167-6. – Текст : непосредственный.

127. Умаров, Х. Распространение и этиология острых асептических миозитов у спортивных лошадей / Х. Умаров, Х. Б. Ниязов. - Текст : непосредственный // Ветеринарная медицина в XXI веке: роль биотехнологий и цифровых технологий : материалы Международной научно-практической конференции студентов, магистрантов и молодых ученых (Витебск, Самарканд, 2 февраля 2021 г.). - Витебск: ВГАВМ, 2021. - С. 131-133.

128. Физиотерапия в ветеринарной медицине: учебник / А. А. Стекольников, Г. Г. Щербаков, Л. Ф. Сотникова, Л. Н. Трудова; под общей редакцией А. А. Стекольниковой. - Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2019. - 372 с. - (Учебник для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-4182-2. - Текст : непосредственный.

129. Физиотерапия в лечении, профилактике и реабилитации животных: учебно-методическое пособие / И. И. Кочиш, В. Г. Турков, Л. В. Клетикова [и др.]. - Москва-Иваново: ЗооВетКнига, 2016. - 290 с. - ISBN 978-5-905106-87-3. - Текст : непосредственный.

130. Физиотерапия: учебное пособие / И. А. Родин, М. А. Белобороденко, А. И. Околелова, Б. В. Гаврилов. - Тюмень: ООО Издательский дом «Слово», 2018. - 44 с. - Текст : непосредственный.

131. Фоменко, С. А. Тендиниты и тендовагиниты передних конечностей лошади / С. А. Фоменко, В. В. Усенко. - Текст : непосредственный // Молодые

исследователи агропромышленного и лесного комплексов - регионам: материалы III международной молодежной научно-практической конференции (Вологда-Молочное, 26 апреля 2018 г.). - Вологда: Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина, 2018. - С. 108-112.

132. Хлебосолова, А. В. Актуальные вопросы безопасности лошадей, используемых в скачках / А. В. Хлебосолова, Г. К. Коновалова. - Текст : непосредственный // Коневодство и конный спорт. - 2016. № 3. - С. 19-20.

133. Хоменко, Н. Т. Эффективность методов реабилитации и восстановления животных после травм / Н. Т. Хоменко, С. Ю. Концевая. - Текст : непосредственный // Инновационные решения в аграрной науке – взгляд в будущее: материалы XXIV Международной научно-производственной конференции (Майский, 27-28 мая 2020 г.) : [в 2 томах]. - Майский: ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2020. - С. 166.

134. Чекрыгин, В. Э. Теоретические основы метода магнитотерапии / В. Э. Чекрыгин. - Текст : непосредственный // Известия ЮФУ. Технические науки. - 2009. - № 10 (99). - С. 87-93.

135. Чернигова, С. В. Опыт лечения лошадей с короткими неполными сагиттальными переломами проксимальной фаланги / С. В. Чернигова, М. В. Сучков, Н. В. Зубкова, А. И. Карклин – Текст : непосредственный // Международный вестник ветеринарии. – 2022. – №4. – С. 421-426.

136. Чернигова, С. В. Эффективность метода винтовой фиксации при лечении лошадей с переломами проксимальной фаланги / М. В. Сучков, Н. В. Зубкова – Текст : непосредственный // Вестник Омского ГАУ. – 2022. № 1 (45). – С. 111–120.

137. Чижова, Г. С. Физиотерапия: Учебно-методическое пособие к лабораторным занятиям для студентов высших учебных заведений по специальности 36.05.01 «Ветеринария» / Г. С. Чижова, О. В. Пугачева, Ю. Г. Букаева. - Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2017. - 76 с. - Текст : непосредственный.

138. Шаламова, Г. Г. Спортивные травмы лошадей, особенности лечения и реабилитации / Г. Г. Шаламова, Е. В. Смелкова, А. А. Салиева. - Текст : электронный // Ученые записки Казанской ГАВМ. - 2020. - Т. 244. - С. 243-246. - URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/sportivnye-travmy-loshadey-osobennosti-lecheniya-i-reabilitatsii/viewer> (дата обращения 06.04.2022).

139. Шаламова, Г. Г. Спортивные травмы лошадей, особенности лечения и реабилитации / Г. Г. Шаламова, Е. В. Смекалова, А. А. Салиева. - Текст : непосредственный // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. - 2020. - Т. 244. - № 4. - С. 243-246.

140. Шаламова, Г. Г. Травмы конечностей лошадей, их лечение и реабилитация / Г. Г. Шаламова, Е. В. Смелкова, А. А. Салиева. - Текст : непосредственный // Ветеринария сельскохозяйственных животных. - 2021. - № 7. - С.9-12.

141. Шафрановская, А. А. Физиотерапия. Исцеление на волнах... Световых, акустических, электромагнитных / А.А. Шафранская. - Текст : электронный // Equimedika. - 2020. - URL : http://equimedika.ru/library/index.php?ELEMENT_ID=360 (дата обращения 06.05.2022).

142. Шимко, О. В. Магнитотерапия – Метод реабилитации спортивных лошадей : дис. ... канд. вет. наук : 06.02.04 / Шимко Ольга Владимировна. Санкт-Петербург, 2012. – 134 с.

143. Шихина, С. Н. Лечение закрытых механических повреждений у животных / С. Н. Шихина. - Текст : непосредственный // Год науки и технологий 2021: сборник тезисов по материалам Всероссийской научно-практической конференции (Краснодар, 09-12 февраля 2021 г.) / [ответственный за выпуск А. Г. Кощаев]. - Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, 2021. - С. 83.

144. Штрассер, Х. Копыта лошади. Полноценный уход и лечение. Здоровые копыта у здоровой лошади / Х. Штрассер - Москва: Известия, 2011. - 127 с. - ISBN 978-5-206-00820-3. - Текст : непосредственный.

145. Юдина, Е. А. Травматизм животных и реабилитация после травмы / Е. А. Юдина, С. Ю. Концевая. - Текст : непосредственный // Горинские чтения. Инновационные решения для АПК: материалы Международной студенческой научной конференции (Майский, 18-19 марта 2020 г.) : [в 4 томах]. - Майский: ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2020. - С.195.

146. Acute and Prolonged Effects of Vibrating Platform Treatment on Horses: A Pilot Study / C. Nowlin, B. Nielsen, J. Mills, [et al.]. - Text : electronic // Journal of Equine Veterinary Science. - 2018. - Vol. 62. - P. 116-122. - URL : <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0737080617305671?via%3Dihub> (дата обращения 23.04.2022).

147. Anderson, M.G. The influence of exercises on serum enzyme levels in the horses / M. G. Anderson. - Text : electronic// Equine Veterinary Journal. - 1975. - № 7. - P. 1605. - URL : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1157811/> (дата обращения 22.04.2022).

148. Baxter, G. M. Manual of equine lameness / G. M. Baxter. - USA: WILEY-BLACKWELL, 2011. - 468 P. - ISBN 978-0-8138-1546-6. - Text : direct.

149. Biomechanical and histologic evaluation of the effects of underwater treadmill exercise on horses with experimentally induced osteoarthritis of the middle carpal joint / M. R. King, K. K. Haussler, C. E. Kawcak [et al.]. - Text : electronic // American Journal of Veterinary Research. - 2017. - Vol. 78, № 5. - P. 558-569. - URL : <https://avmajournals.avma.org/view/journals/ajvr/78/5/ajvr.78.5.558.xml> (дата обращения 07.04.2022).

150. Bromiley, M. W. Physical Therapy for the Equine Back / M. W. Bromiley. - Text : electronic // Veterinary Clinics of North America: Equine Practice. - 1999. - Vol. 15, № 1. - P. 223-246. - URL : <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0749073917301748?via%3Dihub> (дата обращения 20.04.2022).

151. Buchner, H. H. F. Physiotherapy applied to the horse: A review / H. H. F. Buchner, U. Schildboeck. - Text : electronic // Equine Veterinary Journal. - 2006. - Vol. 38, № 6. - P. 574-580. - URL :

<https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2746/042516406X153247> (дата обращения 11.04.2022).

152. Carrozzo, U. Assessment of Noninvasive Low-Frequency Ultrasound as a Means of Treating Injuries to Suspensory Ligaments in Horses: A Research Paper / U. Carrozzo, M. Toniato, A. Harrison. - Text : electronic // Journal of Equine Veterinary Science. - 2019. - Vol. 80. - P.80-89. - URL : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0737080619303818?via%3Dihub> (дата обращения 18.04.2022).

153. Clayton, H. M. Core Training and Rehabilitation in Horses / H. M. Clayton. - Text : electronic // Veterinary Clinics of North America: Equine Practice. - 2016. - Vol. 32, № 1. - P. 49-71. - URL : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27012507/> (дата обращения 14.04.2022).

154. Clinical evaluation of the effects of immobilization followed by remobilization and exercise on the metacarpophalangeal joint in horses / P. D. Van Harreveld, J. D. Lillich, C. E. Kawcak [et al.]. - Text : electronic // American Journal of Veterinary Research. - 2002. - Vol. 63, № 2. - P. 282-288. - URL : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11843131/> (дата обращения 01.04.2022).

155. Conservative management of 17 horses with nonarticular fractures of the tibial tuberosity / C. E. Arnold, T. P. Schaer, D. L. Baird, B. B. Martin. - Text : electronic // Equine Veterinary Journal.- 2003. - Vol. 35, № 2. - P. 202-206. - URL : <https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2746/042516403776114261> (дата обращения 12.04.2022).

156. Davidson, E. J. Controlled Exercise in Equine Rehabilitation / E. J. Davidson. - Text : electronic // Veterinary Clinics of North America: Equine Practice. - 2016. - Vol. 32, № 1. - P. 159-165. - URL : <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0749073915000978?via%3Dihub> (дата обращения 12.04.2022).

157. Distal limb pathologic conditions in horses treated with sleeve-style digital cryotherapy (285 cases) / L. Proctor-Brown, R. Hicks, S. Colmer [et al.]. - Text :

electronic // Research in Veterinary Science. - 2018. - Vol. 121. - P.12-17. - URL : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30308395/> (дата обращения 21.04.2022).

158. Dynamic mobilisation exercises increase cross sectional area of musculus multifidus / N. C. Stubbs, L. J. Kaiser, J. Hauptman, H. M. Clayton. - Text : electronic // Equine Veterinary Journal. - 2011. - Vol. 43, № 5. - P. 522-529. - URL : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21496085/> (дата обращения 03.05.2022).

159. Dyson, S. Application of the Ridden Horse Pain Ethogram to Elite Dressage Horses Competing in World Cup Grand Prix Competitions / S. Dyson, D. Pollard. Text : electronic // Animals : an open access journal from MDPI. - 2021. - № 11 (5). - P. 1187. - URL : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8143096/> (дата обращения 07.04.2022).

160. Effect of underwater treadmill exercise on postural sway in horses with experimentally induced carpal joint osteoarthritis / M. R. King, K. K. Haussler, C. E. Kawcak [et al.]. - Text : electronic // American Journal of Veterinary Research. - 2013. - Vol. 74, № 7. P. 971-982. - URL : <https://avmajournals.avma.org/view/journals/ajvr/74/7/ajvr.74.7.971.xml> (дата обращения 17.04.2022).

161. Effects of athletic conditioning on horses with degenerative suspensory ligament desmitis: A preliminary report / L. Xie, N. D. Spencer, R. E. Beadle [et al.]. - Text : electronic // The Veterinary Journal. - 2011. - Vol. 189, № 1. - P. 49-57. - URL : <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1090023310002248?via%3Dihub> (дата обращения 05.05.2022).

162. Effects of BEMER® physical vascular therapy in horses under training. A randomized, controlled double blind study / F. Dai, E. D. Costa, A. Giordano [et al.]. - Text : direct // Research in Veterinary Science. - 2022. - V. 144. - P. 108-114.

163. Effects of prolonged training, overtraining and detraining on skeletal muscle metabolites and enzymes / C. M. McGowan, L. C. Evans, D. R. Hodgson [et al.]. - Text : direct // Equine Veterinary Journal. - 2002. - № 34. - P. 257-263.

164. Evaluation of biomechanical effects of four stimulation devices placed on the hind feet of trotting horses / H. M. Clayton, M. Lavagnino, L. J. Kaiser, N. C.

Stubbs. - Text : electronic // American Journal of Veterinary Research. - 2011. - Vol. 72, № 11. P. 1489-1495. - URL : <https://avmajournals.avma.org/view/journals/ajvr/72/11/ajvr.72.11.1489.xml> (дата обращения 02.05.2022).

165. Frick, A. Stretching Exercises for Horses: Are They Effective? / A. Frick. - Text : electronic // Journal of Equine Veterinary Science. - 2010. - Vol. 30, № 1. - P. 50-59. - URL : <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0737080609007072?via%3Dihub> (дата обращения 10.04.2022).

166. Goff, L. M. Manual Therapy for the Horse-A Contemporary Perspective / L. M. Goff. - Text : electronic // Journal of Equine Veterinary Science - 2009. - Vol. 29, № 11. - P. 799-808. - URL : <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0737080609006364?via%3Dihub> (дата обращения 11.04.2022).

167. Guedes, A. Pain Management in Horses / A. Guedes. - Text : electronic // Veterinary Clinics of North America: Equine Practice. - 2017. - Vol. 33, № 1. - P. 181-211. - URL : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28325179/> (дата обращения 09.04.2022).

168. Gymnastic Training and Dynamic Mobilization Exercises Improve Stride Quality and Increase Epaxial Muscle Size in Therapy Horses / K. De Oliveira, R.V. Soutello, R. Da Fonseca [et al.]. - Text : electronic // Journal of Equine Veterinary Science. - 2015. - Vol. 35, № 11-12. P. 888-893. - URL : <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0737080615005067?via%3Dihub> (дата обращения 15.04.2022).

169. Halsberghe, B. T. Long-Term and Immediate Effects of Whole Body Vibration on Chronic Lameness in the Horse: A Pilot Study / B. T. Halsberghe - Text : electronic // Journal of Equine Veterinary Science. - 2017. - Vol. 48. - P. 121-128.e2. - URL : <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0737080615006577?via%3Dihub> (дата обращения 08.04.2022).

170. Haussler, K. K. Efficacy of spinal manipulation and mobilisation on trunk flexibility and stiffness in horses: A randomised clinical trial / K. K. Haussler, C. E. Martin, A. E. Hill. - Text : electronic // Equine Veterinary Journal. - 2010. - Vol. 42, № s38. - P. 695-702. - URL : <https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.2042-3306.2010.00241.x> (дата обращения 08.04.2022).

171. Haussler, K. K. Joint Mobilization and Manipulation for the Equine Athlete / K. K. Haussler. - Text : electronic // Veterinary Clinics of North America: Equine Practice. - 2016. - Vol. 32, № 1. - P. 87-101. - URL : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27012508/> (дата обращения 11.04.2022).

172. Haussler, K. K. Review of Manual Therapy Techniques in Equine Practice / K. K. Haussler. - Text : electronic // Journal of Equine Veterinary Science. - 2009. - Vol. 29, № 12. - P. 849-869. - URL : <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0737080609006753?via%3Dihub> (дата обращения 10.04.2022).

173. Haussler, K. K. The role of manual therapies in equine pain management / K. K. Haussler. - Text : electronic // Veterinary Clinics of North America: Equine Practice. - 2010. - Vol. 26, № 3. - P. 579-601. - URL : <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0749073910000702?via%3Dihub> (дата обращения 09.04.2022).

174. Henson, F. M. D. Equine Back Pathology: Diagnosis and Treatment / F. M. D. Henson. - Wiley, 2009. - P. 125-132. - ISBN 1405154926. - Text : direct.

175. Hill, C. The relationship between massage to the equine caudal hindlimb muscles and hindlimb protraction / C. Hill, T. Crook. - Text : electronic // Equine Veterinary Journal. - 2010. - Vol. 42, № s38. P. 683-687. - URL : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21059081/> (дата обращения 08.05.2022).

176. Hindlimb response to tactile stimulation of the pastern and coronet / H. M. Clayton, A. D. White, L. J. Kaiser [et al.]. - Text : electronic // Equine Veterinary Journal. - 2010. - Vol. 42, № 3. - P. 227-233. - URL : <https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2746/042516409X478505> (дата обращения 14.04.2022).

177. Holcombe, S. J. The Effect of Core Abdominal Muscle Rehabilitation Exercises on Return to Training and Performance in Horses After Colic Surgery / S. J. Holcombe, T. R. Shearer, S. J. Valberg - Text : electronic // Journal of Equine Veterinary Science. - 2019. - Vol. 75. - P. 14-18. - URL : <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0737080618307457?via%3Dihub> (дата обращения 17.04.2022).

178. International Survey of Equine Water Treadmills-Why, When, and How? / C. A. Tranquille, J. B. Tacey, V. A. Walker [et al.]. - Text : electronic // Journal of Equine Veterinary Science. - 2018. - Vol. 69. - P. 34-42. - URL : <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S073708061730792X?via%3Dihub> (дата обращения 20.04.2022).

179. Iontophoresis of dexamethasone-phosphate into the equine tibiotarsal joint / J. Blackford, T. J. Doherty, K. E. Ferslew, P. C. Panus. - Text : electronic // Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics. - 2000. - Vol. 23, № 4. - P. 229-236. - URL : <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1046/j.1365-2885.2000.t01-2-00279.x> (дата обращения 22.04.2022).

180. Kaneps, A. J. Practical Rehabilitation and Physical Therapy for the General Equine Practitioner / A. J. Kaneps. - Text : electronic // Vet. Clin. N. Am. Equine Pract. - 2016. - Vol. 32, № 1. - P. 167-80. - URL : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26898959/> (дата обращения 20.04.2022).

181. McGowan, C. M. Introduction to Equine Physical Therapy and Rehabilitation / C. M. McGowan, S. Cottrill. - Text : electronic // Vet. Clin. N. Am. Equine Pract. - 2016. - Vol. 32, № 1. - P. 1-12. - URL : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26906262/> (дата обращения 21.04.2022).

182. Mykkänen, A. K. Generalised tetanus in a 2-week-old foal: Use of physiotherapy to aid recovery / A. K. Mykkänen, H. K. Huuhtinen, C. M. McGowan. - Text : electronic // Australian Veterinary Journal. - 2011. - Vol. 89, № 11. - P. 447-451. - URL : <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1751-0813.2011.00845.x> (дата обращения 01.05.2022).

183. Nankervis, K. J. The Use of Treadmills Within the Rehabilitation of Horses / K. J. Nankervis, E. J. Launder, R.C. Murray. - Text : electronic // Journal of Equine Veterinary Science. - 2017. - Vol. 53. - P. 108-115. - URL : <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0737080616303719?via%3Dihub> (дата обращения 26.04.2022).

184. Paulekas, R. Principles and Practice of Therapeutic Exercise for Horses / R. Paulekas, K. K. Haussler. - Text : electronic // Journal of Equine Veterinary Science. - 2009. - Vol. 29, № 12. - P. 870-893. - URL : <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0737080609006765?via%3Dihub> (дата обращения 09.04.2022).

185. Physiotherapy in the rehabilitation of sledge dogs / L. Trudova, A. Stekolnikov, A. Smolin [et al.]. - Text : electronic // E3S WEB OF CONFERENCES: material of 2021 INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE ON FUNDAMENTAL AND APPLIED RESEARCH IN BIOLOGY AND AGRICULTURE: CURRENT ISSUES, ACHIEVEMENTS AND INNOVATIONS, FARBA 2021 (Orel, 24–25 февраля 2021 г.). - Orel: EDP Sciences, 2021. - Vol. 254.- P. 09014. - URL : https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/abs/2021/30/e3sconf_farba2021_09014/e3sconf_farba2021_09014.html. (дата обращения 02.05.2022).

186. Porter, M. Equine rehabilitation therapy for joint disease / M. Porter. - Text : electronic // Veterinary Clinics of North America: Equine Practice - 2005. - Vol. 21, № 3. - P. 599-607. - URL : <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0749073905000519?via%3Dihub> (дата обращения 13.04.2022).

187. Purohit, R. C. Thermographic diagnosis of Horner's syndrome in the horse / R. C. Purohit, M. D. McCoy, W. A. Bergfeld. - Text : electronic // American Journal of Veterinary Research. - 1980. - № 41. - P. 1180-1182. - URL : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7447112/> (дата обращения 05.05.2022).

188. Purohit, R. C. Thermography in the diagnosis of inflammatory processes in the horse / R. C. Purohit, M. D. McCoy. - Text : electronic // American Journal of

Veterinary Research. - 1980. - № 41. - P. 1167-1174. - URL : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7447110/> (дата обращения 05.05.2022).

189. Relationship between spinal biomechanics and pathological changes in the equine thoracolumbar spine / H. G. Townsend, D. H. Leach, C. E. Doige, W. H. Kirkaldy-Willis. - Text : electronic // Equine Veterinary Journal. - 1986. - № 18. - P. 107-112. - URL : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3698947/> (дата обращения 04.05.2022).

190. Rehabilitation / K. Ridgway, J. Harman. - Text : electronic // Veterinary Clinics of North America: Equine Practice. - 1999. - Vol. 15, № 1. - P. 263-280. - URL : <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0749073917301761?via%3Dihub> (дата обращения 20.04.2022).

191. Schlachter, C. Electrophysical therapies for the equine athlete / C. Schlachter, C. Lewis - Text : electronic // Veterinary Clinics of North America: Equine Practice. - 2016. - Vol. 32, № 1. - P. 127-147. - URL : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27012509/> (дата обращения 10.04.2022).

192. Scott, M. Evaluating the Benefits of Equine Massage Therapy: A Review of the Evidence and Current Practices / M. Scott, L. A. Swenson. - Text : electronic // Journal of Equine Veterinary Science. - 2009. - Vol. 29, № 9. P. 687-697. - URL : <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0737080609005759?via%3Dihub> (дата обращения 19.04.2022).

193. Serum muscle-derived enzymes response during show jumping competition in horse / A. Assenza, S. Marafioti, F. Congiu [et al.]. - Text : electronic // Vet World. - 2016. - № 9 (3). - P. 251-255. - URL : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4823284/#!po=80.3030> (дата обращения 07.04.2022).

194. Short- and long term follow-up of 150 sports horses diagnosed with tendinopathy or desmopathy by ultrasonographic examination and treated with high-power laser therapy / M. Pluim, A. Martens, K. Vanderperren [et al.]. - Text : electronic // Research in Veterinary Science. - 2018. - Vol. 119. - P. 232-238. - URL:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0034528818302455?via%3Dihub> (дата обращения 22.04.2022).

195. The Effect of Pulsed Electromagnetic Fields on Back Pain in Polo Ponies Evaluated by Pressure Algometry and Flexion Testing-A Randomized, Double-blind, Placebo-controlled Trial / N. M. Biermann, N. Rindler, H. H. F. Buchner. - Text : electronic // Journal of Equine Veterinary Science. - 2014. - Vol. 34, № 4. - P. 500-507.

- URL : <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0737080613008113?via%3Dihub> (дата обращения 16.04.2022).

196. The Efficacy of Intermittent Long-term Bell Boot Application for the Correction of Muscle Asymmetry in Equine Subjects / A.-M. Jensen, W. Ahmed, V. S. Elbrønd, A. P. Harrison. - Text : electronic // Journal of Equine Veterinary Science. - 2018. - Vol. 68. - P. 73-80. - URL :

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0737080618300728?via%3Dihub> (дата обращения 24.04.2022).

197. The Use of the Water Treadmill for the Rehabilitation of Musculoskeletal Injuries in the Sport Horse / A. Muñoz, A. Saitua, M. Becero [et al.]. - Text : electronic // Journal of veterinary research. - 2019. - Vol. 63, № 3. - P. 439-445. - URL : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31572826/> (дата обращения 16.04.2022).

198. Thermographic evaluation of corticosteroids efficacy in amphotericin B induced arthritis in ponies / K. F. Bowman, R. C. Purohit, U. K. Ganjam [et al.]. - Text : electronic // American Journal of Veterinary Research.- 1983. - № 44. - P. 51-66. - URL : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6824225/> (дата обращения 01.05.2022).

199. Trager, L.R. Extracorporeal shockwave therapy raises mechanical nociceptive threshold in horses with thoracolumbar pain / L. R. Trager, R. A. Funk, K. S. Clapp. - Text : electronic // Equine Veterinary Journal. - 2020. - Vol. 52, № 2. - P. 250-257. - URL : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31393628/> (дата обращения 15.04.2022).

200. Training versus overtraining: evaluation of two protocols / B. Padalino, G. Rubino, P. Centoducati, F. Petazzi. - Text : direct // Journal of Equine Veterinary Science. - 2007. - № 27 (1). - P. 28-31.

201. Treatment of chronic or recurrent proximal suspensory desmitis using radial pressure wave therapy in the horse / O. M. Crowe, S. J. Dyson, I. M. Wright [et al.]. - Text : electronic // Equine Veterinary Journal. - 2004. - Vol. 36, № 4.- P. 313-316. - URL : <https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2746/0425164044890562> (дата обращения 13.04.2022).

202. Treatment With Therapeutic Bandages to Control Equine Postarthroscopic Tibio-Patellofemoral Swelling / L. H. L. Mattos, A. L. M. Yamada, V. H. dos Santos [et al.]. - Text : electronic // Journal of Equine Veterinary Science. - 2017. - Vol. 54. - P.87-92. - URL : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0737080616305251?via%3Dihub> (дата обращения 06.04.2022).

203. Turner, T. A. Diagnostic thermography / T. A. Turner. - Text : electronic // Veterinary Clinics of North America Equine Practice. - 2001. - № 17 (1). - P. 95-114. - URL : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11488048/> (дата обращения 02.05.2022).

204. Turner, T. A. Thermography: A review in equine medicine / T. A. Turner, R. C. Purohit, J. F. Fessler. - Text : electronic // Compendium of Continuing Education. - 1986. - № 8. - P. 855-861. - URL : <https://www.semanticscholar.org/paper/Thermography%3A-a-review-in-equine-medicine.-Turner-Purohit/c55ededf9aca655a18f999059caa42b4cb5c8fc4> (дата обращения 06.05.2022).

205. Wilson, J. M. International Survey Regarding the Use of Rehabilitation Modalities in Horses / J. M. Wilson, E. McKenzie, K. Duesterdieck-Zellmer. - Text : electronic // Frontiers Veterinary Science. - 2018. - Vol. 5. - P. 120. - URL : <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fvets.2018.00120/full> (дата обращения 19.04.2022).

8. ПРИЛОЖЕНИЕ**Приложение 1****ПРАВИТЕЛЬСТВО САНКТ-ПЕТЕРБУРГА
КОМИТЕТ ПО НАУКЕ И ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ**

191144, Санкт-Петербург, Новгородская ул., д. 20, литера А, тел. (812) 576-7160, факс (812) 576-7704
E-mail: knvsh@gov.spb.ru, http://www.gov.spb.ru

В соответствии с распоряжением
Комитета по науке и высшей школе
от 03.12.2020 № 255 «О присуждении в 2020 году премий
Правительства Санкт-Петербурга победителям конкурса грантов
для студентов вузов, расположенных на территории Санкт-Петербурга,
аспирантов вузов, отраслевых и академических институтов,
расположенных на территории Санкт-Петербурга»

Титова Елизавета Владимировна

**ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет
ветеринарной медицины»**

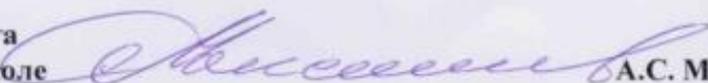
**является победителем конкурса грантов для студентов вузов,
расположенных на территории Санкт-Петербурга, аспирантов вузов,
отраслевых и академических институтов, расположенных
на территории Санкт-Петербурга, 2020 года**

категория: аспирант

тема проекта:

«Количественное определение степени хромоты опорно-двигательного аппарата»

**Председатель Комитета
по науке и высшей школе**

 **А.С. Максимов**

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(19) **RU** (11) **2 771 320** (13) **C1**(51) МПК
A61D 7/00 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
A61D 7/00 (2022.02)

(21)(22) Заявка: 2020138156, 19.11.2020
(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
19.11.2020
Дата регистрации:
29.04.2022
Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: 19.11.2020
(45) Опубликовано: 29.04.2022 Бюл. № 13
Адрес для переписки:
196084, Санкт-Петербург, ул. Черниговская, 5,
ФГБОУ ВО СПбГУВМ, Сафонову Ю.К.

(72) Автор(ы):
Стекольников Анатолий Александрович (RU),
Бокарев Александр Владимирович (RU),
Титова Елизавета Владимировна (RU),
Горохов Вячеслав Евгеньевич (RU),
Блузма Анастасия Олеговна (RU),
Захаров Артем Юрьевич (RU),
Нарусбаева Марина Александровна (RU)

(73) Патентообладатель(и):
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования Санкт-Петербургский
государственный университет ветеринарной
медицины ФГБОУ ВО СПбГУВМ (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2357705 C2, 10.06.2009. SU
1814877 A1, 15.05.1993. RU 2492803 C2,
20.09.2013. ЯГНИКОВ С.А. и др. Причины
хромоты собак на грудную и тазовую
конечности в условиях современного
мегаполиса // Российский ветеринарный
журнал. Мелкие домашние и дикие животные.
- 2015. - N. 3. - С. 6-11.

(54) Способ количественного измерения степени нарушения опорной функции конечности (хромоты) животных

(57) Реферат:

Изобретение относится к ветеринарной ортопедии и может быть использовано для точной количественной диагностики хромоты у животных. Животное в стоячем положении помещают на эклектическую грелку, нагретую до 50°C. Через 3-5 минут животному дают пройти по настилу, сделанному из ламинированной древесно-стружечной плиты. После чего были

сделаны термограммы оставленных тепловых следов. Анализ тепловых следов проводился при помощи компьютерной программы. При анализе учитывается размер и температура оставленных тепловых следов. Способ обеспечивает упрощение и повышение точности диагностики хромоты у животных. 7 ил., 1 табл.

RU 2 771 320 C 1

RU 2 771 320 C 1

УТВЕРЖДАЮ
 проректор по научной работе и
 цифровой трансформации
 ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ,
 профессор
 А.М. Ежкова
 « 15 » 03 2023



СПРАВКА

о внедрении в учебный процесс кафедры акушерства, хирургии и патологии
 мелких животных ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия
 ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана» результатов исследования
 Титовой Елизаветы Владимировны на тему:
 «Травматизм спортивных лошадей»

Результаты диссертационных исследований Титовой Елизаветы Владимировны на тему: «Травматизм спортивных лошадей» внедрены в учебный процесс кафедры акушерства, хирургии и патологии ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана».

Справка выдана для представления в совет по защите докторских и кандидатских диссертаций Д 35.2.034.02 при ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины» на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук по специальности 4.2.1 Патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология (ветеринарные науки) о том, что научные положения кандидатской диссертации Титовой Е.В. используются при чтении лекций и проведении лабораторно-практических занятий по дисциплинам "Оперативная хирургия с основами топографической анатомии", "Общая и частная хирургия" для студентов факультета ветеринарной медицины на кафедре акушерства, хирургии и патологии мелких животных ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ.

Заведующий кафедрой акушерства, хирургии и
 патологии мелких животных
 ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ им.Н.Э.Баумана,
 кандидат ветеринарных наук, доцент

И.Г. Галимзянов



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе, международным
связям и цифровой трансформации

ФГБОУ ВО

«Санкт-Петербургский государственный
университет ветеринарной медицины»

к. вет.н., доцент

Г.С. Никитин

«06» февраля 2023 года

Карта обратной связи

Выдана **Титовой Елизавете Владимировне** в том, что результаты ее научной работы по теме кандидатской диссертации: «Травматизм спортивных лошадей» используются на кафедре общей, частной и оперативной хирургии при выполнении научно-исследовательской работы, чтении лекций, проведении практических занятий с обучающимися факультетов ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины».

Рассмотрено и одобрено на заседании кафедры общей, частной и оперативной хирургии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины». Протокол № 19 от 06.02.2023 года.

Заведующий кафедрой
общей, частной и
оперативной хирургии
ФГБОУ ВО СПбГУВМ,
доктор ветеринарных наук,
доцент



Нечаев
Андрей Юрьевич

196084, г. Санкт-Петербург,
ул. Черниговская, 5
ФГБОУ ВО СПбГУВМ
8 (965) 085-17-01
e-mail: netschajew@yandex.ru



УТВЕРЖДАЮ

Проректор

по научной работе и стратегическому развитию

ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ

профессор

С.И. Коконев

« 15 » 03 2023 г.

СПРАВКА

**о внедрении в учебный процесс кафедры внутренних болезней и хирургии
ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный аграрный университет» результатов
диссертации Титовой Елизаветы Владимировны на тему:
«Травматизм спортивных лошадей»**

Результаты диссертационных исследований Титовой Елизаветы Владимировны на тему: «Травматизм спортивных лошадей» внедрены в учебный процесс кафедры внутренних болезней и хирургии ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный аграрный университет».

Справка выдана для представления в совет по защите докторских и кандидатских диссертаций Д 35.2.034.02 при ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины» на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук по специальности 4.2.1 Патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология (ветеринарные науки) о том, что научные положения кандидатской диссертации Титовой Е.В. используются при чтении лекций и проведении лабораторно-практических занятий по дисциплинам "Оперативная хирургия с основами топографической анатомии", "Общая и частная хирургия" для студентов факультета ветеринарной медицины на кафедре внутренних болезней и хирургии ФГБОУ ВО УдГАУ.

Заведующий кафедрой
внутренних болезней и хирургии
ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ,
кандидат ветеринарных наук,
профессор

В.Б. Милаев

Акт

**О внедрении материалов диссертационного исследования
Титовой Елизаветы Владимировны в ветеринарной клинике «Форсайд»**

Мы, нижеподписавшиеся, главный врач ветеринарной клиники «Форсайд» М. А. Погорелов, ассистент ветеринарного врача по лошадям А. В. Зайцева, ассистент ветеринарного врача по лошадям Ю. В. Тимурова, составили акт о том, что результаты научных исследований Титовой Елизаветы Владимировны по теме диссертационной работы: «Травматизм спортивных лошадей» внедрены в практическую деятельность ветеринарной клиники «Форсайд», расположенной на базе конного клуба «Форсайд».

Результаты научных исследований Титовой Елизаветы Владимировны позволяют определять зоны «профессиональных» травм у спортивных лошадей. Предложенная комбинация методов диагностики патологий опорно-двигательного аппарата является эффективной в определении и оценки хирургических заболеваний. Метод диагностики и прогностики инфракрасной термографии способствует выявлению заболеваний, протекающих как с характерными клиническими признаками (хромотой), так и без нее (с повышением локальной температуры, которая является одним из признаков воспаления). Использование магнитной попоны для лечебно-профилактических мероприятий патологий опорно-двигательного аппарата является эффективной.

Полученные автором результаты успешно внедрены и используются в ветеринарной клинике «Форсайд».

Главный врач ветеринарной клиники «Форсайд»

М.А. Погорелов

Ассистент ветеринарной клиники «Форсайд»

А.В. Зайцева

Ассистент ветеринарной клиники «Форсайд»

Ю.В. Тимурова

188650, Дранишники,
Ленинградская область,
2-ой км Приозерского шоссе
КК «Форсайд»
8 (911) 921-15-56
forsideclinic@yandex.ru

