

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Московский государственный университет пищевых производств»

*На правах рукописи*

Курман Валерия Игоревна

**ДИАГНОСТИКА, УЛЬТРАСОНОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА  
ПАТОЛОГИЙ ОБЛАСТИ ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА ПРИ ОСТРОМ И  
ХРОНИЧЕСКОМ ТЕЧЕНИИ У СОБАК И ЛОШАДЕЙ**

06.02.01 – диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и  
морфология животных

**ДИССЕРТАЦИЯ**

на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук

Научный руководитель:

доктор ветеринарных наук,

профессор Сотникова Лариса Федоровна

МОСКВА - 2022

## Оглавление

Введение.....	4
Глава 1. Обзор литературы.....	11
1.2 Этиология и патогенез заболеваний патологий области плечевого сустава у собак и лошадей .....	17
1.4 Методы и технологии обследования, общей, специальной и инструментальной диагностики патологий области плечевого сустава у собак и лошадей .....	22
1.5 Принципы и методы общей и частной лекарственной, физиотерапии и профилактики патологий области плечевого сустава собак .....	32
Глава 2. Собственные исследования .....	35
2.1 Материалы и методы исследования .....	35
2.2 Факторы риска возникновения и развития патологий области плечевого сустава у собак и лошадей.....	38
2.3 Основные дифференциально-диагностические критерии оценки патологий области плечевого сустава при остром и хроническом течении у собак и лошадей .....	40
2.4 Прогностическое значение гематологических исследований у собак и лошадей с патологиями области плечевого сустава.....	48
2.5 Роль ультрасонографического исследования в диагностике патологий области плечевого сустава у собак и лошадей.....	59
2.6 Морфологические эквиваленты стадий патологических изменений в области плечевого сустава у собак и лошадей .....	80
2.7. Лечение патологий в области плечевого сустава, основанное на результатах клинико-диагностических, ультрасонографических и патоморфологических исследований. ....	83
Глава 3. Обсуждение полученных результатов .....	87
Глава 4. Заключение.....	91
4.1 Выводы .....	91

4.2 Практические предложения .....	95
4.3 Рекомендации и перспективы дальнейшей разработки темы .....	96
Список литературы .....	97

## Введение

**Актуальность темы исследования.** Изучение патогенетических закономерностей течения, морфофункциональных особенностей течения патологий опорно-двигательного аппарата является актуальной проблемой ветеринарной медицины. Среди большого количества патологий заболевания в области плечевого сустава занимают значительный процент, особенно у собак и лошадей, эксплуатируемых в служебной, спортивной и охотничьей деятельности. К таким заболеваниям у собак можно отнести: травматические повреждения плечевого сустава и параартикулярных структур, нестабильность плечевого сустава, вторичные изменения в плечевом суставе и параартикулярных структурах, связанные с заболеваниями других отделов опорно-двигательного аппарата, тендинит сухожилия двуглавой мышцы, надрыв медиальной хрящеплечевой связки, расслаивающий остеохондроз. У лошадей наиболее распространенными патологиями являются: остеохондропатия плечевого сустава, повреждения предлоктичного или лучевого нервов, бурсит двуглавой мышцы плеча, вывих и подвывих плечевого сустава, вторичные изменения в плечевом суставе и параартикулярных структурах, связанные с заболеваниями других отделов опорно-двигательного аппарата. Частота встречаемости этих патологий непосредственно связана с недостаточной изученностью предрасполагающих пусковых факторов и механизмов развития патологии. Несмотря на большую распространенность перечисленных патологий, не определены факторы риска возникновения и развития осложнений, связанных с развитием дистрофических процессов, устойчивых к проводимому лечению. В настоящее время в литературе не проведен научный анализ клинических особенностей патологических процессов в области плечевого сустава в зависимости от стадии течения. Не установлена прогностическая роль С-реактивного белка и ревматоидного фактора в диагностике патологий области плечевого сустава, не разработан алгоритм ультразвукографического исследования, не описаны информативные проекции, а

также отсутствуют обобщенные представления о дифференциально-диагностических критериях ультразвукографического исследования патологий области плечевого сустава.

На сегодняшний день мировое ветеринарное сообщество опирается на принципы доказательной медицины, которая включает в себя не только применение методов лечения и препаратов с доказанной эффективностью, но и постановку обоснованного диагноза. Такой подход к диагностике предполагает комплексное обследование животного с применением общеклинических, инструментальных и лабораторных методов диагностики.

Среди инструментальных методов обследования плечевого сустава в ветеринарной медицине выделяют рентгенографию, магнитно-резонансную томографию, компьютерную томографию и эндоскопическое исследование как эталонный метод. В список дополнительных исследований может быть включена ультразвуковая диагностика, до сих пор не имеющая научно обоснованных данных о нормальной и патологической характеристике сустава. Рентгенография имеет значительные ограничения в диагностике патологий плечевого сустава из-за отсутствия возможности дифференцировать друг от друга мягкие ткани, которыми богата область плечевого сустава. Эндоскопическое исследование, компьютерная и магнитно-резонансная томографии при высокой информативности дорогостоящи, а также требуют седации пациента.

Таким образом, избранное направление исследований является актуальным, недостаточно изученным и требующим дальнейшей разработки.

**Степень разработанности темы.** Известные российские ветеринарные ортопеды занимались изучением этиологии, патогенеза, совершенствования диагностики и лечения патологий области плечевого сустава у собак и лошадей (Сотников, В. В., 2010; Ягников, С. А., 2011; Вылковыцкий, И. А., 2015; Полябин, С. В., 2016; Горшков, С. С., 2017; Слесаренко, Н. А., 2017; Павловская, Е. А., 2018; Ковач, М., 2019; Титова, Е. В., 2021; Тюренкова, Е. Н., 2021; Стекольников, А. А., 2022; Шараськина, О. Г., 2022)

На сегодняшний день имеются единичные упоминания об использовании ультразвукографии лишь для контроля проведения регионарной анестезии грудной конечности у собак, а также разрозненные данные об отдельных ультразвукографических находках в области плечевого сустава у собак и лошадей (Афанасьев, А., 2014; Пенник, Д., 2015; Ковач, М, 2019; Маннион, П, 2017). При этом значительное внимание было уделено дистальному отделу конечности лошади, хорошо изучена ультразвукографическая характеристика сухожильно-связочного аппарата дистальных отделов конечности у лошадей (Руколь, В. М., 2015; Талыбова, А. А., 2015; Шостак, К. С., 2015; Семенов, Б. С., 2021; Гусева, В. А., 2021; Кузнецова, Т. Ш., 2021).

Среди лабораторных исследований наиболее популярны в диагностике патологий плечевого сустава у собак и лошадей цитологические исследования суставной жидкости, а также цитологическое и гистологическое исследования биоптата. (Матвеева, Е. Л., 1997; Слесаренко, Н. А, 2017; Позябин, С. В, 2018)

Гематологические исследования в большинстве случаев проводятся лишь для предоперационной диспансеризации, данные о специфических изменениях крови у собак и лошадей с патологиями области плечевого сустава в литературе практически отсутствуют, имеются единичные исследования (Головин, Т. С. 2015; Енин М. В., 2019), что является большим упущением.

**Цель работы** – разработать научно-обоснованный подход к диагностике, ультразвукографической характеристике патологий области плечевого сустава при остром и хроническом течении у собак и лошадей. Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучить факторы риска возникновения и развития патологий области плечевого сустава при остром и хроническом течении у собак и лошадей.
2. Выявить клинические дифференциально-диагностические критерии патологий области плечевого сустава при остром и хроническом течении у собак и лошадей.
3. Определить роль гематологических показателей у собак и лошадей с патологиями области плечевого сустава при остром и хроническом течении.

4. Разработать алгоритм ультразвунографического исследования области плечевого сустава у собак и лошадей

5. Описать ультразвунографическую картину структур области плечевого сустава у клинически здоровых собак и лошадей.

6. Выявить диагностически значимые отклонения в ультразвунографической картине области плечевого сустава у собак и лошадей с патологиями области плечевого сустава при остром и хроническом течении.

7. Разработать схему лечения патологий области плечевого сустава, учитывающую особенности клинического течения, результаты ультразвунографических и гематологических исследований.

**Научная новизна.** Впервые на основании разработанных научных положений, полученных в результате клинических, гематологических, ультразвунографических и морфологических исследований, разработана научная концепция ультразвунографического исследования патологий области плечевого сустава у собак и лошадей, выявлены клинико-морфологические корреляции, и на этом основании представлены способы лечения наиболее распространенных патологий области плечевого сустава, в частности бурсита двуглавой мышцы плеча. Выявлены факторы риска развития заболеваний, представлены основные клинические дифференциально-диагностические критерии патологий области плечевого сустава. Установлена диагностическая и прогностическая роль С-реактивного белка и ревматоидного фактора в патогенезе патологий области плечевого сустава собак. Впервые описаны ультразвунографические характеристики мышечных, сухожильных, костных структур области плечевого сустава здоровых собак и лошадей. На этом основании впервые выявлены диагностически значимые отклонения, к которым отнесены: при остром течении - увеличение в размере мышц-сгибателей, визуализация явных дефектов в костной ткани и сухожильно-связочном аппарате, понижение эхогенности и снижение волокнистости структуры мышц, наличие в межмышечном пространстве свободной жидкости, а также увеличение в объеме межбугорковой слизистой сумки, при хроническом течении - уменьшение в размере мышц, выполняющих

статическую функцию (разгибатели); повышение их эхогенности и снижение волокнистости структуры, наличие множественных гиперэхогенных участков по ходу мышечных волокон (заявка на патент РФ номер 2021111944, «Способ ранней диагностики воспаления плечевого сустава у собак»).

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Впервые на основании анатомо-топографических особенностей строения грудной конечности у здоровых собак и лошадей разработан алгоритм ультразвукографического исследования области плечевого сустава. Впервые выявлены наиболее информативные проекции, к которым отнесены: бицепитальные (продольная и поперечная), трицепитальные (продольная и поперечная), спинальная поперечная, супраспинальная продольная, инфраспинальная продольная, подмышечная. Доказана целесообразность проведения исследования у собак линейным датчиком, у лошадей лучшая визуализация структур возможна, если исследование проводить конвексным датчиком. Полученные в результате исследования данные способствуют ранней диагностике патологий области плечевого сустава у собак и лошадей.

Полученные данные внедрены в учебный процесс ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств» на кафедре болезней мелких домашних, лабораторных и экзотических животных, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ветеринарной медицины» на кафедре общей и частной хирургии, ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет» на кафедре морфологии, патологии, фармации и незаразных болезней, ФГБОУ ВО «Хакасский государственный университет им. Н. Ф. Катанова» на кафедре ветеринарной медицины. Данные, полученные в результате научных исследований, внедрены в практику в ветеринарных клиниках Москвы, Московской и Владимирской областей.

Результаты научных исследований награждены дипломом 3 степени на международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны» 2019 г., 2 степени международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых



ученых «Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны», 2020 г., 1 степени международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны», 2021 г., 1 степени в рамках премии «Серебряный микроскоп» на Московском Ветеринарном Конгрессе, 2022 г.

**Соответствие диссертации паспорту научной специальности.** Область научных исследований, представленных в диссертационной работе соответствует паспорту специальности 06.02.01 - диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных в плане: п. 1 Общие и теоретические аспекты ветеринарной нозологии и патологии; п. 2 Вопросы клинической ветеринарии, принципы, методы и технологии обследования, общей, специальной и инструментальной диагностики болезней животных; п. 3 Этиология, патогенез незаразных болезней, патологических и стрессовых состояний, патология обмена веществ у животных; п. 4 Принципы и методы общей и частной лекарственной, физиотерапии и профилактики незаразных болезней, научные основы диспансеризации продуктивных и мелких домашних животных; п. 5 Особенности клинических и патоморфологических проявлений, патогенез незаразных болезней животных, их значение для диагностики, дифференциальной диагностики и лечения.

**Степень достоверности и апробация результатов исследований.** Основные положения, заключение и практические предложения, сформулированные в диссертации, отвечают цели и задачам работы. Достоверность полученных данных, подтверждена большим объемом исследований, проведенных на сертифицированном оборудовании с использованием современных методик сбора и обработки информации, а также статистических данных. Математическая обработка полученных результатов исследования выполнена с помощью пакета программ «Python 3.2.1». Материалы диссертации доложены и обсуждены на международной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны» (Санкт-Петербург 2019, 2020 и 2021), всероссийском конкурсе на лучшую научную работу среди

студентов, аспирантов и молодых ученых высших учебных заведений Минсельхоза России (Москва, 2020), VIII всероссийской научно-практической конференции молодых ученых и специалистов «Актуальные вопросы ветеринарии и ветеринарной биологии» (Москва, 2020), X международной межвузовской конференции по клинической ветеринарии в формате Purina Partners (Москва, 2020), премии «Серебряный микроскоп» в рамках Московского Ветеринарного Конгресса (Москва, 2022), международной научно-практической конференции «Экологические проблемы продовольственной безопасности (EPFS 2022)» (Москва, 2022).

**Публикации результатов исследования.** По материалам диссертации опубликовано 10 работ, из них 3 в изданиях, входящих в перечень ВАК РФ и 1 статья в издании, входящем в международную базу Scopus.

**Объем и структура работы.** Диссертация изложена на 109 страницах машинописного текста и включает разделы: введение, обзор литературы, собственные исследования, заключение, список литературы. Работа содержит 29 таблиц и 36 рисунков. Библиографический список включает в себя 103 наименований: 17 иностранных и 86 отечественных авторов.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

- Клинические дифференциально-диагностические критерии патологий области плечевого сустава при остром и хроническом течении у собак и лошадей.
- Диагностическая и прогностическая роль С-реактивного белка и ревматоидного фактора в патогенезе патологий области плечевого сустава собак.
- Ультрасонографическая характеристика мышечных, сухожильных, костных структур области плечевого сустава здоровых собак и лошадей, диагностически значимые отклонения в структуре мышц, сухожилий, костных структур,
- Алгоритм ультрасонографического исследования области плечевого сустава собак и лошадей в наиболее информативных проекциях.
- Клинико-ультрасонографическое и гематологическое обоснование методов лечения патологий области плечевого сустава у собак и лошадей.

## Глава 1. Обзор литературы

### *1.1 Общие и теоретические аспекты анатомических структур в области плечевого сустава, приводящие к развитию патологии*

Плечевой сустав (art. Humeri) – простой, включает в себя только две сочленяющиеся поверхности (суставная впадина лопатки (cavitas glenoidalis scapulae) и головка плечевой кости (caput humeri)), внутрисуставных связок не имеет, однако, являясь многоосным суставом, выполняет множество функций. За эти функции и стабильность сустава отвечают мышечные структуры плече-лопаточной области. Единственной внутрисуставной структурой является капсула сустава, имеющая у собак в краниальной, латеральной и медиальной частях утолщения эластично-фиброзных пучков, образующих коракоидно-плечевую связку (lig. coracohumerale) краниально и хрящеплечевые коллатеральные связки (ligg. glenohumeralia) билатерально. У лошадей хрящеплечевые связки отсутствуют [57]. Дополнительно функцию стабилизации сустава выполняют заостренная мышца (m. infraspinatus) и подлопаточная (m. subscapularis).

В области плечевого сустава выделяют 3 синовиальных сумки: подсухожильную (bursa subtendinea m. infraspinati), расположенную под сухожилием заостренной мышцы; подкожную предлопаточную (bursa subcutanea prescapularis), расположенную на месте прикрепления предлопаточной мышцы в области плечевого сустава; межбугорковую (bursa bicipitalis/b. intertubercularis/vagina sinovialis intertubercularis), расположенную под сухожилием двуглавой мышцы плеча, тянущуюся вдоль межбугоркового желоба на 1/3 длины плечевой кости [1].

Флексию сустава осуществляют дельтовидная (m. deltoideus), малая и большая круглые (mm. teres minor et major), клювовидно-плечевая мышцы (m. coracobrachialis), а также длинная головка трехглавой мышцы плеча (m. triceps brachii). Функция экстензии возложена на предостную (m. supraspinatus) и двуглавую мышцы (m. biceps brachii). Аддукторами являются клювовидно-плечевая, большая круглая мышцы и напрягатель капсулы сустава (m. articularis

humeri). Абдукторами – дельтовидная, заостренная, малая круглая мышцы. Дельтовидная и малая круглая мышцы выполняют также функцию супинации, а клювовидно-плечевая и большая круглая – пронации.

Мышцы крепятся к апофизам – различным неровностям костей, образующих сустав. Лопатка (Scapula) собаки представляет собой кость треугольной формы с закругленными краями основания треугольника. Лопатка лошади имеет более острые углы, и сохраняет форму треугольника.

Лопатка имеет реберную и латеральную поверхности. На ней выделяют дорсальный, краниальный и каудальный края, а также краниальный, каудальный и суставной углы. На дорсальном крае лопатки крепится мощный лопаточный хрящ (cartilage scapulae). Краниальный край лопатки в дистальной трети имеет вырезку лопатки (incisura scapulae), оканчивающуюся надсуставным бугорком (tuberculum supraglenoidale). На медиальной поверхности бугорка располагается клювовидный (коракоидный) отросток (processus coracoideus).

На суставном углу располагается суставная впадина (cavitas glenoidale) и - у лошадей - суставная вырезка (incisura glenoidale) [44]. В суставной впадине находится подсуставной бугорок (tuberculum infraglenoidale).

На латеральной поверхности расположен один из основных анатомо-топографических ориентиров – ость лопатки (spina scapulae), которая разделяет латеральную поверхность на две ямки: предостную (fossa supraspinata) и заостную (fossa infraspinata). Ямки заполнены одноименными мышцами. В средней части ости лопатки располагается бугор ости лопатки (tuber spinae scapulae), ярко выраженный у лошадей, и практически неразличимый у собак.

На медиальной поверхности располагается зубчатая поверхность (facies serrata) для прикрепления одноименной мышцы, соединяющей пояс грудной конечности с телом, а также подлопаточная ямка (fossa subscapularis), которую заполняет подлопаточная мышца (m. subscapularis).

Плечевая кость (os brachii seu os humerus) – типичная трубчатая биэпифизарная кость. В формировании плечевого сустава участвует головка плечевой кости (caput humeri), представляющая собой проксимальный эпифиз.

Головка плавно переходит в слабо выраженную шейку плечевой кости (*collum humeri*), а шейка, в свою очередь, переходит в два суставных бугорка: большой, или латеральный (*tuberculum majus*), и малый, или медиальный (*tuberculum minus*). Большой бугорок легко пальпируется. На нем выделяют поверхность для прикрепления заостной мышцы (*fac. m. infraspinati*). Большой и малый бугорки разделены межбугорковым желобом (*sulcus intertubercularis*). У собак этот желоб имеет вид полулунной вырезки, а у лошадей посередине разделен промежуточным бугорком (*tuberculum intermedium*).

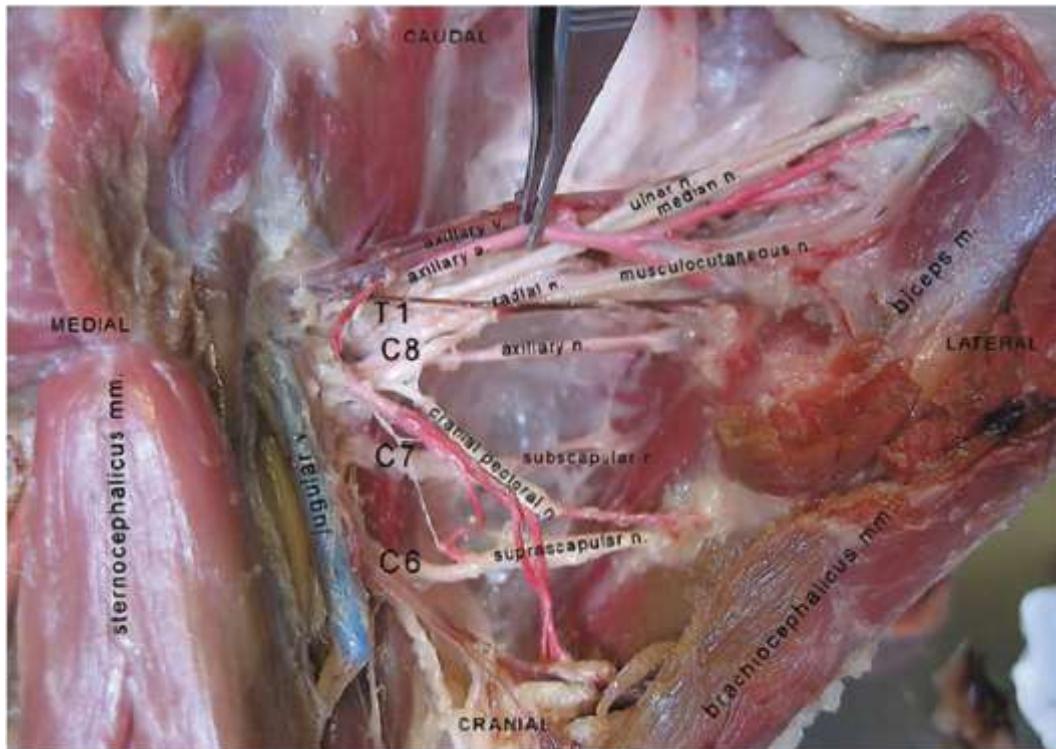
Под шейкой на проксимальной поверхности тела плечевой кости расположена дельтовидная шероховатость (*tuberositas deltoidea*). На теле плечевой кости также расположен гребень плечевой кости (*crista humeri*), спирально опускающийся от большого бугорка, а на медиальной поверхности тела – круглая шероховатость (*tuberositas teres*).

В кровоснабжении грудной конечности участвуют: подмышечная артерия (*a. axillaris*), от которой отходит грудоакромиальная (предлопаточная) артерия (*a. thoracoacromialis seu a. suprascapularis*), подлопаточная (*a. subscapularis*) и плечевая артерии (*a. brachialis*). Срединная артерия (*a. mediana*) является продолжением плечевой артерии.

Иннервация грудной конечности осуществляется из плечевого сплетения (*plexus brachialis*), дистально отходят дорсальный нерв лопатки (*n. dorsalis scapularis*), грудные краниальные нервы (*nn. pectorales craniales*), грудные каудальные нервы (*nn. pectorales caudales*), грудоспинной нерв (*n. thoracidorsalis*), предлопаточный нерв (*n. suprascapularis*), подлопаточный нерв (*n. subscapularis*), подмышечный нерв (*n. axillaris*), лучевой нерв (*n. radialis*), локтевой нерв (*n. ulnaris*), мышечно-кожный нерв (*n. musculocutaneus*), срединный нерв (*n. medianus*).

У большинства собак плечевое сплетение формируется вентральными ветвями C6, C7, C8, и Th1 спинномозговых нервов, которые выходят из позвоночника через соответствующие межпозвоночные отверстия, однако, в редких случаях у собак иннервация также осуществляется дополнительными нервами C5 и T2 [37].

Лучевой нерв проходит между медиальной и латеральной частями трехглавой и плечевой мышцы на латеро-каудальной стороне середины плечевой кости. Кожно-мышечный, медиальный и локтевые нервы проходят вблизи плечевой артерии на медиальной поверхности конечности. На уровне середины плечевой кости эти нервы окружены соединительной тканью и жиром. Топография нервов плечевого сплетения проиллюстрирована на рисунке 1.



*Рисунок 1 - Иннервация грудной конечности собаки, плечевое сплетение. [А. Афанасьев].*

В области плеча иннервация отдельных мышц и участков кожи также осуществляется нервами, не формирующими плечевое сплетение. Кожа в проекции дорсального края лопатки иннервируется ответвлениями дорсальных ветвей С6, Th2 и Th3 спинномозговых нервов. Краниолатерально от плеча кожа иннервируется кожными ветвями вентральной ветви С5 спинномозгового нерва, а каудолатерально от плеча - ветвями межреберно-плечевого нерва, n. intercostobrachialis.

Из мышц области плеча трапециевидная мышца (m. trapezius), ключично-головная, m. cleidocephalicus и грудино-головная мышца (m. stemocephalicus) иннервируются добавочным нервом (n. accessorius), а плечеатлантная мышца (m.

omotraversarius), а также ромбовидная мышца (*m. rhomboideus*) со своими 3 частями — вентральными ветвями шейных нервов.

В обеспечении стабильности плечевого сустава у собак принимают участие как пассивные, так и активные механизмы. В стоячем положении у собаки нормальный угол в плечевом суставе составляет  $105^\circ$  [40, 73], а суставная впадина лопатки конгруэнтна суставной поверхности плечевой кости. Силы, действующие при опоре, в основном сконцентрированы в средней и каудальной части суставной впадины лопатки. Ранее предполагали, что поддержание стабильности сустава обеспечивают мышцы области плечевого сустава, однако теперь установлено, что значительную роль в стабильности играют суставная капсула и суставно-плечевые связки [89].

Пассивные механизмы стабилизации сустава включают медиальные и латеральные суставно-плечевые связки, суставную капсулу, вогнутую суставную поверхность, усиленную суставным хрящом и суставной губой, силы сжатия между суставными поверхностями и ограниченное количество синовиальной жидкости, стабилизирующей сустав за счет когезии между суставными поверхностями.

Активные механизмы стабилизации сустава включают двуглавую, подлопаточную, предостную, заостную и малую круглую мышцы. Сухожилия этих мышц представляют собой комплексно функционирующий совместно с капсулой плечевого сустава и связками аппарат, в результате чего избирательное сокращение этих мышц позволяет регулировать натяжение суставной капсулы и суставно-плечевых связок. При одновременном сокращении мышцы плеча прижимают головку плечевой кости к суставной впадине лопатки, образуя надежное соединение между ними. За счет избирательного сокращения мышцы плеча могут противостоять силам смещения.

Пояс грудной конечности животных - лопатка - фиксируется к туловищу с помощью мышц. Важнейшая роль в этом принадлежит вентральной зубчатой мышце (*m. serratus ventralis*). Наиболее ответственная статическая функция принадлежит зубцам, прикрепляющимся к первым 5-6 ребрам, т. е. в наименее подвижном отделе грудной клетки. У лошади мышца продольно и перисто

пронизана пучками фиброзных волокон, чем ограничивается ее утомляемость при значительной устойчивости тонуса.

Пункт опоры туловища на лопатку лежит в участке крепления грудной части вентральной зубчатой мышцы, на пересечении продолжения вертикальной опорной оси конечности с лопаточной осью; у лошади это бугор ости лопатки [14, 19].

Кроме того, за фиксацию лопатки на туловище отвечает глубокая грудная мышца (*m. pectoralis profundus*), прикрепляющаяся на плечевой кости и ниже. В дорсальном отделе пояса фиксация лопатки обеспечена трапециевидной (*m. trapezius*) и в большей степени ромбовидной (*m. romboideus*) мышцами. Натяжением шейной и грудной частей последней ограничиваются скольжение и качание лопатки. В частности, это ярко проявляется у лошади в состоянии покоя при опускании головы [19]. Вспомогательную роль в фиксации пояса грудной конечности играют плечеголовная мышца (*m. brachiocephalicum*) и широчайшая мышца спины (*m. latissimus dorsi*), фасции (в частности эластическая пластинка (*lamina elastica*) остисто-поперечной фасции).

В удержании лопатко-плечевого сустава раскрытым каудально на 100-110° у лошади главная роль принадлежит эволюционно приспособившейся для этой функции двуглавой мышце плеча - *m. biceps brachii* [13]. Она на всем протяжении продольно и перисто пронизана сухожильными пучками, а снаружи окутана плотным, двухлистковым влагалищем - *vagina fibrosa*, обеспечивающим компактность структуры. Сгибанию лопатко-плечевого сустава противодействуют совместно с двуглавой мышцей плеча глубокая грудная мышца и широчайшая мышца спины. Тракцией в каудальном направлении эти мышцы блокируют смещение суставных концов лопатки и плечевой кости в краниальном направлении.

В аппарате фиксации лопатко-плечевого сустава у лошади огромное значение имеет наличие внутримышечных и футлярных сухожильных и фиброзных сквозных тяжей. Центр тяжести при этом смещен в краниальную часть туловища.



## ***1.2 Этиология и патогенез заболеваний патологий области плечевого сустава у собак и лошадей***

Согласно отечественным и зарубежным источникам [7, 9, 10, 24, 28, 30, 40, 89] у собак причиной хромоты на грудную конечность наиболее часто являются: травматические повреждения, дисплазия локтевого сустава, тендинит сухожилия двуглавой мышцы плеча, надрыв медиальной хрящеплечевой связки, нестабильность плечевого сустава, расслаивающий остеохондрит каудальной части головки плечевой кости. Значительно реже встречается паностит плечевой кости. У возрастных животных также встречаются неопластические процессы, например, остеосаркома (может развиваться в дистальных отделах лучевой кости или проксимальном отделе плечевой кости, напрямую затрагивая плечевой сустав [89]).

*Травматические повреждения* – возникают при воздействии механических факторов (автотравма, драка с другими животными, падение с высоты), или же при неадекватной нагрузке на конечность. Травмы сопровождаются как правило вывихом суставов грудной конечности (плечевого, локтевого, лучезапястного), а также переломами костей (открытыми или закрытыми), приводящими к дополнительной травматизации окружающих мягких тканей и нарушению функции грудной конечности. Некоторые травмы приводят к необходимости ампутации конечности [10]. На данный момент существуют методы протезирования конечностей. К сожалению, современные протезы имеют минусы, и в результате их использования биомеханика грудной конечности в различной степени может нарушаться, приводя к дистрофическим изменениям в плечевом суставе и параартикулярных структурах, а также возможному развитию артрита, бурситов, миозитов, тендинитов. Ультразвуковая диагностика может помочь отслеживать степень повреждения структур, расположенных проксимально от протезированной части конечности.

*Нестабильность плечевого сустава* – к сожалению, на сегодняшний день остается часто недиагностированной. Хроническая травматизация мягких тканей

плечевого сустава в результате избыточной нагрузки становится причиной растяжения суставно-плечевых связок и нарушения проприоцептивной функции капсулы [73]. При ортопедическом обследовании можно обнаружить симптом «выдвижного ящика» и увеличение угла отведения (Рисунок 2). Однако для постановки диагноза необходима инструментальная диагностика.



**Рисунок 2 - Избыточная абдукция правого плечевого сустава (угол 54°) [Горшков, С. С.]**

*Тендинит сухожилия двуглавой мышцы плеча* - воспаление сухожилия двуглавой мышцы, охватывающее сухожильное влагалище и межбугорковую слизистую синовиальную сумку. Причина первичного повреждения неизвестна, однако установлена корреляция с хронической многократно повторяющейся перегрузкой [103]. Хроническая многократная травма приводит к биомеханическому напряжению и воспалительной реакции. Диагноз ставится на основании наличия болезненности при пальпации кожи над сухожилием в межбугорковом желобе, при одновременном сгибании плеча и разгибании локтя, а также по рентгеновским снимкам, на которых можно увидеть обызвествление и остеофиты в межбугорковом желобе.

*Надрыв медиальной хрящеплечевой связки* - распространенное нарушение у собак. Диагноз ставится на основании результатов пальпации под седацией (увеличение угла отведения в плечевом суставе) и артроскопической визуализации разорванной несостоятельной медиальной хрящеплечевой связки [86].

*Расслаивающий остеохондроз* - чаще всего поражает каудальную часть головки плечевой кости [10], болезнь характерна для молодых животных, при этом клинические признаки обнаруживаются в раннем возрасте – уже в 6-12 месяцев. Заболевание бывает билатеральным, но чаще развивается унilaterальная хромота. Хромота может быть периодической, опора на конечность сохранена, при флексии или экстензии плеча наблюдается болезненность. При длительном течении болезни обнаруживают контурирование ости лопатки вследствие атрофии мышц области плечевого сустава.

У лошадей хромоту на грудную конечность может вызывать остеохондропатия плечевого сустава, повреждение предостного или лучевого нерва, бурсит двуглавой мышцы плеча, подвывих и вывих плечевого сустава, переломы (локтевой, лучевой костей, лопатки, плечевого отростка), повреждения мышц области плечевого сустава (трехглавой мышцы, вентральной зубчатой мышцы). Редко встречается воспаление плечевого сустава [19].

*Остеохондропатия плечевого сустава* – заболевание, характеризующееся нарушением энхондральной оссификации, что приводит к появлению хрящевых включений в полости сустава (рассекающий остеохондроз) или подхрящевых кист. Как и у собак, рассекающий остеохондроз поражает наиболее часто каудальную часть головки плечевой кости, и изменения могут начать происходить в возрасте 7-12 месяцев, однако выраженная клиническая картина, к сожалению, может быть скрыта до начала периода интенсивного тренинга, который у лошадей начинается в возрасте 4-5 лет. Отмечена половая предрасположенность у лошадей – жеребцы страдают остеохондропатией плечевого сустава чаще кобыл, кроме того – избыточное кормление жеребят в период активного роста может также провоцировать развитие остеохондропатии, а потому нет оснований считать данное заболевание только наследственно обусловленным [22].

*Повреждение предостного или лучевого нерва* – развиваются как правило при резком проскальзывании конечности на мокром грунте. Повреждение лучевого нерва также может развиваться при длительном лежании лошади на боку, в частности, как осложнение после общей анестезии. Тупые травмы, абсцессы и

опухольевые процессы могут приводить к атрофии нервов в результате сдавливания. Клиническая картина при поражении лучевого и предостного нервов отличается. В первом случае лошадь не может пользоваться конечностью. Поражение предостного нерва приводит к развитию характерной хромоты: краниальная фаза шага укорочена, так как мышцы, отвечающие за движение плечевого сустава внутрь (предостная и заостная мышцы), нефункциональны.

*Бурсит двуглавой мышцы плеча* – одна из наиболее часто встречающихся патологий у лошадей, связанная, как правило с поскальзыванием лошади на влажном грунте. При этом конечность лошади смещается в каудальном направлении, плечевой сустав сгибается, а локтевой разгибается. Воспаление межбугорковой сумки редко встречается как самостоятельное заболевание. При травматическом повреждении обычно сопровождается разрыв или надрыв сухожилия двуглавой мышцы плеча. Может быть также септическим процессом, осложнением после респираторных вирусных инфекций, таких как грипп [19].

*Вывих и подвывих плечевого сустава* – обычно является следствием тупой травмы, полученной в результате падения на скорости, или при попытках подняться в стоячее положение после наркоза. Чаще всего встречается у лошадей низкорослых пород.

*Переломы.* Чаще всего встречается перелом плечевой кости, реже лопатки, еще реже – лучевой кости. Перелом лопатки обычно происходит в результате тупой травмы, например, при ударе копытом другой лошади. Перелом трубчатых костей происходит в результате значительного воздействия скручивающих сил, обычно неожиданного для лошади. Для удержания равновесия лошадь отставляет конечность далеко в сторону. Переломы плечевой кости чаще всего спиралевидные. Все переломы сопровождаются повреждениями нервов (предостного или лучевого) и соответствующими последствиями.

*Повреждение мышц области плечевого сустава* может быть острым и хроническим. Острое повреждение случается в результате травм, обычно при ударе непосредственно в область поврежденной мышцы. Хроническое развивается в результате нерационального распределения массы на конечность – при

неправильном поставе конечностей, заболеваниях дистальных отделов конечности, компенсаторном перераспределении нагрузки с больной конечности на здоровую.

Структуры области плечевого сустава нельзя рассматривать как изолированные друг от друга, поскольку они комплексно обеспечивают единую стато-локомоторную функцию грудной конечности. Изменения в одних отделах неизбежно влекут за собой изменения в других, а потому патогенез поражения плечевого сустава следует рассматривать так же комплексно.

Повреждения условно можно разделить на первичные – непосредственное воздействие этиологического фактора на структуру, - и вторичные – опосредованное воздействие вследствие нарушения стато-локомоторной функции грудной конечности.

При непосредственном воздействии этиологического фактора происходит первичная альтерация ткани, и развивается острая воспалительная реакция. При первичной альтерации происходит расстройство функции органа, физико-химические изменения в ткани, приводящие к образованию медиаторов воспаления, включающих в себя белки острой фазы.

Недооценивается роль ревматоидного фактора и С-реактивного белка сыворотки крови в патогенезе возникновения и развития степени тяжести воспалительных заболеваний опорно-двигательного аппарата, поскольку ревматоидный фактор является группой аутоантител, вырабатываемых в синовиальной оболочке в ответ на появление в организме клеток с измененными аутоантигенами, а С-реактивный белок напротив, прикрепляется к незащищенным аутоантигенам, делая их неузнаваемыми для ревматоидного фактора. Таким образом, эти два компонента, действуя антагонистически, со временем приводят к стабильному равновесию и разрешению воспалительного процесса [9]. Нарушение баланса этих двух групп веществ приводит к неадекватной аутоагрессии, в случае избытка ревматоидного фактора и недостатка С-реактивного белка, и, в обратной ситуации – к нарушениям апоптоза и патологическим разрастам тканей.

В результате постоянного воздействия травмирующего фактора постепенно процессы острого воспалительного процесса с преобладанием экссудации

заменяются хроническим воспалительным процессом с преобладанием процесса пролиферации. Со временем поврежденные ткани подвергаются дистрофическим процессам с образованием рубцовых тканей, а также замещением функциональной ткани очагами фиброза и склеротизации [22].

#### ***1.4 Методы и технологии обследования, общей, специальной и инструментальной диагностики патологий области плечевого сустава у собак и лошадей***

Для диагностики патологий плечевого сустава на сегодняшний день используются различные методы диагностики, начиная от клинического физикального обследования и заканчивая новыми экспериментальными методами, такими как, например, эластография.

В медицине человека применяются диагностические алгоритмы, позволяющие стандартизировать и синхронизировать логику диагностических мероприятий среди врачей-ортопедов. В частности, подобный алгоритм предложен и зарегистрирован Салтыковой, В. Г. в ее диссертационной работе [54]. Согласно данному алгоритму, инструментальная диагностика начинается с наиболее доступных в общей практике методов – рентгенографии и ультрасонографии. При этом, рентгенографическое исследование представляет информацию о целостности и состоянии костных структур, и в некоторых случаях дает сомнительные данные. Ультрасонография дает представление о состоянии сухожилий и мышц. В случае, если данные сомнительны или повреждения слишком серьезные (перелом со смещением, полный разрыв сухожилий и др.), назначают компьютерную и магнитно-резонансную томографию. По возможности назначают консервативное лечение с последующим ультразвуковым или рентгенографическим контролем динамики через 3 и 6 месяцев, а в случае отсутствия положительной динамики прибегают к оперативному вмешательству. Не следует забывать также, что после

оперативного вмешательства требуется проведение контрольных исследований через 3 и 6 месяцев.

*Анамнез.*

Любое обследование, в том числе и ортопедическое, должно начинаться с подробного сбора анамнестических данных. При этом, не менее важное значение, чем *anamnesis morbi*, имеет *anamnesis vitae*, поскольку важно понимать в целом из каких веществ строится костно-мышечный аппарат животного (проанализировать рацион [79, 80]), в каких условиях животное содержится и какую нагрузку оно получает в течение жизни. В ходе опроса владельца животного в обязательном порядке необходимо определиться с характером хромоты (на какую конечность, острота явления, длительность, периодичность, связь с нагрузками, прогрессирование). Также важно уточнить, были ли травмы, предшествующие хромоте, однако необходимо критически оценивать слова владельцев, не позволяя себе сразу идти по наиболее «легкому» пути, выстраивая причинно-следственную связь между фактами, никак не взаимосвязанными друг с другом.

Не менее важным пунктом в сборе анамнеза является подробный опрос относительно проведенного лечения и применяемых препаратов, а также результатов предшествующих исследований.

*Клиническое обследование.*

Клиническое обследование начинается с осмотра. В первую очередь, еще во время сбора анамнеза можно определить соответствие животного породным стандартам, при этом наиболее интересными в диагностическом плане являются: масса тела, тип конституции, линейные размеры корпуса и конечностей, линия спины и поясницы, углы конечностей, положение ушных раковин (имеет значение для понимания состояния хрящевой ткани [73]) постановка грудных и тазовых конечностей.

Вторым этапом клинического обследования ортопедического пациента является осмотр в движении. При этом необходимо оценить отсутствие, либо наличие хромоты и ее характер. Выделяют две основных группы хромот: механическая (не связана с болевым синдромом, развивается вследствие

неправильной конфигурации скелета, суставов) и связанную с болевым синдромом. Последняя по этиологическому принципу разделяется на травматическую и нейрогенную [22].

Определить наличие хромоты грудной конечности на расстоянии можно по движению головы животного – голова поднимается при опоре на больную конечность и опускается при переносе веса тела на здоровую. Для более четкого понимания типа и характера хромоты некоторые авторы рекомендуют воспользоваться замедленной съемкой [73]. Как правило при травмах плечевого сплетения, переломах и повреждениях пальцевых мякишей опороспособность на пораженную конечность может полностью отсутствовать. В случае, если владелец утверждает, что видел хромоту у животного, а при осмотре нарушения походки не выявлены, необходимо воссоздать условия, при которых они возникают.

#### *Рентгенография.*

После проведения физикального обследования, для более подробного описания состояния сустава необходимо проведение инструментальных исследований. В большинстве случаев диагносты прибегают к рентгенографии, как к наиболее доступному методу. Однако этот метод имеет существенные ограничения. Обычный рентген представляет контуры костей, позиционные отношения костей друг к другу, рентгенологическое расстояние суставных частей, зависящее от толщины хряща, а также структуру кости и степень ее минерализации [41].

При рентгенографии можно выявить следующие патологии: остеофитоз, артроз, энтезиопатии, укорочение акромиально-плечевого расстояния [34]. К сожалению, метод не позволяет оценить в достаточной степени состояние мягкотканых структур сустава, поскольку дает общее представление о плотности всей мышечной массы без деления на отдельные мышцы.

Есть данные о том, что при рентгенографии также актуально оценивать размер суставной полости [97]. Однако, в данном случае речь идет, вероятно, о контрастной рентгенографии, поскольку на классическом рентгеновском снимке



не представляется возможным дифференцировать суставную щель от суставного хряща.

На снимках в медиолатеральной проекции обычно видны дефекты каудальной части головки плечевой кости. При подозрении на РОХ, если характерные изменения не видны в медиолатеральной проекции, следует сделать снимки при нагрузке, с вращением плеча наружу и внутрь. Пораженный участок иногда располагается не на средней линии, поэтому при развороте сустава он может лучше визуализироваться [60].

#### *Компьютерная томография (КТ).*

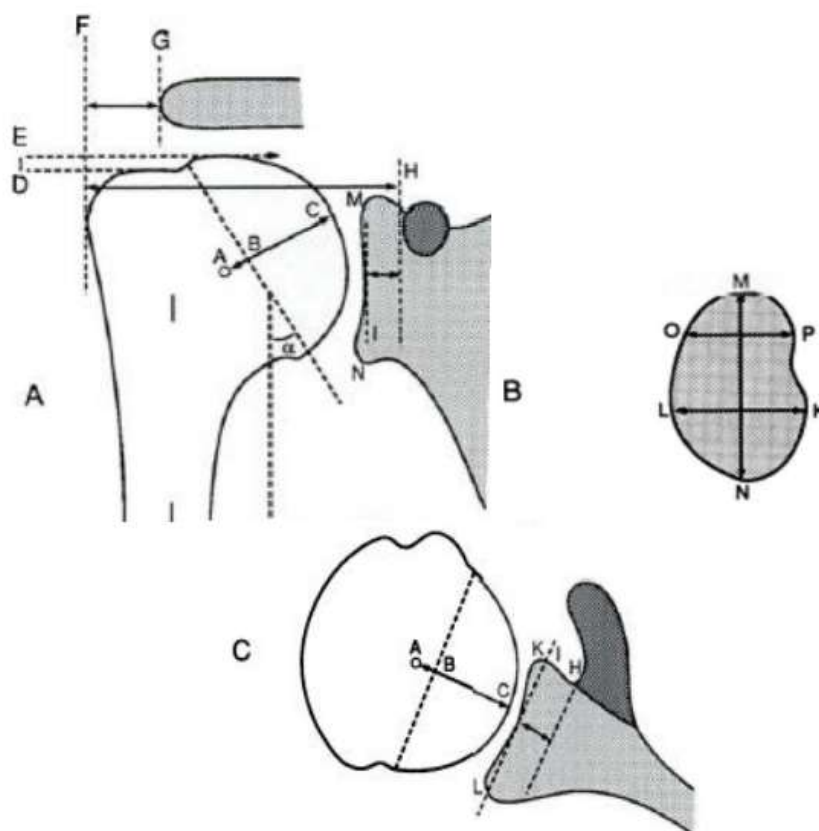
КТ плечевого сустава – это один из наиболее эффективных методов диагностики заболеваний плечевого сустава, выявления патологических изменений костных структур, хрящей, сухожилий, мягких тканей исследуемой области. Во время обследования получают ряд черно-белых снимков, на которых изображены послойные срезы исследуемой области. Толщина срезов может составлять порядка 1 мм и устанавливается вручную при помощи настроек аппарата в зависимости от целей обследования [29]. Также современные компьютерные спиральные и мультиспиральные томографы, благодаря сложному программному обеспечению, позволяют получить трехмерную модель исследуемого органа или анатомического образования. Такая функция особенно актуальна при предоперационном планировании, когда речь идет о возможности протезирования сустава. Обследование может проводиться как с применением контрастирующих препаратов, так и в нативном режиме. Использование контраста показано в случае выявления новообразований, а также для исследования сосудов.

На снимках, полученных во время обследования, можно выявить следующие виды патологических изменений: травмы входящих в состав сустава структур (связок, костей, хрящей); первичные опухоли и метастазы; асептический некроз головки плечевой кости; воспаление в суставе; выпот в полость сустава (скопление жидкости); остеомиелит (воспаление и гнойное расплавление костей); дегенеративно-дистрофические процессы (уменьшение толщины суставного

хряща, появление остеофитов), артроз; последствия операций, наличие штифтов и прочих устройств, которые могут быть имплантированы для лечения травм.

В компьютерной томографии важное значение имеет также возможность получения остеометрических данных.

Остеометрия направлена, в первую очередь, на определение ориентации сустава в пространстве, т.е. на получение данных о т.н. версии сустава. При помощи стандартных КТ-измерений возможно зафиксировать точное значение поворота сустава. Определение версии сустава проводится по методу Фридмана, заключающемуся в проведении прямых линий от средней точки суставной впадины до медиального края лопатки, а затем перпендикулярно к оси лопатки [97]. Сустав, геометрические формы которого сходятся с проведенными линиями считают находящимся в «нейтральной» версии. Если задний край сустава находится позади «нейтральной» версии, для такого сустава определяется ретроверсия, если же передний край сустава находится медиально от линии «нейтральной» версии, то для такого сустава определяют антеверсию (Рисунок 3).



**Рисунок 3 - Схематическое изображение линий для остеометрии плечевого сустава [Michalik J.].**

По методу Янотти измеряют размер головки плечевой кости по следующим параметрам: латеральный размер плечевой кости, расстояние между большим бугорком и латеральным краем акромиона, расстояние от большого бугорка до начальной части головки плечевой кости, а также расстояние от суставной поверхности до латеральной поверхности коракондального отростка [97].

Необходимо также отметить возможность проведения остеоденситометрии – широко применяемого метода в медицине человека для диагностики остеопороза. Единственным эталонным методом, признанным ВОЗ, является «двойное энергетическое рентгенопоглощение», который основан на принципе измерения исследуемой части тела с использованием двух разных мощностей рентгеновского излучения (более высокого и низкого уровней энергии). В ветеринарии ограничением метода является ценовая недоступность оборудования. Однако подобные исследования проводятся, например, одним из значимых результатов является определение наиболее плотного участка плечевой кости у кошек – на каудальной поверхности головки плечевой кости [97]. Это позволяет выдвинуть предположение о том, что на данную точку приходится наибольшая нагрузка.

#### *Ультрасонографическая диагностика.*

Ультрасонографии придается большое значение в диагностике разрывов мышц-вращателей плеча в медицине человека. Преимущества этой техники исследования заключаются в неинвазивности, отсутствии радиационного облучения, мобильности, динамической и доступной возможности исследования. По этим причинам ультрасонография в зарубежном пространстве является методом выбора. Обычная ультрасонография была широко протестирована с точки зрения диагностики патологий плеча. Достаточная чувствительность ультрасонографии, сравнивая с МРТ-диагностикой, доказана. Так, чувствительность для полного разрыва мышц и сухожилий составляет 96%, для частичных разрывов 90% [95].

У лошадей ультразвуковая диагностика области плечевого сустава используется эмпирически для выявления скоплений жидкости при острой травме [19] (Рисунок 4).



*Рисунок 4 - Воспалительный процесс в межбугорковой слизистой сумке лошади со значительным скоплением жидкости [Ковач, М.].*

Ультразвуковая эластография - это ультразвуковой процесс, который позволяет провести качественную визуализацию, а также количественное измерение механических свойств ткани. Представление осуществляется в цветной эластограмме в режиме реального времени. Эластография основана на общем принципе оказания давления на ткани. Вызванные в ткани биомеханические изменения зависят от свойств упругости соответствующей ткани.

В исследовании Шмитца Б. используется метод определения эластичности значения исследуемых структур ткани через расширенный комбинированный метод автокорреляции (температурные значения), в сочетании с 3D конечно-элементным расчетом (параметры нагрузки) [102].

Расширенный комбинированный метод автокорреляции сделал возможным применение эластографии в клинической практике, поскольку она осуществляла улавливание смещения в режиме реального времени.

Для определения смещения в режиме реального времени, как и в случае с обычным методом автокорреляции, образцы эхочастот сравниваются вдоль

ультразвукового луча с течением времени. Датчик в это время не перемещается, и на возвращающемся эхо от ткани, на которую не оказано никакого давления, являются полученные частоты визуально идентичны.

Когда происходит давление на ткань, шаблоны эхочастот смещаются друг к другу. При этом, если расстояние между 2 частотными пиками остается одинаковым, это более „твердая“ область ткани, если расстояние уменьшается, это эластичная деформируемая ткань.

Существуют различные методики ультразвуковой эластографии. В зависимости от типа ситуации, используются детектирование методом тканевых смещений изображения и метод расчета.

Наиболее часто используемая до сих пор компрессорная (SEUS) и сдвиговая волновая эластография (SWES) являются основными типами.

Компрессорный - наиболее распространенный в настоящее время метод, применяемый в мышечно-скелетной системе. Этот метод основан на мануальном низкочастотном сжатии ткани через датчик, или физиологическими движениями (дыхание, пульсация сосудов). Сжатая ткань сравнивается с окружающей тканью. Это приводит к полуколичественному методу измерения эластичности ткани, поскольку данные больше основаны на сравнительной оценке сжатого с окружающей тканью, чем на точном измерении.

После разрыва сухожилия надостной мышцы, происходит изменение положения сухожильных тяжей и деформация мышц с потерей эластичности.

Экспериментальными исследованиями установлено, что с помощью SWES можно определить жесткость надостной мышцы и областей с различной упругостью мышцы. Наилучшие результаты достигаются при этом с помощью датчика, ориентированного параллельно мышечному брюшку. Такое положение обеспечивает меньшее количество помех и более надежную генерацию результатов касательно мышечной плотности [102].

УЗИ считается полезным неинвазивным инструментом оценки сухожилия двуглавой мышцы.

### *Магнитно-резонансная томография (МРТ).*

Магнитно-резонансная томография является в настоящее время методом визуализации с наибольшей информативностью в дополнительной диагностике плечевого сустава при болезненности и нарушении функции плечевого сустава и дегенеративных изменениях плечевого сустава.

Неясность причины болезненных нарушений функций плечевого сустава, несмотря на проведенные предварительно клинические, ультразвуковые и рентгенографические исследования, служит показанием для проведения МРТ. Отличное анатомическое и тканевое представление позволяет точно оценить поражения мышц области плечевого сустава, а также внутреннего суставного пространства с прилегающими костными структурами [51] (Рисунок 5).



***Рисунок 5 - МРТ плечевого сустава в режиме STIR (трансверсальный скан) у собаки с минерализацией сухожилия предостной мышцы***

Особенным методом исследования является МРТ-спектроскопия (2D-последовательность всплесков). Это спектроскопическая процедура, при помощи которой соотношение жира и воды в мышце может быть определено

количественно. Спектроскопия специфических мышц плеча требует очень высокого пространственного разрешения из-за небольшого размера отдельных структур [102]. Для изучения отдельных мышц одномерный метод Хаазе не обладал достаточным пространственным разрешением. С двумерной всплеск-техникой метод Кёстлера стало возможным пространственно настолько высокое разрешение, что отдельные мышцы в плече могут быть индивидуально изучены. Содержание жира в здоровых мышцах можно определить с помощью 2D-спектроскопии всплеска со стандартным отклонением 2% [102]. Эта техника может быть внедрена на всех клинически используемых МРТ-аппаратах.

*Артроскопия* – самый рациональный метод лечения таких состояний, так как позволяет визуализировать сухожилие двуглавой мышцы в месте его прикрепления и иссечь сухожилие в пределах борозды артроскопическим способом. Кроме того, она позволяет оценить воспаление сухожилия двуглавой мышцы, развившееся вторично на фоне другой внутренней патологии сустава. Для лечения тендосиновита двуглавой мышцы можно применять артроскопическую тенотомию с помощью лезвия скальпеля или прибора для радиочастотной абляции. Это менее инвазивная техника, чем тендодез, при сходных результатах.

### ***1.5 Принципы и методы общей и частной лекарственной, физиотерапии и профилактики патологий области плечевого сустава собак***

Литературные данные опираются в основном на мировой опыт применения двух групп препаратов, обладающих противовоспалительным действием и обезболивающим – это нестероидные противовоспалительные средства и глюкокортикостероиды.

В исследовании, проведенном Ковтун С. (2018.) пациенты были разделены на две группы: первой группе было назначено симптоматическое лечение, состоящее из противовоспалительных препаратов и физиотерапии – но без кортизона – а остальным в течение 14 дней ежедневно перорально назначалось 1,5 мг/кг метилпреднизолона с последующей корректировкой дозы. При статистическом сопоставлении обеих групп исследования результаты не отличались в начале лечения относительно различных базовых параметров, таких как возраст, боль и степень пареза, т. е. что, с одной стороны, что с другой стороны отмечалась сопоставимость групп в независимости от применения кортизона и различия степени выраженности болевого синдрома не было. Уже через три недели после начала лечения, была снижена средняя боль у пациентов, которым применяли кортизон на 4,7 балла, у пациентов без кортизона напротив, только на 1,86 пункта [92]. Таким образом, комплексное применение препаратов, особенно на ранних стадиях, может иметь лучшие результаты, чем монотерапия.

Механизм действия кортикостероидов при невралгической амиотрофии плеча до сих пор неясен, но может быть связан с иммунологически активированными клонами лимфоцитов в плечевом сплетении [92]. Это может говорить в пользу того, что при дисфункциях плечелопаточного сочленения может иметь место воспалительный компонент, а, следовательно, невралгические заболевания можно отчасти отнести к группе воспалительных.

Несомненным минусом как противовоспалительной терапии, так и обезболивающей, является невозможность переносить дозировки с используемых в медицине человека на ветеринарную медицину. Дозировки для разных видов



животных разнятся настолько сильно, что невозможно экстраполировать их даже с одних видов домашних животных на других [98]. Поэтому необходимо проводить больше исследований для понимания эффективности и безопасности тех или иных средств у животных.

Несомненно, важным аспектом консервативного лечения является ограничение подвижности животного. Для лошадей это подразумевает исключение тренировок и соревнований. Для собак – полноценное ограничение подвижности, вплоть до помещения животного в бокс или вольер, ограничивающий пространство для передвижений животного.

При наличии избыточной массы тела требуется ее снижение до тех пор, пока животное не получит умеренную упитанность [40].

Касательно оперативного лечения в литературе удалось обнаружить, что лечение включает множество разнообразных методов (от удаления некротизированных тканей до пластики сухожилий и протезирования суставов), но не всегда необходимо [15].

Однако, если решение об оперативном вмешательстве все же принято, важную роль играет предоперационное планирование. Здесь могут быть применены методы компьютерной томографии (3D-моделирование, остеометрия), а также магнитно-резонансная томография (МРТ).

Превосходство МРТ проявляется, прежде всего, в предоперационном планировании. Разрыв сухожилия, втягивание мышечно-эндиозного соединения, а также истончение сухожилия предлопаточной мышцы считаются признаками с максимальной точностью разрыва мышц области плеча. Для разрыва сухожилия наиболее специфичными признаками являются накопление жидкости в субакромиальной синовиальной сумке [63].

В постоперационный период также полезно проведение контрольных исследований, чтобы понимать, насколько успешен результат оперативного вмешательства и не требуется ли дополнительная терапия [59].

Так, Долде, Ж. Н. представила в своем исследовании (2018) результаты, согласно которым у большинства пациентов после оперативного вмешательства по

поводу пластики сухожилия подлопаточной мышцы при ультрасонографическом исследовании визуализировалось неповрежденным, но несколько дистрофичным, истонченным. Однако пациентов, имеющих полностью здоровое сухожилие было на 10% меньше. И всего лишь 1 пациент в исследовании имел частичный разрыв сухожилия [93].

В том же исследовании были показаны интересные результаты, касающиеся послеоперационного МРТ у пациентов. На снимках было видно, что, несмотря на неповрежденное подлопаточное сухожилие, во всех случаях проявляется послеоперационная атрофия краниальной доли подлопаточной мышцы [93]. Это не было видно при ультрасонографии, и это говорит в пользу большей информативности МРТ, нежели ультрасонографии.

Проведение КТ в послеоперационный период, по-видимому, не является оправданной процедурой ввиду нежелательности дополнительного облучения рентгенографическим излучением зоны пролиферации в прооперированном суставе.

Хирургическая артротомия при расщепляющем остеохондрите с каудолатеральным, краниолатеральным или каудальным доступом для удаления хрящевого фрагмента обычно дает превосходный результат [23]. Однако методом выбора считается артроскопия, позволяющая удалить хрящевой фрагмент при минимальной инвазивности, а также оценить наличие суставных мышц, особенно во влагалище сухожилия двуглавой мышцы, что невозможно с помощью стандартной артротомии. Через каудальное артроскопическое отверстие можно легко визуализировать характерные изменения при РОХ и удалить хрящевой фрагмент. Для удаления каких-либо оставшихся фрагментов хряща и для шлифовки краев хрящевого дефекта можно использовать артроскопический шейвер. Агрессивный кюретаж хрящевого ложа в настоящее время считается неприемлемым из-за повреждения подхрящевой костной пластинки. Исследования возможности восстановления дефектов вследствие РОХ коленного сустава с помощью хрящевых аллотрансплантатов показали успешные результаты [20].

## Глава 2. Собственные исследования

### 2.1 Материалы и методы исследования

Исследование проводилось на базе кафедры болезней мелких домашних, лабораторных и экзотических животных института ветеринарии, ветеринарно-санитарной экспертизы и агробезопасности ФГБОУ ВО Московского государственного университета пищевых производств, ветеринарных клиник «Биотоп Мегapolis» и «Persanator», КСК «Отрада», КСК «Пальмира», КСК «Тандем».

Объектами исследования явились 10 лошадей, не имевших в анамнезе ортопедических патологий (контрольная группа), а также 18 лошадей с хромотой, из которых 9 лошадей получили травмы грудной конечности не более, чем за 14 дней до исследования, а также 9 лошадей с хромотой, наблюдаемой уже более 6 месяцев (всего 28 лошадей), 10 трупов собак различных пород и возрастов, 12 собак не имеющих ортопедических патологий в анамнезе (контрольная группа), 10 собак, имеющих хроническое течение патологий плечевого сустава – 6 собак имеющих клинические признаки ортопедических патологий, не связанных с плечевым суставом, а также 4 собаки, имеющих хромоту на грудную конечность более 6 месяцев; 10 собак, с клинически и инструментально диагностированными патологиями плечевого сустава, имеющих в анамнезе травматическое повреждение не более 2 недель назад (всего 42 собаки).

Для исследования все животные были разделены на экспериментальные группы, представленные в таблице 1.

У трупов собак проводили вскрытие плечевых суставов правой конечности с последующим измерением линейных размеров мышц (длинной головки двуглавой мышцы, предостной, заостной, дельтовидной, малой круглой, клювовидно-плечевой, подлопаточной, большой круглой, напрягателя капсулы сустава, длинной головки трехглавой мышцы, глубокой грудной), их сухожилий, диаметр плечевой кости и расстояний между апофизами костей (размер остистого отростка,

межбугоркового желоба, расстояние между акромионом и большим бугорком плечевой кости).

*Таблица 1 - Экспериментальные группы собак и лошадей*

Группа/Вид животных	Собаки (голов)	Лошади (голов)	Всего (голов)
Трупный материал	10	0	10
Контрольная группа	12	10	22
Острое течение	10	9	19
Хроническое течение	10	9	19
Всего	42	28	70

Затем проводили инструментальное обследование методом ультразвукографии плечевых суставов левой конечности, опираясь на данные, полученные при вскрытии, с измерением перечисленных выше структур. Также оценивали контуры, эхогенность, структуру тканей. После ультразвукографического исследования проводили вскрытие суставов и непосредственное измерение линейных размеров мышц, сухожилий и костных структур с последующей сравнительной оценкой данных, полученных при вскрытии и ультразвукографии.

Перед обследованием животных экспериментальных групп осуществляли подробный сбор анамнестических данных, затем собак взвешивали на весах «Масса-К ВЭМ-150А3» и «EBSA-20». Массу лошадей определяли путем взвешивания на весах «Henk Maas MPW1 Series» и «Bosche PW 1500». Все животные были подвергнуты клиническому обследованию общими методами, включающими в себя осмотр, пальпацию, проведение функциональных тестов: тест выдвигающего ящика для собак и тест на сгибание плечевого сустава у лошадей.

У всех животных, проводили взятие крови в пробирки с КЗ-ЭДТА и активатором свертывания для проведения исследований крови, включавших морфологическое исследование, биохимическое исследование, определение в сыворотке крови наличия С-реактивного белка и ревматоидного фактора. У собак взятие крови осуществляли из периферических вен (латеральной подкожной вены предплечья и латеральной подкожной вены тазовой конечности). У лошадей взятие

крови осуществляли из яремной вены. Гематологические исследования проводились в лабораториях Нуклеом и Веттест с использованием анализаторов «Dirui CS T240» и «Dymind DF50». Подсчет лейкограммы, кроме того, проводился вручную на мазках крови с использованием красителей Leucodif 200 и бинокулярного микроскопа «Zeiss Primo S». Для определения С-реактивного белка в сыворотке крови использовали тест-систему «FASTest CRP canine», метод иммунохроматографии (латерального проточного иммуноанализа). Для определения ревматоидного фактора использовали тест-систему фирмы Zoetis «Canine rheumatoid factor antigen test KIT», метод латекс-агглютинации.

Всем животным проведено ультразвукографическое исследование плечевых суставов правой и левой грудных конечностей. Для исследования использовали ультразвуковые аппараты «Sonoscape S8Exp», «Sonoscape S12v», «Mindray DP-10vet» линейным датчиком с частотой 10-12 МГц и микроконвексным датчиком с частотой 8-10 МГц. Собакам придавали боковое положение исследуемым суставам вверх, лошади исследовались в естественно стоячем положении. Исследование проводили в следующих проекциях: бицепитальные поперечная и продольная, трицепитальные поперечная и продольная, спинальная поперечная, супраспинальная продольная, инфраспинальная продольная, подмышечная. Критериями ультразвукографической оценки являлись: состояние сухожилий, синовиальных сумок, мышечных и костных структур по следующим показателям: локализация, эхогенность, однородность структуры, целостность, размер.

Обработку данных проводили с использованием программ «Python 3.10.1» и «Spider (Anaconda3)».

## ***2.2 Факторы риска возникновения и развития патологий области плечевого сустава у собак и лошадей***

При формировании экспериментальных групп были диагностированы следующие остро протекающие заболевания: травматические повреждения (у 4 собак и 5 лошадей), тендинит сухожилия двуглавой мышцы (у 10 собак), бурсит двуглавой мышцы плеча (у 9 лошадей). Хронически протекающие заболевания также были диагностированы: вторичный хронический артрит плечевого сустава (у 6 собак и 7 лошадей) и рассекающий остеохондроз (у 4 собак и 2 лошадей), повреждение лучевого нерва (у 3 лошадей). Выявленные патологии представлены в таблице 2.

***Таблица 2 - Диагностированные патологии области плечевого сустава у собак и лошадей***

Диагностированная патология	Течение	Количество собак, голов	Количество лошадей, голов
Травматические повреждения	острое	4	5
Тендинит сухожилия двуглавой мышцы плеча	острое	10	-
Бурсит двуглавой мышцы плеча	острое	-	9
Вторичный хронический артрит плечевого сустава	хроническое	6	7
Рассекающий остеохондроз	хроническое	4	2
Повреждение лучевого нерва	хроническое	-	3

Факторы риска развития патологий плечевого сустава определяли путем опроса владельцев животных и установления корреляции между особенностями содержания, эксплуатации животных и наличием у них заболевания плечевого сустава.

В ходе исследования были выявлены следующие факторы риска развития патологий области плечевого сустава собак и лошадей: избыточная масса тела, повышенная нагрузка на опорно-двигательный аппарат, повышенный риск

травматизации из-за неправильных условий содержания и эксплуатации, несбалансированный рацион.

Наибольшее количество как собак, так и лошадей с острым течением и хроническим течением имели избыточную массу тела. У большинства собак с острым течением, кроме избыточной массы тела, в анамнезе были выявлены повышенная нагрузка на опорно-двигательный аппарат, а также ненадлежащие условия содержания. У собак с хроническим течением были выявлены все перечисленные факторы риска развития патологий области плечевого сустава, однако наиболее значимым является несбалансированный рацион (обнаружено у 7 животных в группе).

**Таблица 3 - Факторы риска развития патологий области плечевого сустава у собак**

Фактор риска	Контрольная группа		Острое течение		Хроническое течение	
	Абсолютное количество, голов	Относительное количество, %	Абсолютное количество, голов	Относительное количество, %	Абсолютное количество, голов	Относительное количество, %
Избыточная масса тела	1,00	8,33	9,00	90,00	8,00	80,00
Повышенная нагрузка на опорно-двигательный аппарат	0,00	0,00	7,00	70,00	5,00	50,00
Повышенный риск травматизации из-за неправильных условий содержания	0,00	0,00	6,00	60,00	4,00	40,00
Несбалансированный рацион	1,00	8,33	0,00	0,00	7,00	70,00

У всех лошадей с острым течением были выявлены нарушения в условиях содержания, при этом часть из этих лошадей (4 лошади) подвергались также избыточным физическим нагрузкам.

Распределение количества животных, имеющих в анамнезе перечисленные факторы риска, по экспериментальным группам представлено в таблицах 3 и 4.

**Таблица 4 - Факторы риска развития патологий области плечевого сустава у лошадей**

Фактор риска	Контрольная группа		Острое течение		Хроническое течение	
	Абсолютное количество, голов	Относительное количество, %	Абсолютное количество, голов	Относительное количество, %	Абсолютное количество, голов	Относительное количество, %
Избыточная масса тела	0,00	0,00	5,00	55,56	7,00	77,78
Повышенная нагрузка на опорно-двигательный аппарат	0,00	0,00	4,00	44,44	3,00	33,33
Повышенный риск травматизации из-за неправильных условий содержания	0,00	0,00	9,00	100,00	6,00	66,67

### ***2.3 Основные дифференциально-диагностические критерии оценки патологий области плечевого сустава при остром и хроническом течении у собак и лошадей***

Целью настоящей главы явилось выявление основных дифференциально-диагностических критериев оценки патологий области плечевого сустава при остром и хроническом течении у собак и лошадей.

Для этого все животные были подвергнуты клиническому обследованию по общепринятым методикам для собак и лошадей.

В ходе обследования выявлены клинические дифференциально-диагностические критерии патологий области плечевого сустава у собак и лошадей, причем отмечается, что лошади проявляют более выраженные



клинические признаки, чем собаки. Мы связываем данный факт с массой тела животных и степенью распределения нагрузки на грудную конечность.

В таблицах 5-10 представлены клинические дифференциально-диагностические критерии у собак и лошадей различных экспериментальных групп.

*Таблица 5 - Клиническая характеристика собак контрольной группы (n=12)*

Характеристика	Положительный тест		Отрицательный тест	
	Абсолютное количество, голов	Относительное количество, %	Абсолютное количество, голов	Относительное количество, %
Вынужденное положение тела в пространстве	0,00	0,00	12,00	100,00
Хромота	0,00	0,00	12,00	100,00
Болезненность в области плечевого сустава при пальпации	0,00	0,00	12,00	100,00
Тест выдвижного ящика	0,00	0,00	12,00	100,00
Ограничение подвижности сустава	0,00	0,00	12,00	100,00
Болезненность в области плечевого сустава при движении	0,00	0,00	12,00	100,00
Наличие отека, гиперемии, повышенной местной температуры	0,00	0,00	12,00	100,00

**Таблица 6 - Клиническая характеристика собак с острым течением патологий области плечевого сустава (n=10)**

Характеристика	Положительный тест		Отрицательный тест	
	Абсолютное количество, голов	Относительное количество, %	Абсолютное количество, голов	Относительное количество, %
Вынужденное положение тела в пространстве	5,00	50,00	5,00	50,00
Хромота	10,00	100,00	0,00	0,00
Болезненность в области плечевого сустава при пальпации	10,00	100,00	0,00	0,00
Тест выдвигающего ящика	6,00	60,00	4,00	40,00
Ограничение подвижности сустава	0,00	0,00	10,00	100,00
Болезненность в области плечевого сустава при движении	10,00	100,00	0,00	0,00
Наличие отека, гиперемии, повышенной местной температуры	10,00	100,00	0,00	0,00

**Таблица 7 - Клиническая характеристика собак с хроническим течением патологий области плечевого сустава (n=10)**

Характеристика	Положительный тест		Отрицательный тест	
	Абсолютное количество, голов	Относительное количество, %	Абсолютное количество, голов	Относительное количество, %
Вынужденное положение тела в пространстве	2,00	20,00	8,00	80,00
Хромота	10,00	100,00	0,00	0,00
Болезненность в области плечевого сустава при пальпации	4,00	40,00	6,00	60,00
Тест выдвигающего ящика	3,00	30,00	7,00	70,00
Ограничение подвижности сустава	7,00	70,00	3,00	30,00
Болезненность в области плечевого сустава при движении	4,00	40,00	6,00	60,00
Наличие отека, гиперемии, повышенной местной температуры	0,00	0,00	10,00	100,00

Из таблицы 5 следует, что у собак контрольной группы при ортопедическом осмотре не было выявлено отклонений от физиологических норм. У всех животных положение тела в пространстве было естественным, походка без признаков хромоты, при пальпации оба плечевых сустава безболезненны, подвижность суставов не ограничена, при движении болезненности не наблюдалось. Ткани упругие, без признаков гиперемии и отека. Тест выдвигающего ящика отрицательный.

Чаще всего клинические признаки патологий области плечевого сустава демонстрировали собаки из группы острого течения (Таблица 6). У всех животных группы были выявлены: ярко выраженная хромота, болезненность как при пальпации, так и при движении, наличие признаков острого воспалительного процесса: гиперемии, отека, повышения местной температуры. Половина собак группы принимала вынужденное положение тела (5 животных из 10). Более половины (6 животных из 10) продемонстрировали положительный тест выдвигающего ящика. Отмечено, что ни у одной из собак не было зафиксировано ограничение подвижности плечевого сустава.

У собак с хроническим течением было значительно сложнее выявить наличие хромоты, у некоторых собак приходилось прибегать к видеосъемке движения с последующим замедленным воспроизведением. Однако, у всех животных было установлено наличие хромоты. В данной группе меньшее количество собак проявляло ярко выраженные клинические признаки заболевания, их выраженность была значительно ниже, чем при острой стадии, однако у 7 собак, в том числе не проявлявших никаких других клинических признаков, кроме слабо выраженной хромоты (2 собаки), подвижность пораженного плечевого сустава была значительно ограничена.

**Таблица 8 - Клиническая характеристика лошадей контрольной группы (n10)**

Характеристика	Положительный тест		Отрицательный тест	
	Абсолютное количество, голов	Относительное количество, %	Абсолютное количество, голов	Относительное количество, %
Вынужденное положение тела в пространстве	0,00	0,00	10,00	100,00
Хромота	0,00	0,00	10,00	100,00
Болезненность при пальпации	0,00	0,00	10,00	100,00
Тест на сгибание плечевого сустава	0,00	0,00	10,00	100,00
Ограничение подвижности сустава	0,00	0,00	10,00	100,00
Болезненность при движении	0,00	0,00	10,00	100,00
Наличие признаков воспаления	0,00	0,00	10,00	100,00

**Таблица 9 - Клиническая характеристика лошадей с острым течением патологий области плечевого сустава (n=9)**

Характеристика	Положительный тест		Отрицательный тест	
	Абсолютное количество, голов	Относительное количество, %	Абсолютное количество, голов	Относительное количество, %
Вынужденное положение тела в пространстве	9,00	100,00	0,00	0,00
Хромота	9,00	100,00	0,00	0,00
Болезненность при пальпации	6,00	66,67	3,00	33,33
Тест на сгибание плечевого сустава	9,00	100,00	0,00	0,00
Ограничение подвижности сустава	3,00	33,33	6,00	66,67
Болезненность при движении	9,00	100,00	0,00	0,00
Наличие признаков воспаления	9,00	100,00	0,00	0,00

**Таблица 10 - Клиническая характеристика лошадей с хроническим течением патологий области плечевого сустава (n=9)**

Характеристика	Положительный тест		Отрицательный тест	
	Абсолютное количество, голов	Относительное количество, %	Абсолютное количество, голов	Относительное количество, %
Вынужденное положение тела в пространстве	5,00	55,56	4,00	44,44
Хромота	9,00	100,00	0,00	0,00
Болезненность при пальпации	3,00	33,33	6,00	66,67
Тест на сгибание плечевого сустава	7,00	77,78	2,00	22,22
Ограничение подвижности сустава	9,00	100,00	0,00	0,00
Болезненность при движении	8,00	88,89	1,00	11,11
Наличие признаков воспаления	0,00	0,00	9,00	100,00

Из таблицы 8 следует, что у лошадей контрольной группы при ортопедическом осмотре не было выявлено отклонений от физиологических норм. У всех животных положение тела в пространстве было естественным, походка без признаков хромоты, при пальпации оба плечевых сустава безболезненны, подвижность суставов не ограничена, при движении болезненности не наблюдалось. Ткани упругие, без признаков гиперемии и отека. Тест на сгибание плечевого сустава отрицательный.

Чаще всего клинические признаки патологий области плечевого сустава демонстрировали лошади из группы острой стадии (Таблица 9). У всех животных группы были выявлены: ярко выраженная хромота, болезненность при движении, наличие признаков острого воспалительного процесса: гиперемии, отека, повышения местной температуры, вынужденное положение тела, а также положительный тест на сгибание плечевого сустава. Более половины (6 лошадей) продемонстрировали болезненность в области плечевого сустава при пальпации. У

3 лошадей в группе было зафиксировано ограничение подвижности плечевого сустава.

У лошадей с хроническим течением болезни наиболее часто встречающимися признаками болезни являлись: хромота и ограничение подвижности плечевого сустава (9 лошадей) (Таблица 10). Также, часто обнаруживали болезненность в плечевом суставе при движении (8 лошадей) и положительный тест на сгибание плечевого сустава (7 лошадей). Более половины животных в группе принимали вынужденное положение тела (5 лошадей). Ни у одного животного в группе не было выявлено признаков острого воспалительного процесса – гиперемии, отека, повышения местной температуры, лишь у 3 животных обнаружена болезненность в плечевом суставе при пальпации.

## ***2.4 Прогностическое значение гематологических исследований у собак и лошадей с патологиями области плечевого сустава***

Общий клинический анализ крови, наряду с исследованием ее биохимического состава, представляет одно из самых объективных, хотя и не всегда специфических средств для суждения о состоянии исследуемого организма.

Клеточный и биохимический состав крови объективно отражают состояние обмена веществ у животных, так как характеризуют тяжесть воспалительного процесса, его длительность, гомеостаз организма, функциональное состояние органов и систем органов.

В настоящей главе проведено исследование гематологических показателей (клиническое и биохимическое исследования) у собак и лошадей с острым и хроническим течением патологий области плечевого сустава с целью изучения общего состояния организма.

При исследовании клеточного состава крови собак и лошадей контрольных групп не было выявлено количественных и качественных изменений клеток крови, а также отклонений в соотношении популяций лейкоцитов (таблицы 11-14).



**Таблица 11 - Результаты морфологического исследования крови у собак различных экспериментальных групп**

Показатель, ед. измерения	Референсные интервалы лабораторий	Показатели контрольной группы (n12)	Показатели собак с острым течением патологий области плечевого сустава (n10)	Показатели собак с хроническим течением патологий области плечевого сустава (n10)
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	5,50-8,50	7,27 $\pm$ 1,27	6,23 $\pm$ 2,20	<b>9,00<math>\pm</math>0,70</b>
Гемоглобин, г/л	120,00-180,00	160,50 $\pm$ 16,50	138,10 $\pm$ 1,10	<b>170,50<math>\pm</math>12,20</b>
Гематокрит, %	37,00-55,00	46,65 $\pm$ 4,55	44,80 $\pm$ 1,30	<b>52,00<math>\pm</math>3,40</b>
Общий объем эритроцитов, Фл	60,00-77,00	61,86 $\pm$ 4,25	67,20 $\pm$ 2,10	63,80 $\pm$ 1,20
Среднее содержание гемоглобина в эритроцитах, пикограмм	19,50-24,50	21,50 $\pm$ 1,50	23,20 $\pm$ 1,50	24,20 $\pm$ 0,10
Средняя концентрация гемоглобина в эритроцитах, г/л	320,00-360,00	352,50 $\pm$ 5,50	354,20 $\pm$ 10,20	334,00 $\pm$ 10,30
Распределение эритроцитов в крови, %	14,00-19,00	14,75 $\pm$ 0,75	15,10 $\pm$ 0,70	16,60 $\pm$ 0,30
Лейкоциты, $\times 10^9/л$	6,00-17,00	10,10 $\pm$ 0,71	<b>20,20<math>\pm</math>1,90</b>	<b>19,90<math>\pm</math>1,10</b>
Тромбоциты, $\times 10^9/л$	200,00-500,00	305,50 $\pm$ 23,50	254,00 $\pm$ 18,20	193,00 $\pm$ 22,40

**Таблица 12 - Результаты подсчета количества популяций лейкоцитов в крови у собак различных экспериментальных групп**

Показатель, ед. измерения	Референсные интервалы лабораторий	Показатели контрольной группы (n12)	Показатели собак с острым течением патологий области плечевого сустава (n10)	Показатели собак с хроническим течением патологий области плечевого сустава (n10)
Палочкоядерные нейтрофилы, $\times 10^9/\text{л}$	0,00-0,30	0,05 $\pm$ 0,05	0,03 $\pm$ 0,02	0,04 $\pm$ 0,04
Сегментоядерные нейтрофилы, $\times 10^9/\text{л}$	4,50-12,75	7,09 $\pm$ 0,80	<b>17,15<math>\pm</math>0,13</b>	3,22 $\pm$ 0,05
Эозинофилы, $\times 10^9/\text{л}$	0,00-2,04	0,36 $\pm$ 0,36	1,12 $\pm$ 0,06	1,23 $\pm$ 0,09
Базофилы, $\times 10^9/\text{л}$	0,00-0,16	0,00	0,11 $\pm$ 0,01	0,12 $\pm$ 0,01
Моноциты, $\times 10^9/\text{л}$	0,00-1,12	0,30 $\pm$ 0,02	0,63 $\pm$ 0,05	<b>1,73<math>\pm</math>0,41</b>
Лимфоциты, $\times 10^9/\text{л}$	2,82-7,99	2,72 $\pm$ 0,41	<b>8,93<math>\pm</math>0,98</b>	<b>8,12<math>\pm</math>0,81</b>

*Таблица 13 - Результаты морфологического исследования крови у лошадей различных экспериментальных групп*

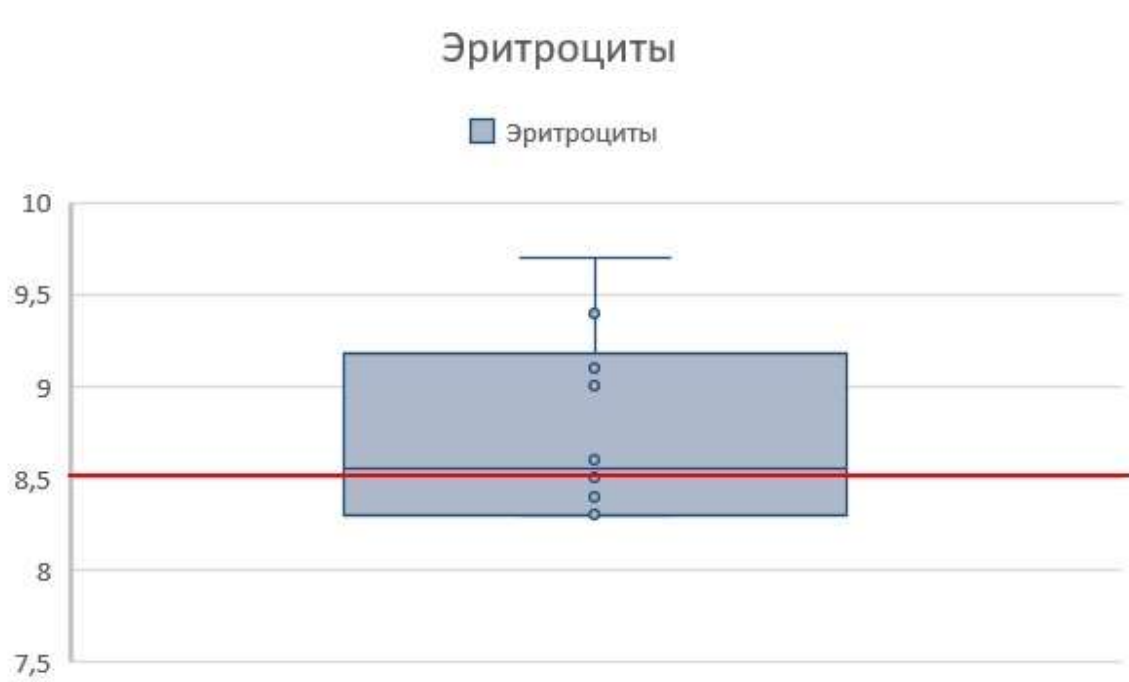
Показатель, ед. измерения	Референсные интервалы лабораторий	Показатели контрольной группы (n10)	Показатели лошадей с острым течением патологий области плечевого сустава (n9)	Показатели лошадей с хроническим течением патологий области плечевого сустава (n9)
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	7,00 - 10,00	5,11 $\pm$ 0,30	7,20 $\pm$ 0,20	<b>9,60<math>\pm</math>0,90</b>
Гемоглобин, г/л	115,00-170,00	146,00 $\pm$ 0,40	129,10 $\pm$ 2,20	<b>170,50<math>\pm</math>1,40</b>
Гематокрит, %	35,00-50,00	41,80 $\pm$ 0,70	43,60 $\pm$ 0,40	<b>49,40<math>\pm</math>2,30</b>
Общий объем эритроцитов, Фл	39,00-49,00	45,40 $\pm$ 0,80	45,70 $\pm$ 0,40	41,10 $\pm$ 0,70
Среднее содержание гемоглобина в эритроцитах, пикограмм	12,00-19,20	17,20 $\pm$ 1,60	18,10 $\pm$ 1,10	18,20 $\pm$ 0,10
Средняя концентрация гемоглобина в эритроцитах, г/л	340,00-380,00	356,40 $\pm$ 3,20	357,20 $\pm$ 10,10	349,00 $\pm$ 5,20
Распределение эритроцитов в крови, %	14,00-19,00	16,50 $\pm$ 0,60	15,30 $\pm$ 0,90	16,60 $\pm$ 0,30
Лейкоциты, $\times 10^9/л$	5,50-12,00	10,70 $\pm$ 0,70	<b>13,40<math>\pm</math>0,30</b>	10,10 $\pm$ 0,50
Тромбоциты, $\times 10^9/л$	120,00-360,00	287,00 $\pm$ 6,80	254,00 $\pm$ 8,20	186,00 $\pm$ 12,60

**Таблица 14 - Результаты подсчета количества популяций лейкоцитов в крови у лошадей различных экспериментальных групп**

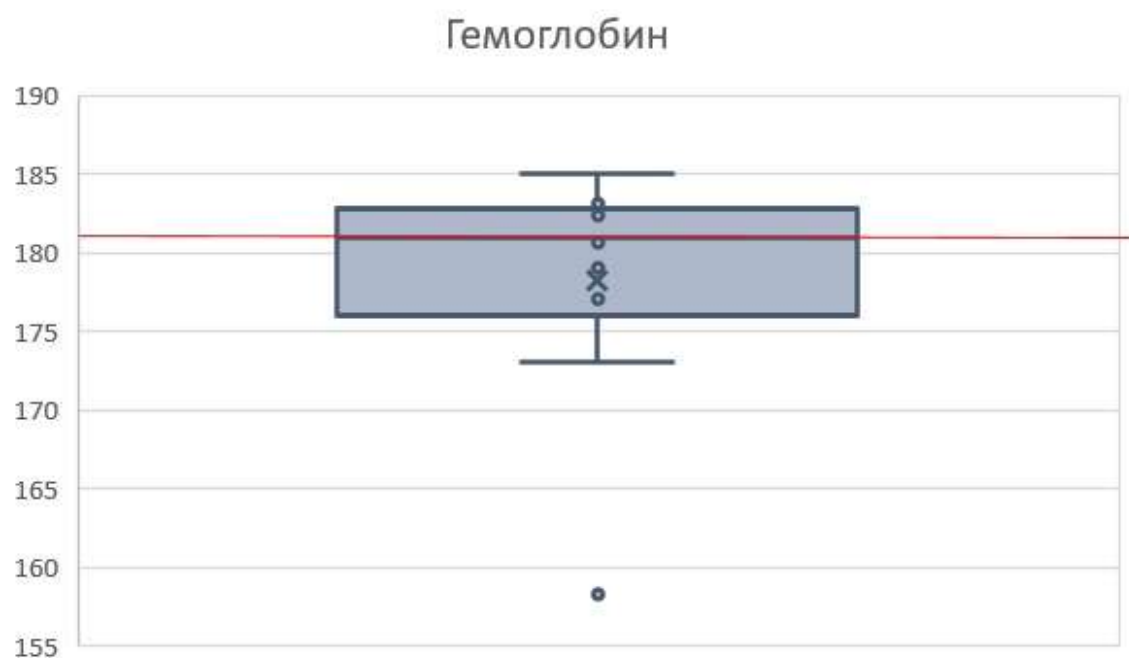
Показатель, ед. измерения	Референсные интервалы лабораторий	Показатели контрольной группы (n10)	Показатели лошадей с острым течением патологий области плечевого сустава (n9)	Показатели лошадей с хроническим течением патологий области плечевого сустава (n9)
Палочкоядерные нейтрофилы, $\times 10^9/\text{л}$	0,00-0,20	0,02 $\pm$ 0,02	0,03 $\pm$ 0,02	0,03 $\pm$ 0,01
Сегментоядерные нейтрофилы, $\times 10^9/\text{л}$	2,46-6,97	3,83 $\pm$ 0,17	<b>7,98<math>\pm</math>0,56</b>	3,22 $\pm$ 0,05
Эозинофилы, $\times 10^9/\text{л}$	0,72-2,04	1,15 $\pm$ 0,18	1,13 $\pm$ 0,08	1,43 $\pm$ 0,04
Базофилы, $\times 10^9/\text{л}$	0,00-0,16	0,13 $\pm$ 0,01	0,11 $\pm$ 0,01	0,15 $\pm$ 0,03
Моноциты, $\times 10^9/\text{л}$	0,00-1,12	0,12 $\pm$ 0,12	0,78 $\pm$ 0,05	<b>2,52<math>\pm</math>0,05</b>
Лимфоциты, $\times 10^9/\text{л}$	2,82-7,99	4,18 $\pm$ 0,03	<b>9,48<math>\pm</math>0,07</b>	3,45 $\pm$ 0,12

При морфологическом исследовании крови не было обнаружено специфических изменений. Отмечается, однако, что у собак и лошадей с острым течением патологий области плечевого сустава характерен лейкоцитоз (соответственно  $20,20 \pm 1,90 \times 10^9/\text{л}$  и  $13,40 \pm 0,30 \times 10^9/\text{л}$ ), за счет увеличения в крови популяций сегментоядерных нейтрофилов (у собак  $7,15 \pm 0,13 \times 10^9/\text{л}$ , у лошадей  $8,93 \pm 0,98 \times 10^9/\text{л}$ ) и лимфоцитов (у собак  $7,98 \pm 0,56 \times 10^9/\text{л}$ , у лошадей  $9,48 \pm 0,07 \times 10^9/\text{л}$ ). У собак с хронической стадией также наблюдался общий лейкоцитоз ( $19,90 \pm 1,10 \times 10^9/\text{л}$ ), связанный с увеличением числа лимфоцитов ( $8,12 \pm 0,81 \times 10^9/\text{л}$ ) и моноцитов ( $1,73 \pm 0,41 \times 10^9/\text{л}$ ). У лошадей с хронической стадией наблюдалось повышение количества моноцитов ( $2,52 \pm 0,05 \times 10^9/\text{л}$ ) без увеличения общей популяции лейкоцитов.

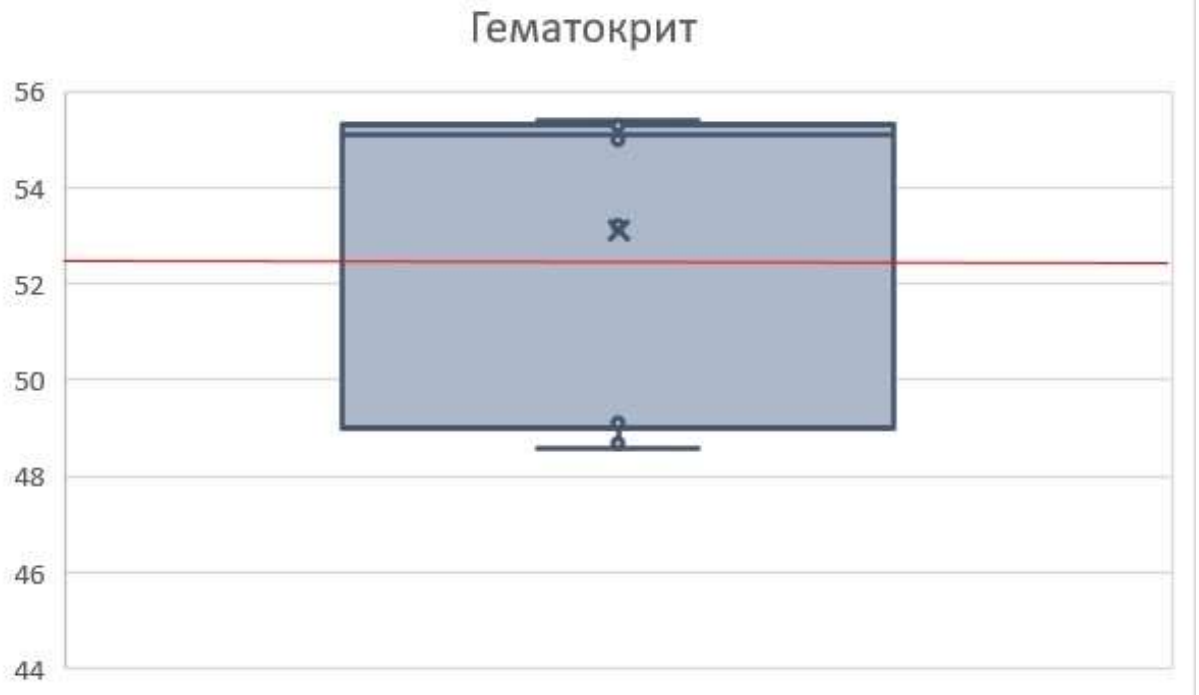
Также наблюдалось увеличение количества эритроцитов, гемоглобина и гематокрита у животных с хронической хромотой (у 5 собак и 6 лошадей). Данные представлены на рисунках 6-11.



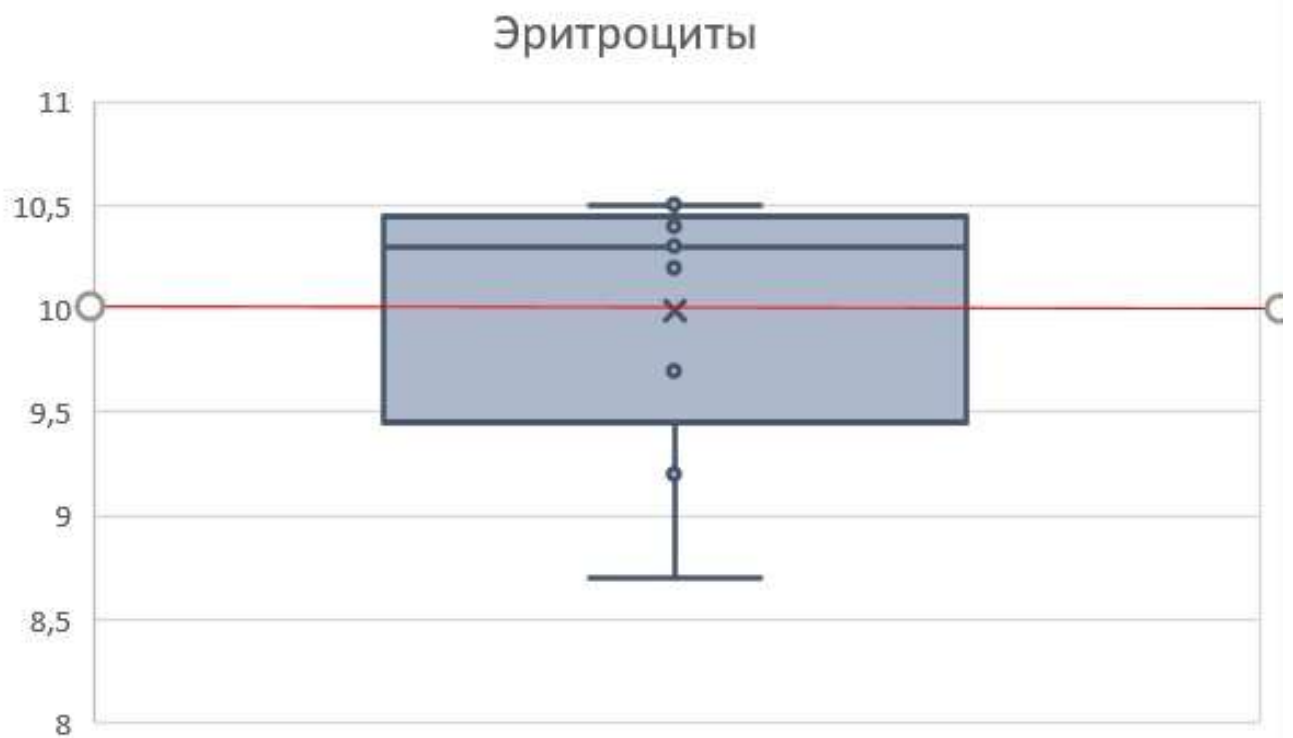
*Рисунок 6 - Количество эритроцитов в крови у собак с хроническим течением патологий области плечевого сустава.*



*Рисунок 7 - Уровень гемоглобина в крови собак с хроническим течением патологий области плечевого сустава.*

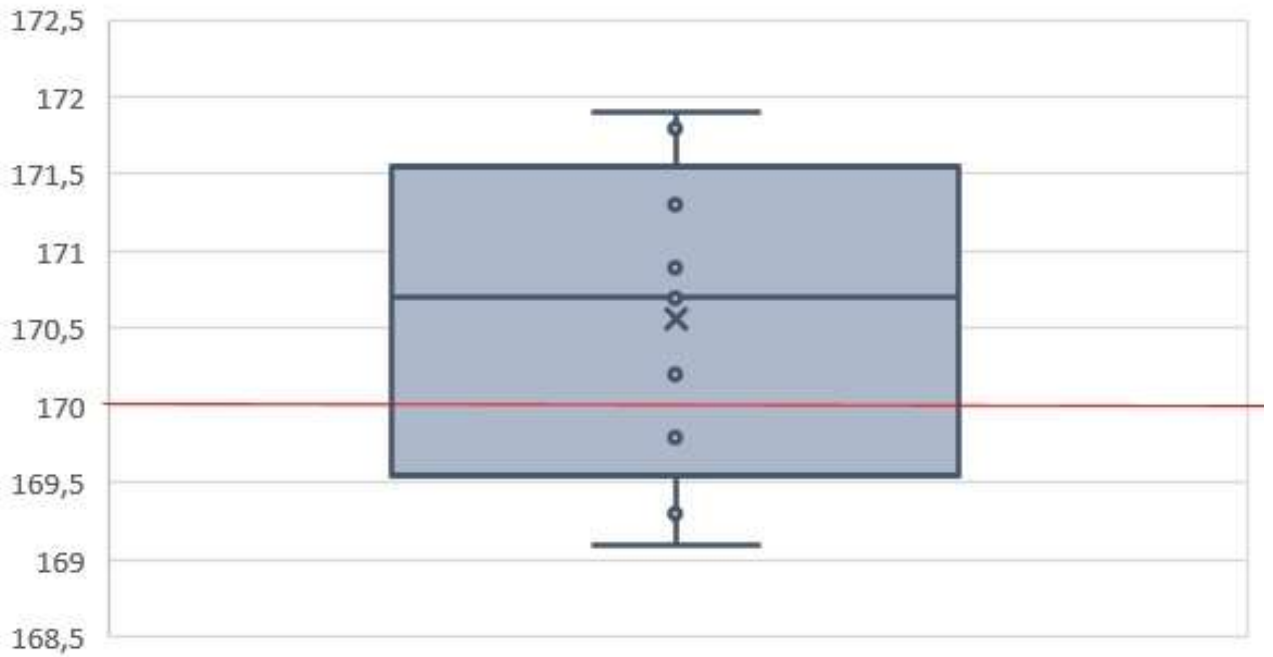


*Рисунок 8 - Показатели гематокрита крови у собак с хроническим течением патологий области плечевого сустава.*



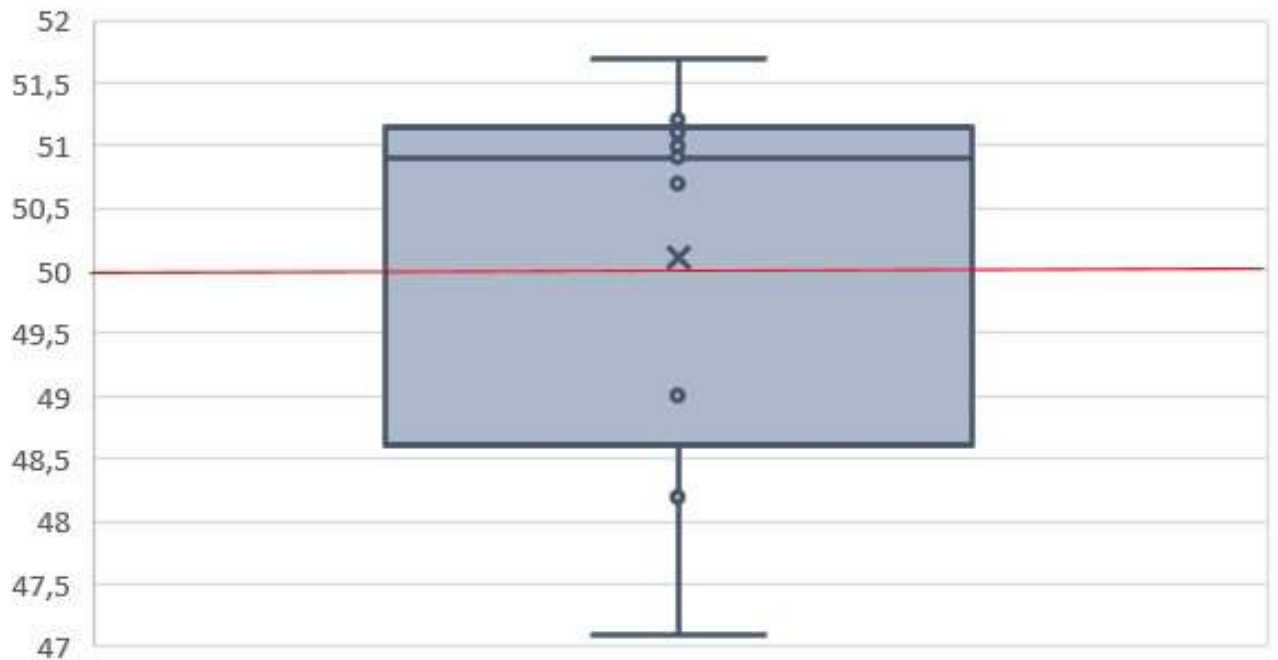
*Рисунок 9 - Количество эритроцитов в крови у лошадей с хроническим течением патологий области плечевого сустава.*

## Гемоглобин



*Рисунок 10 - Уровень гемоглобина в крови лошадей с хроническим течением патологий области плечевого сустава.*

## Гематокрит



*Рисунок 11 - Показатели гематокрита крови у лошадей с хроническим течением патологий области плечевого сустава.*

Изучение биохимических показателей сыворотки крови у собак и лошадей контрольной группы не выявило отклонений от нормы. Результаты исследования представлены в таблицах 15-16.

**Таблица 15 - Биохимические показатели крови у собак различных экспериментальных групп**

Показатель, ед. измерения	Референсные интервалы лабораторий	Показатели контрольной группы (n12)	Показатели собак с острым течением патологий области плечевого сустава (n10)	Показатели собак с хроническим течением патологий области плечевого сустава (n10)
Мочевина, ммоль/л	3,00 - 10,50	6,61±0,92	<b>15,97±4,30</b>	<b>12,32±1,30</b>
Креатинин, ммоль/л	60,00-140,00	101,00±12,00	112,00±12,20	107,00±13,10
Общий билирубин, ммоль/л	0,00-17,00	2,70±0,70	2,00±0,50	1,20±0,50
АСТ, Е/л	20,00-50,00	39,95±2,35	37,20±4,40	38,60±6,40
АЛТ, Е/л	5,00- 69,00	54,90±10,80	40,60±3,30	41,20±3,80
ЩФ, Е/л	23,00-87,00	53,00±11,00	<b>180,20±7,80</b>	<b>223,30±17,90</b>
Глюкоза, ммоль/л	3,30-5,60	3,90±0,70	3,80±0,80	3,60±0,30
Общий белок, г/л	51,00-72,00	63,35±9,75	72,60±0,50	72,90±0,30
Коэффициент Ритиса, расчетный	0,60-1,60	0,73±0,12	0,92±0,30	0,89±0,60

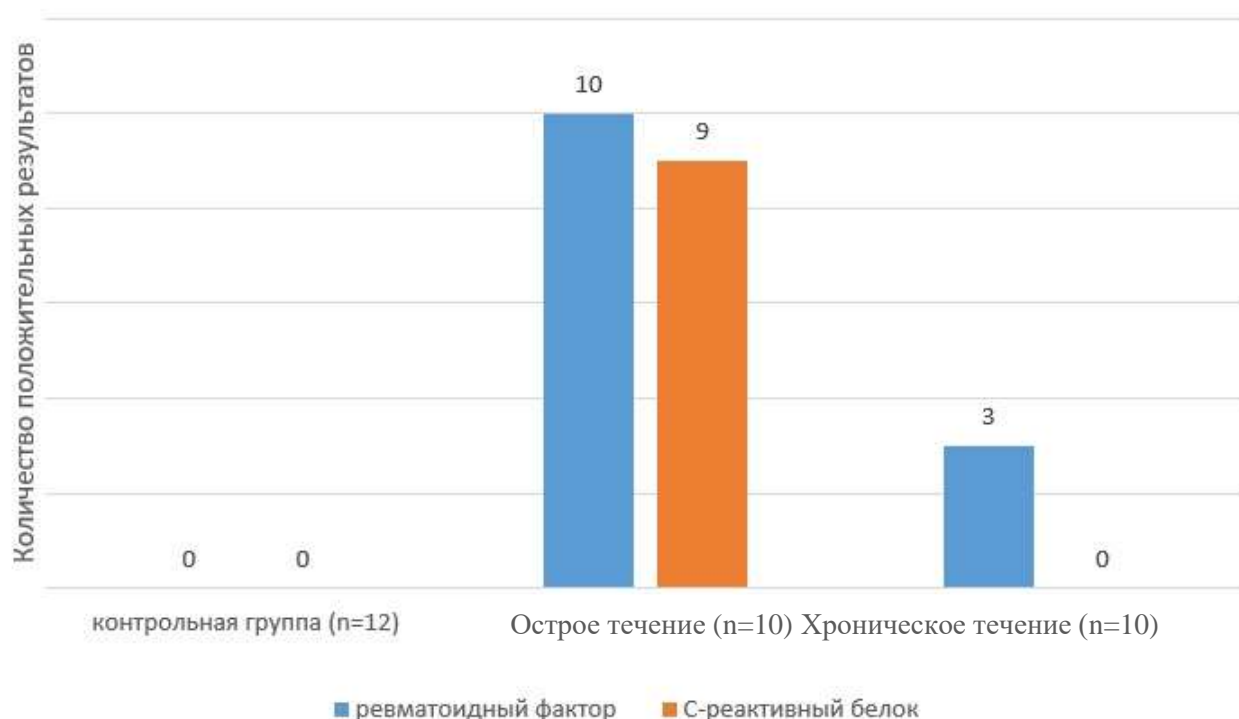


**Таблица 16 - Биохимические показатели крови у лошадей различных экспериментальных групп**

Показатель, ед. измерения	Референсные интервалы лабораторий	Показатели контрольной группы (n10)	Показатели лошадей с острым течением патологий области плечевого сустава (n9)	Показатели лошадей с хроническим течением патологий области плечевого сустава (n9)
Мочевина, ммоль/л	3,30-9,20	8,40±0,20	<b>17,84±3,70</b>	<b>18,44±3,10</b>
Креатинин, ммоль/л	40,00-168,00	107,00±3,20	118,00±7,10	158,00±3,40
Общий билирубин, ммоль/л	10,00-40,00	13,40±0,60	23,30±1,10	34,30±5,40
АСТ, Е/л	100,00-290,00	127,10±4,30	137,20±4,50	138,60±6,70
АЛТ, Е/л	4,00-30,00	7,50±0,50	4,60±0,30	4,20±0,20
ЩФ, Е/л	102,00-257,00	194,00±5,30	<b>380,50±7,30</b>	<b>523,10±10,60</b>
Глюкоза, ммоль/л	4,10-6,90	4,70±0,40	4,90±0,30	4,60±0,10
Общий белок, г/л	55,00-73,00	65,40±0,80	62,30±0,50	62,80±0,30

Достоверным можно также считать повышение концентрации мочевины и щелочной фосфатазы в крови у собак и лошадей с патологиями области плечевого сустава как при остром, так и при хроническом течении. Для собак показатели мочевины составляли соответственно 15,97±4,30 ммоль/л и 12,32±1,30 ммоль/л. Показатели щелочной фосфатазы 180,20±7,80 Е/л и 223,30±17,90 Е/л для острого и хронического течения у собак соответственно. У лошадей показатели мочевины при остром течении 17,84±3,70 ммоль/л; при хроническом - 18,44±2,10 ммоль/л. Показатели щелочной фосфатазы 380,50±7,30 Е/л и 523,10±10,60 Е/л для острого и хронического течения у лошадей соответственно. Однако, данные показатели могут повышаться при ряде других патологий, а потому не могут считаться специфичными.

Более актуальным гематологическим исследованием у собак считаем определение наличия С-реактивного белка и ревматоидного фактора в сыворотке крови. Полученные данные говорят о том, что при остром течении заболевания области плечевого сустава, в крови обнаруживаются данные показатели до появления явных клинических признаков болезни. При переходе в хроническое течение данные факторы в крови более не обнаруживаются (рисунок 12). Неблагоприятным прогностическим признаком считаем сохранение наличия в сыворотке крови собак ревматоидного фактора без С-реактивного белка.



**Рисунок 12 - Наличие в крови собак С-реактивного белка и ревматоидного фактора при патологиях области плечевого сустава.**

## ***2.5 Роль ультрасонографического исследования в диагностике патологий области плечевого сустава у собак и лошадей***

Изучение роли ультрасонографического исследования в диагностике патологий плечевого сустава у собак и лошадей основывалось на результатах исследования трупного материала, собак и лошадей.

Исследования проводились в 3 этапа:

1. Исследование трупного материала (10 трупов собак без признаков ортопедических патологий) для выявления наиболее информативных проекций ультразвукового исследования, а также оценки достоверности получаемых в ходе ультрасонографии линейных размеров структур области плечевого сустава.
2. Ультрасонографическое исследование области плечевого сустава клинически здоровых собак и лошадей для определения ультрасонографической характеристики неизменной области плечевого сустава.
3. Ультрасонографическое исследование области плечевого сустава собак и лошадей при остром и хроническом течении патологий области плечевого сустава и выявление диагностически значимых критериев.

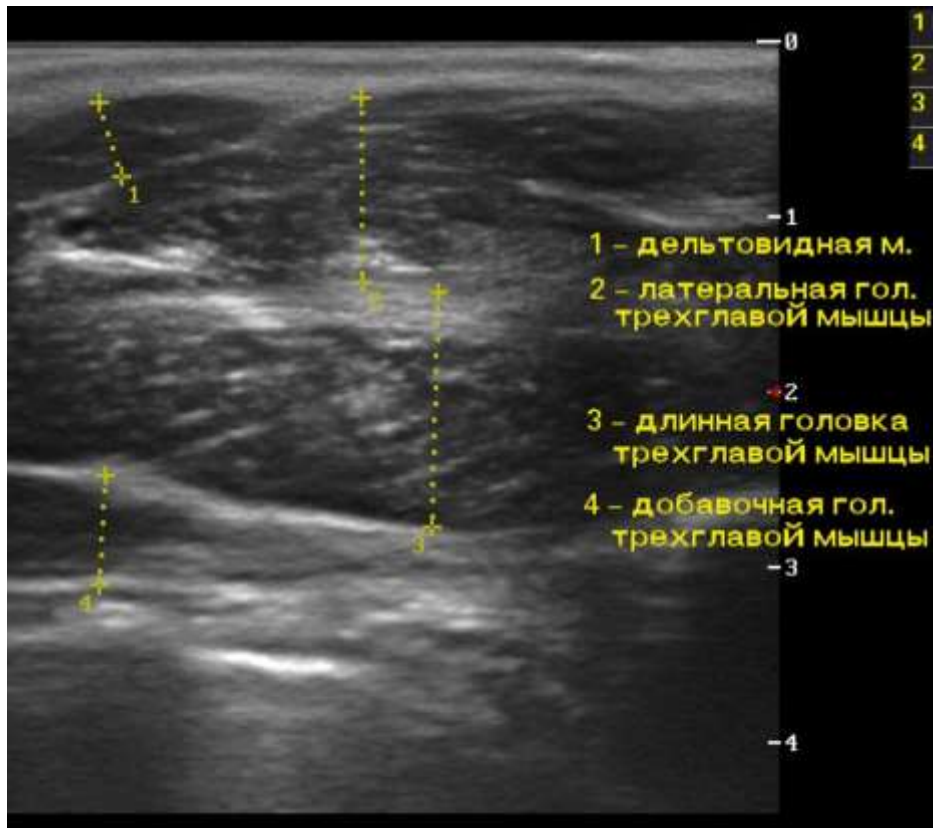
*Исследование трупного материала.*

В ходе исследования выявлен наиболее удобный алгоритм перемещения ультразвукового датчика по конечности. Установлено, что линейные размеры мышц и костных структур достоверно соотносятся при измерении их ультрасонографически и при вскрытии.

У собак исследование проводили преимущественно линейным датчиком, начиная с проксимальной части плеча в поперечном сечении, доходя до межбугоркового желоба и оптимальной визуализации сухожилия двуглавой мышцы. Затем датчик смещался медиально и переводился в продольное

положение, плавно переходя на область лопатки. В этот момент важно расположить датчик таким образом, чтобы в плоскости его сканирования оказались большой бугор плечевой кости и акромион лопатки. Расстояние между вершинами этих апофизов у собак необходимо измерить, поскольку оно дает представление о конфигурации сустава. У лошадей данное измерение недоступно из-за несоответствия апертуры датчика и размеров костного остова. Датчик в дальнейшем снова переводится в поперечное положение и перемещается проксимальнее по конечности таким образом, чтобы тень от ости лопатки располагалась по центру изображения. После оценки ости лопатки и мышц, расположенных в данной области, датчик снова поворачивали на  $90^0$  и оценивали пред- и заостную области. После этого датчик помещали в подмышечную впадину для оценки кровотока. У мелких и коротконогих собак целесообразно сменить при этом датчик с линейного на микроконвексный для лучшего прилегания апертуры датчика.

Выявлены наиболее информативные в ветеринарии проекции: бицепитальные (продольная и поперечная), трицепитальные (продольная и поперечная), спинальная поперечная, супраспинальная продольная, инфраспинальная продольная, подмышечная. Описаны ультрасонографические характеристики двуглавой, предостной, заостной, дельтовидной, трапецевидной, малой круглой, трехглавой (длинной, латеральной и добавочной головок), плечевой мышц и их сухожилий, подкожной предлопаточной и межбугорковой синовиальной сумок, контуры плечевой кости и лопатки (рисунок 13-21).



*Рисунок 13 - Трицепитальная продольная проекция, ультразвуковое исследование плечевого сустава собаки.*



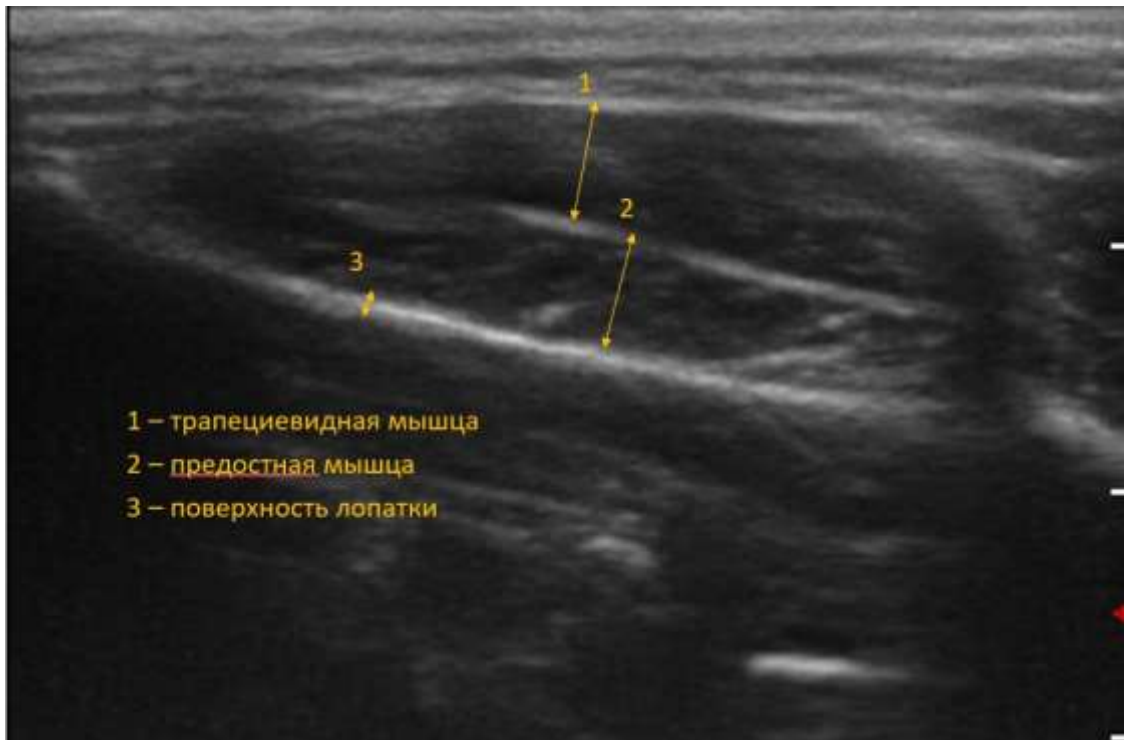
*Рисунок 14 - Трицепитальная поперечная проекция, ультразвуковое исследование плечевого сустава собаки.*



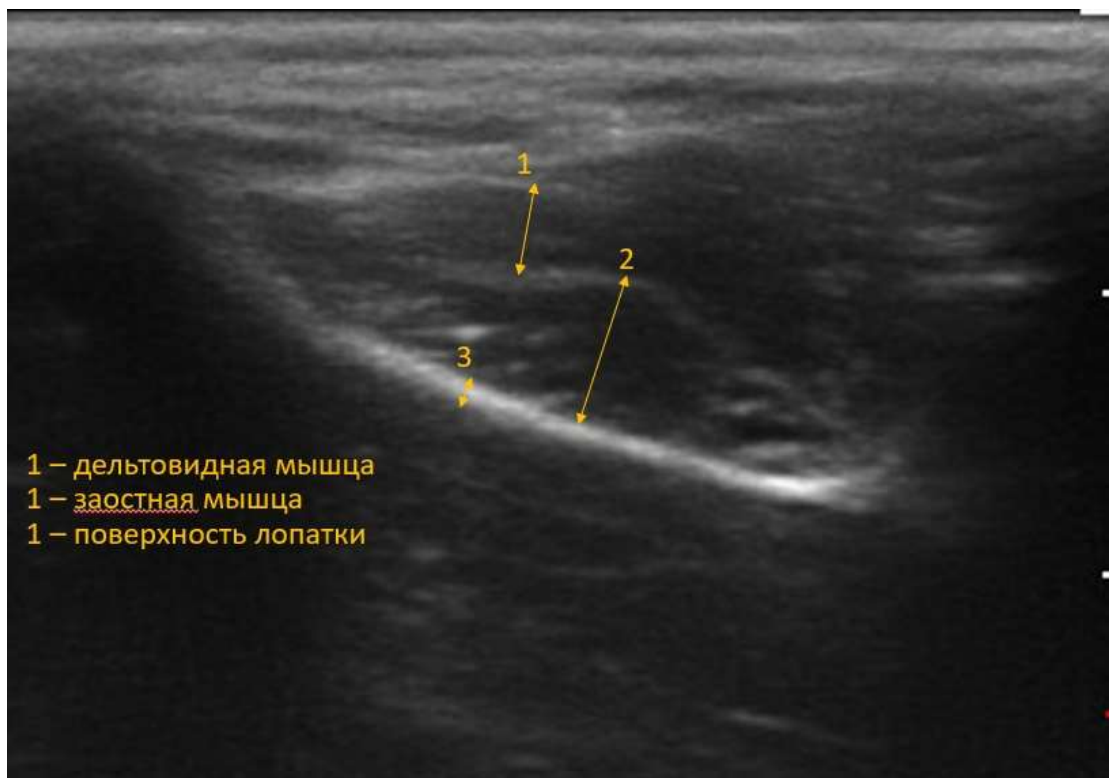
*Рисунок 15 - Бицепитальная поперечная проекция, ультрасонографическое исследование плечевого сустава собаки.*



*Рисунок 16 - Бицепитальная продольная проекция, ультрасонографическое исследование плечевого сустава собаки.*

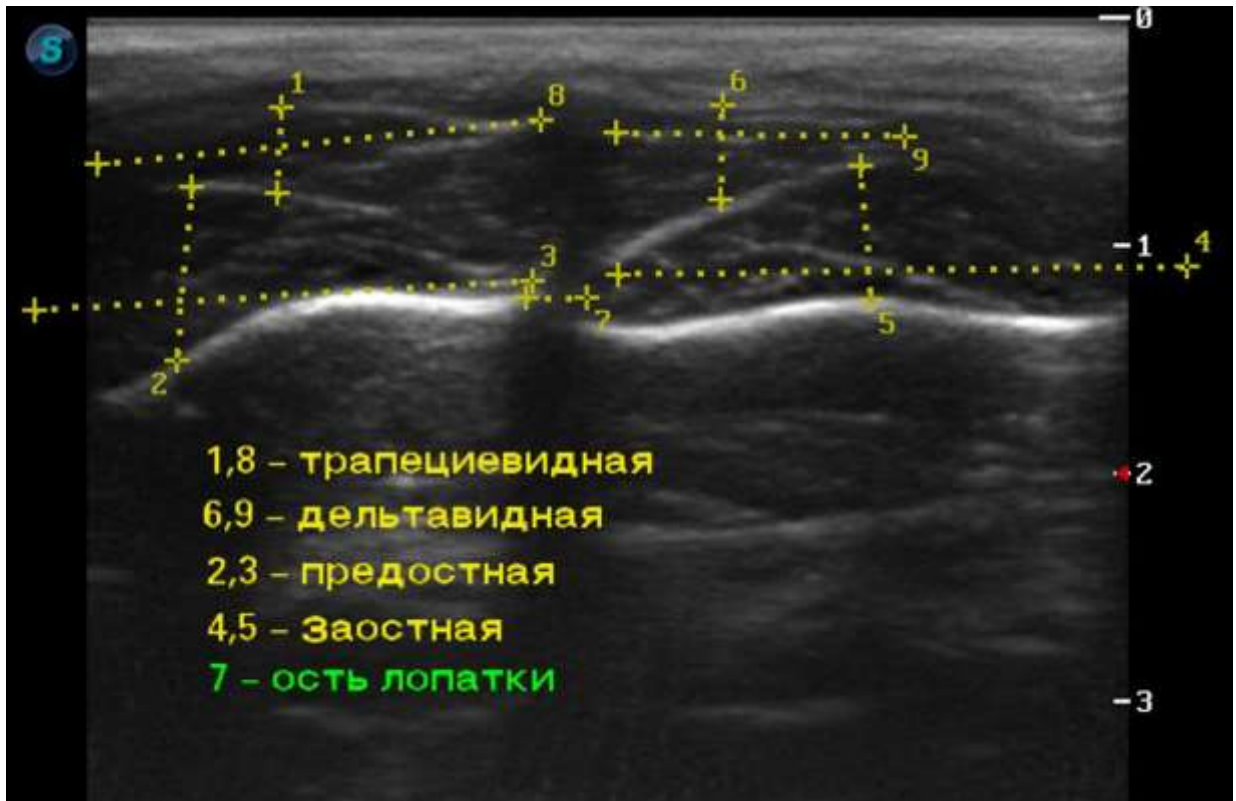


*Рисунок 17 - Супраспинальная продольная проекция, ультразвуковое исследование плечевого сустава собаки.*



*Рисунок 18 - Инфраспинальная продольная проекция, ультразвуковое исследование плечевого сустава собаки.*





*Рисунок 19 - Спинальная поперечная проекция, ультразвуграфическое исследование плечевого сустава собаки.*



*Рисунок 20 - Подмышечная проекция, уровень грудных мышц, ультразвуграфическое исследование плечевого сустава собаки.*





*Рисунок 21 - Подмышечная проекция, уровень сосудистого пучка, ультрасонографическое исследование плечевого сустава собаки.*

Ультрасонографически мышцы - гипоехогенные волокнистые структуры с гиперэхогенными контурами, сухожилия гиперэхогенны относительно мышц, волокнистые, синовиальные сумки имеют гиперэхогенные контуры, щелевидную полость, заполненную анэхогенным содержимым, костные структуры визуализируются как гиперэхогенные плавные линии поверхностей костей, дающие акустическую тень.

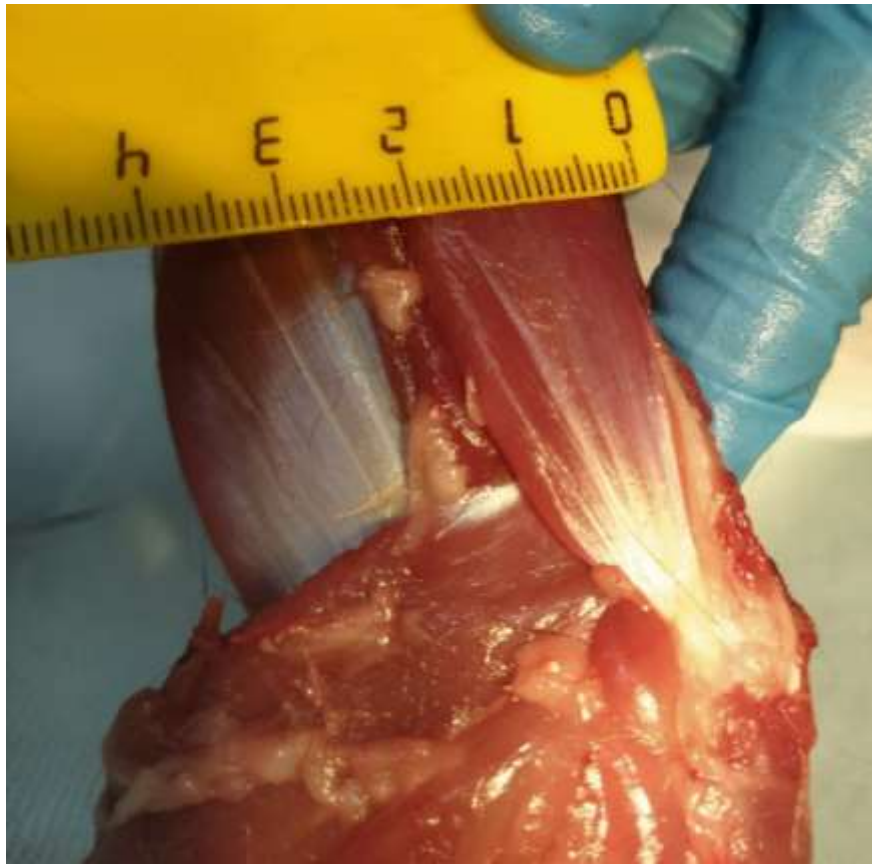
При вскрытии линейные размеры двуглавой, предостной, заостной, дельтовидной, трапециевидной, малой круглой, трехглавой (длинной, латеральной и добавочной головок), плечевой мышц и их сухожилий, размеры плечевой кости, расстояния большой бугорок-акромион, межбугоркового желоба и ости лопатки варьируют в зависимости от массы тела собаки. Полученные числовые значения возможно округлять до целых чисел, что недостаточно для точной оценки размеров органа (таблицы 17 и 18; рисунки 22 и 23).

**Таблица 17 - Сравнение линейных размеров мышц в самой массивной части и сухожилий у трупов собак при ультрасонографии и вскрытии (n=10)**

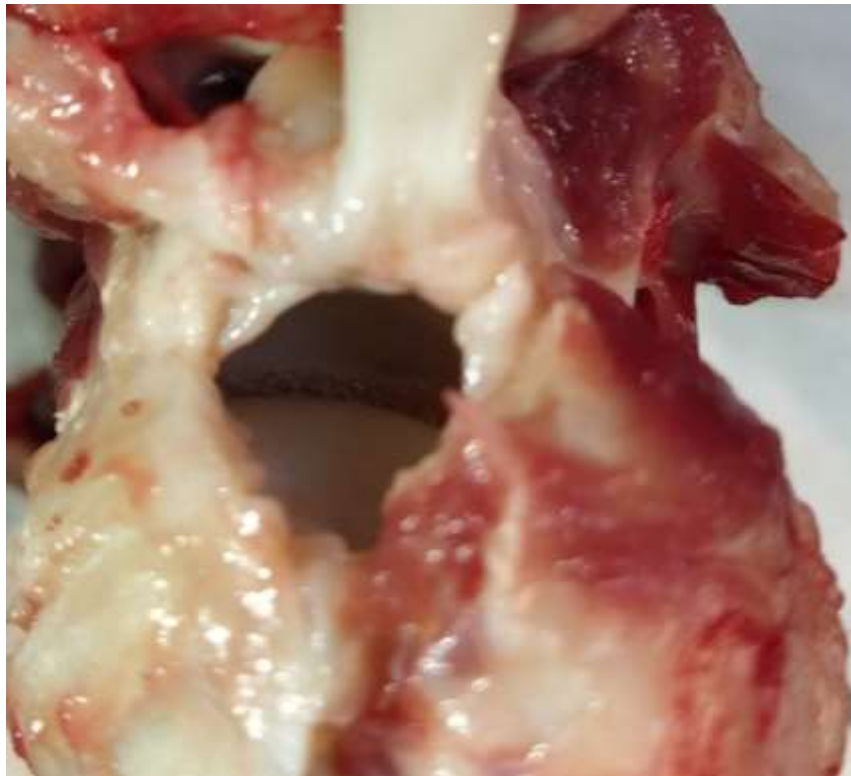
Наименование структуры	Размеры при вскрытии, мм	Размеры на УЗИ, мм
Предостная мышца	21,00±2,00 x 8,00±1,50	21,85±2,02 x 7,64±1,34
Заостная мышца	24,00±2,00 x 6,00±1,00	24,94±2,05 x 5,88±0,92
Дельтовидная мышца (лопаточная часть)	13,00±2,00 x 4,00 ±0,50	12,65±2,16 x 4,13±0,64
Дельтовидная мышца (акромиальная часть)	9,00±1,00 x 4,50±1,00	9,02±1,25 x 4,41±1,01
Трапециевидная мышца	20,00±1,00 x 4,00±0,50	19,53±1,19 x 3,76±0,72
Малая круглая мышца	8,00±0,50 x 4,00±0,50	8,12±0,34 x 4,16±0,55
Трехглавая мышца (длинная головка)	18,50±3,00 x 7,50±1,00	18,39±2,89 x 7,39±1,16
Трехглавая мышца (латеральная головка)	11,00±2,00 x 8,00±1,00	10,54±1,78 x 8,17±1,11
Трехглавая мышца (добавочная головка)	8,00±1,5 x 6,00±0,50	8,21±1,63 x 6,24±0,39
Плечевая мышца	18,50±2,00 x 4,00±1,00	18,35±2,10 x 3,98±0,97
Двуглавая мышца	15,00±2,00 x 11,50±1,00	14,96±2,13 x 11,24 ±1,04
Сухожилие двуглавой мышцы плеча	5,00±1,5x3,00±1,00	4,82±1,24x2,96±0,92

**Таблица 18 - Сравнение линейных размеров костных структур, образующих плечевой сустав**

Наименование структуры	Размеры при вскрытии, мм	Размеры на УЗИ, мм
Межбугорковый желоб	12,50±1,00	12,24±1,21
Плечевая кость	6,50 ±0,50	6,43 ±0,61
Ость лопатки	7,50±1,5 x 2,50±0,50	7,64±1,43 x 2,66±0,32
Большой бугор – акромион	7,00±1,50	6,70±1,30



*Рисунок 22 - Измерение линейных размеров двуглавой мышцы плеча трупа собаки породы джек-рассел терьер при вскрытии.*



*Рисунок 23 - Полость плечевого сустава трупа померанского шпица (вскрыта капсула) – визуализируются суставные поверхности лопатки и головки плечевой кости.*

Линейные размеры отличаются у каждой отдельной мышцы, сухожилия и кости, но точность измерения значительно выше при ультразвукографии, чем при вскрытии, поскольку имеется возможность округления результата до сотых долей.

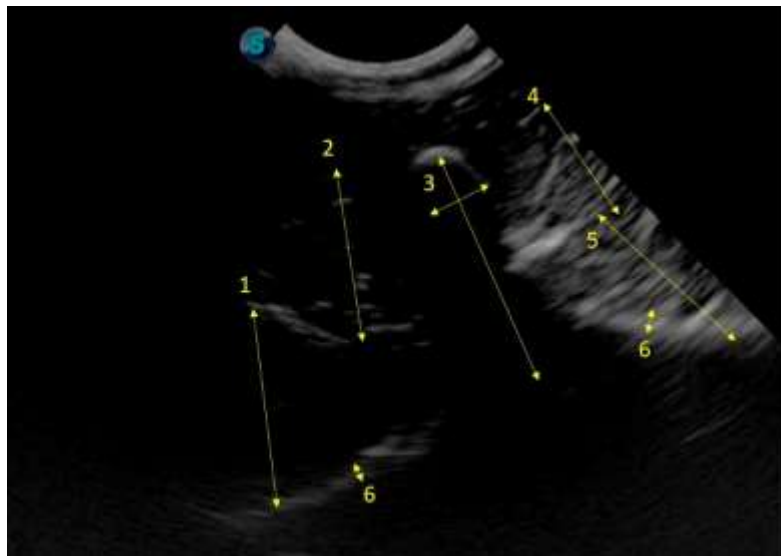
Размеры синовиальных сумок возможно оценить только при ультразвукографии (Таблица 19), при этом толщина синовиальной полости в нашем исследовании не зависит от породы, и одинакова для подкожной предлопаточной и межбугорковой синовиальных сумок, составляла в нашем исследовании  $0,51 \pm 0,06$ .

**Таблица 19 - Ультрасонографические характеристики синовиальных сумок плечевого сустава трупов собак (n=10)**

Слизистая сумка Показатель	Подкожная предлопаточная	Межбугорковая слизистая
Толщина щели, мм	$0,52 \pm 0,05$	$0,56 \pm 0,02$
Эхогенность содержимого, визуальная оценка	Анэхогенное однородное	Анэхогенное однородное

*Ультрасонографическая характеристика области плечевого сустава клинически здоровых собак и лошадей.*

Установлено, что у лошадей лучшая визуализация структур возможна, если ультразвуковое сканирование проводить в обратном порядке - от проксимальных отделов области плечевого сустава к дистальным, однако допустим и описанный выше вариант. Связано это с размером органов, и лучшей возможностью ориентироваться в области лопатки, поскольку она включает в себя меньшее количество структур. Затем, постепенно, перемещая датчик от одного анатомо-топографического ориентира к другому можно оценить все компоненты области плечевого сустава (рисунки 24-31).



- 1 – Предостная мышца
- 2 – Трапецевидная мышца
- 3 – Ость лопатки
- 4 – Дельтавидная мышца
- 5 – Заостная мышца
- 6 – Поверхность лопатки

*Рисунок 24 - Спинальная поперечная проекция, ультразвуковое исследование плечевого сустава лошади.*



- 1 – Трапецевидная мышца
- 2 – Предостная мышца
- 3 – Поверхность лопатки

*Рисунок 25 - Супраспинальная продольная проекция, ультразвуковое исследование плечевого сустава лошади.*



- 1 – Дельтовидная мышца
- 2 – Заостная мышца
- 3 – Поверхность лопатки

*Рисунок 26 - Инфраспинальная продольная проекция, ультразвуковое исследование плечевого сустава лошади.*



*Рисунок 27 - Бицепитальная продольная проекция, ультразвуковое исследование плечевого сустава лошади.*



*Рисунок 28 - Бицепитальная поперечная проекция, ультразвуковое исследование плечевого сустава лошади.*





*Рисунок 29 - Трицепсальная поперечная проекция, ультразвуковое исследование плечевого сустава лошади.*



*Рисунок 30 - Трицепсальная продольная проекция, ультразвуковое исследование плечевого сустава лошади.*



*Рисунок 31 - Подмышечная проекция, ультразвуковое исследование плечевого сустава лошади.*

Определена информативность проекций. Бицепитальные проекции (продольная и поперечная) в основном дают информацию о состоянии сухожилия двуглавой мышцы, дополнительно можно оценить контуры плечевой кости, межбугорковый желоб, а также малую круглую и двуглавую мышцы. Трицепитальные (продольная и поперечная) дают основную информацию о состоянии мышц, расположенных в области плечевой кости – плечевой, трехглавой (всех ее головок), поверхностной и глубокой грудных, длинной головки двуглавой мышцы, а также у собак – акромиальной части дельтовидной мышцы. Спинальная поперечная проекция дает представление о состоянии ости лопатки (включая бугор ости лопатки у лошадей), предостной и заостной ямок, одноименных мышц, а также трапецевидной мышцы и лопаточной части дельтовидной мышцы. Супраспинальная продольная позволяет дополнительно оценить ход волокон предостной и трапецевидной мышц, а инфраспинальная продольная – заостной и



лопаточной части дельтовидной мышц. Подмышечная проекция необходима в основном для оценки кровотока в сосудистом пучке.

Описаны ультрасонографические характеристики двуглавой, предостной, заостной, дельтовидной, трапециевидной, малой круглой, трехглавой (длинной, латеральной и добавочной головок), плечевой мышц и их сухожилий, подкожной предлопаточной и межбугорковой синовиальной сумок, контуры плечевой кости и лопатки.

Мышцы имеют низкую эхогенность, волокнистую структуру, очерчены гиперэхогенным перимизием. Низкая эхогенность мышц колеблется в значительных пределах и зависит от типа конституции животного. Отдельные мышцы четко дифференцируются друг от друга гиперэхогенными фасциями. Размер мышц измерялся в самой массивной их части. Числовые значения данных измерений прямо пропорциональны массе животного (таблицы 20-21). При этом целесообразнее использовать для измерения поперечное сечение мышцы, в то время как продольное лучше подходит для оценки структуры мышечных волокон.

*Таблица 20 - Линейные размеры мышц, полученные при помощи ультразвуграфии плечевых суставов собак экспериментальных групп*

Наименование структуры	Размеры у собак контрольной группы (n12), мм	Размеры у собак с острым течением патологий плечевого сустава (n10), мм	Размеры у собак с хроническим течением патологий области плечевого сустава (n10)
Предостная мышца	21,85±2,02 x 7,64±1,34	21,85±2,02 x 7,64±1,34	<b>18,12±1,45</b> x <b>4,56±1,06</b>
Заостная мышца	24,94±2,05 x 5,88±0,92	24,94±2,05 x 5,88±0,92	<b>19,12±0,69</b> x <b>3,25±0,56</b>
Дельтовидная мышца (лопаточная часть)	12,65±2,16 x 4,13±0,64	12,65±2,16 x 4,13±0,64	<b>10,09±0,69</b> x <b>3,92±0,42</b>
Дельтовидная мышца (акромиальная часть)	9,02±1,25 x 4,41±1,01	<b>12,21±1,13</b> x <b>7,23±2,01</b>	9,02±1,25 x 4,41±1,01
Трапецевидная мышца	19,53±1,19 x 3,76±0,72	19,53±1,19 x 3,76±0,72	<b>17,23±0,63</b> x <b>3,76±0,64</b>
Малая круглая мышца	8,12±0,34 x 4,16±0,55	<b>12,84±0,64</b> x <b>5,11±0,12</b>	8,12±0,34 x 4,16±0,55
Трехглавая мышца (длинная головка)	18,39±2,89 x 7,39±1,16	<b>22,39±2,17</b> x <b>9,12±2,18</b>	18,39±2,89 x 7,39±1,16
Трехглавая мышца (латеральная головка)	10,54±1,78 x 8,17±1,11	10,54±1,78 x 8,17±1,11	10,54±1,78 x 8,17±1,11
Трехглавая мышца (добавочная головка)	8,21±1,63 x 6,24±0,39	8,21±1,63 x 6,24±0,39	8,21±1,63 x 6,24±0,39
Плечевая мышца	18,35±2,10 x 3,98±0,97	18,35±2,10 x 3,98±0,97	18,35±2,10 x 3,98±0,97
Двуглавая мышца	14,96±2,13x11,24 ±1,04	<b>17,28±1,87</b> x <b>14,63±2,02</b>	14,96±2,13x11,24 ±1,04
Сухожилие двуглавой мышцы	4,82±1,24x2,96±0,92	4,82±1,24x2,96±0,92	4,82±1,24x2,96±0,92

*Таблица 21 - Линейные размеры мышц, полученные при помощи ультразвуграфии плечевых суставов лошадей экспериментальных групп*

Наименование структуры	Размеры у лошадей контрольной группы (n10), мм	Размеры у лошадей с острым течением патологий области плечевого сустава (n9), мм	Размеры у лошадей с хроническим течением патологий области плечевого сустава (n9)
Предостная мышца	21,08±1,09	21,08±1,09	<b>18,96±0,94</b>
Заостная мышца	12,34±1,19x 41,81±2,30	12,34±1,19x 41,81±2,30	<b>11,35±0,26x39,23±1,82</b>
Дельтовидная мышца (лопаточная часть)	14,14±0,98x 43,52±1,72	14,14±0,98x 43,52±1,72	<b>12,02±0,76x40,12±0,88</b>
Трапецевидная мышца	21,72±0,59	21,72±0,59	<b>19,23±0,87</b>
Малая круглая мышца	18,12±1,34x 14,16±1,55	<b>20,23±1,02x16,29±1,05</b>	18,12±1,34x 14,16±1,55
Трехглавая мышца (длинная головка)	51,05±3,09	<b>60,14±2,86</b>	51,05±3,09
Трехглавая мышца (добавочная головка)	24,24±1,08	24,24±1,08	24,24±1,08
Плечевая мышца	16,04±1,22	16,04±1,22	16,04±1,22
Двуглавая мышца	19,98±1,23	<b>25,96±1,84</b>	19,98±1,23
Сухожилие двуглавой мышцы	8,76±0,95x6,75±0,74	8,76±0,95x6,75±0,74	8,76±0,95x6,75±0,74

У костных структур в неизменном суставе визуализируется только поверхность, представляющая собой плавную гиперэхогенную линию, повторяющую анатомический контур кости, а также дающую сильную акустическую тень. Из-за полного отражения ультразвуковых лучей оценка внутрикостных структур невозможна. Однако, костные структуры служат хорошими анатомо-топографическими ориентирами в процессе исследования. Для характеристики костных структур мы оценивали толщину плечевой кости, высоту и толщину ости лопатки, расстояния большой бугорок-акромион, а также длину межбугоркового желоба как расстояние между вершинами большого и малого бугорков плечевой кости (у собак), у лошадей же данное измерение не имеет смысла, поскольку в межбугорковом желобе находится добавочный бугорок, четко визуализируемый на эхограмме (таблицы 22-23). Важно отметить также, что

неровный, бугристый контур ости лопатки в дистальной ее трети у лошадей не является патологией, а лишь повторяет контур бугра ости лопатки и говорит о нормальной анатомии лопатки.

**Таблица 22 - Линейные размеры костных структур, полученные при помощи ультразвукографии плечевых суставов собак экспериментальных групп**

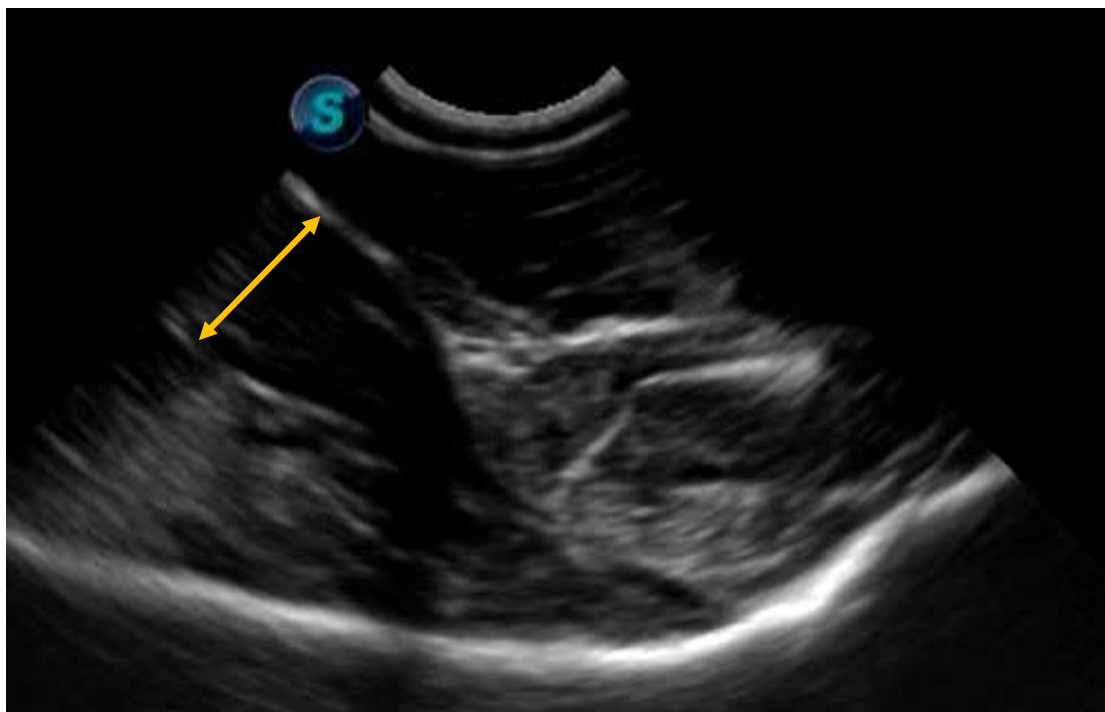
Наименование структуры	Размеры у собак контрольной группы (n12), мм	Размеры у собак с острым течением патологий области плечевого сустава (n10), мм	Размеры у собак с хроническим течением патологий области плечевого сустава (n10), мм
Межбугорковый желоб	12,24±1,21	12,24±1,21	12,24±1,21
Плечевая кость	6,43 ±0,61	6,43 ± 0,61	6,43 ±0,61
Ость лопатки	7,64±1,43 2,66±0,32	7,64±1,43 2,66±0,32	7,64±1,43 x 2,66±0,32
Большой бугор акромион	6,70±1,30	6,70±1,30	6,70±1,30

**Таблица 23 - Линейные размеры костных структур, полученные при помощи ультразвукографии плечевых суставов лошадей экспериментальных групп**

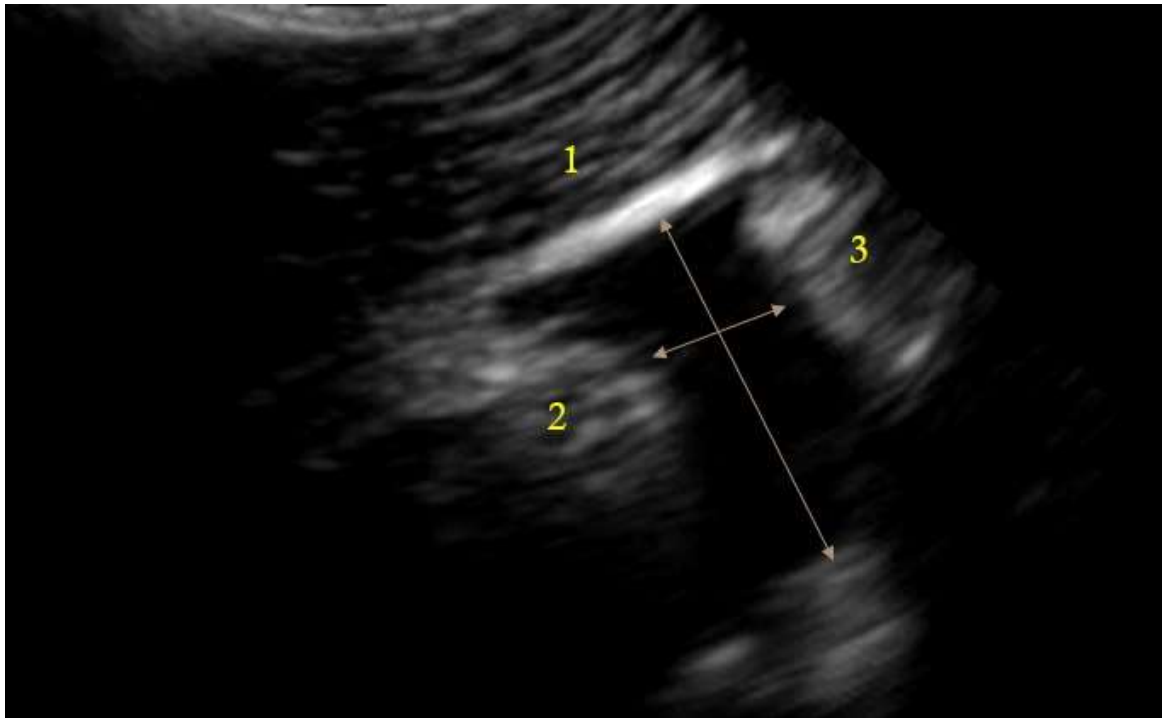
Наименование структуры	Размеры у лошадей контрольной группы (n10), мм	Размеры у лошадей с острым течением патологий области плечевого сустава (n9), мм	Размеры у лошадей с хроническим течением патологий области плечевого сустава (n9)
Плечевая кость	31,78 ±1,72	31,78 ±1,72	31,78 ±1,72
Ость лопатки	22,55±1,40 9,11±0,97	22,55±1,40 x 9,11±0,97	22,55±1,40 9,11±0,97

*Ультрасонографическая характеристика области плечевого сустава собак и лошадей при остром и хроническом течении патологий области плечевого сустава.*

У собак с острым течением патологий области плечевого сустава обнаруживается увеличение в размере акромиальной части дельтовидной мышцы ( $12,21 \pm 1,13 \times 7,23 \pm 2,01$  мм), малой круглой мышцы ( $12,84 \pm 0,64 \times 5,11 \pm 0,12$  мм), длинной головки трехглавой мышцы ( $22,39 \pm 2,17 \times 9,12 \pm 2,18$  мм), двуглавой мышцы ( $17,28 \pm 1,87 \times 14,63 \pm 2,02$  мм) (таблица 20). У лошадей с острым течением патологии области плечевого сустава обнаруживается увеличение в размере малой круглой мышцы ( $20,23 \pm 1,02 \times 16,29 \pm 1,05$  мм), длинной головки трехглавой мышцы ( $60,14 \pm 2,86$  мм), двуглавой мышцы ( $25,96 \pm 1,84$  мм) (таблица 21). У единственной собаки визуализировался дефект плечевой кости (перелом). У всех собак и лошадей группы увеличенные мышцы были пониженной эхогенности, волокнистость структуры снижена (рисунок 32). В межмышечном пространстве у 4 собак и 3 лошадей визуализировалась свободная жидкость (рисунок 33). Также у всех животных визуализировалось увеличение в объеме межбугорковой слизистой сумки (рисунок 34).



*Рисунок 32 - Снижение эхогенности длинной головки трехглавой мышцы (стрелки).*

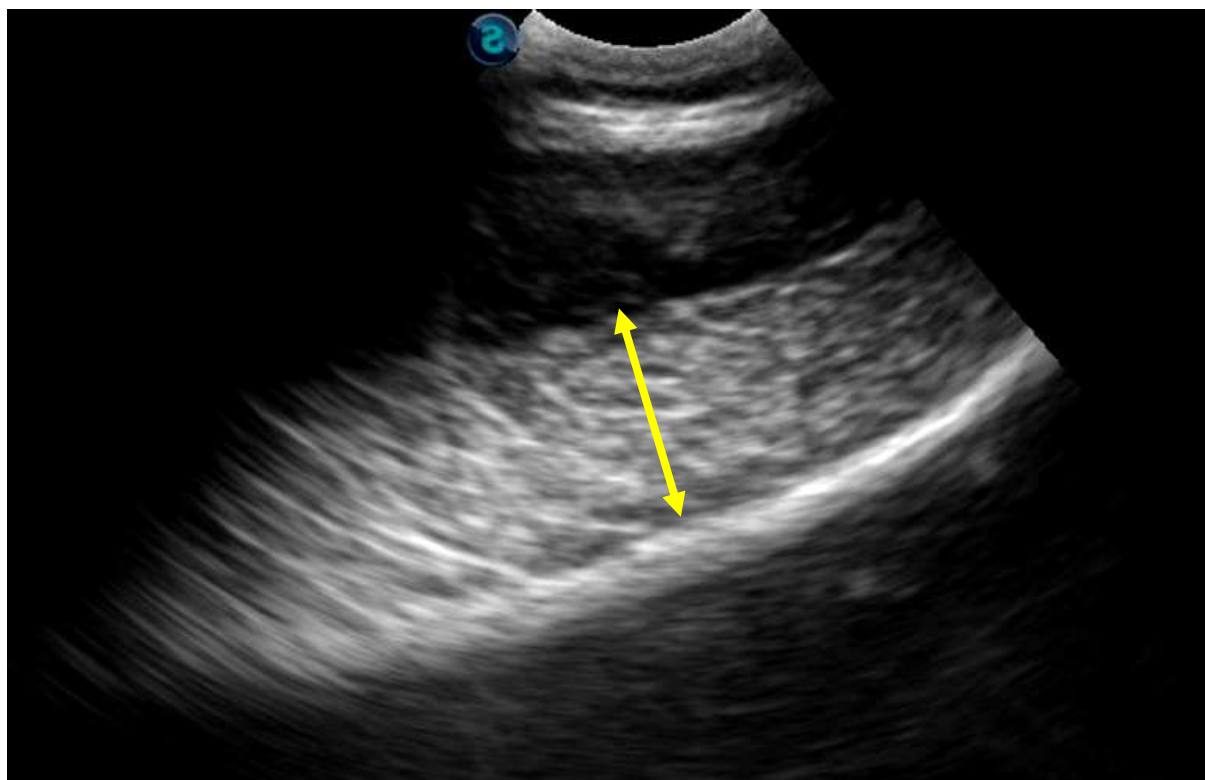


*Рисунок 33 - Жидкость (стрелки) между плечеголовной (1), двуглавой (2), плечевой (3) мышцами.*

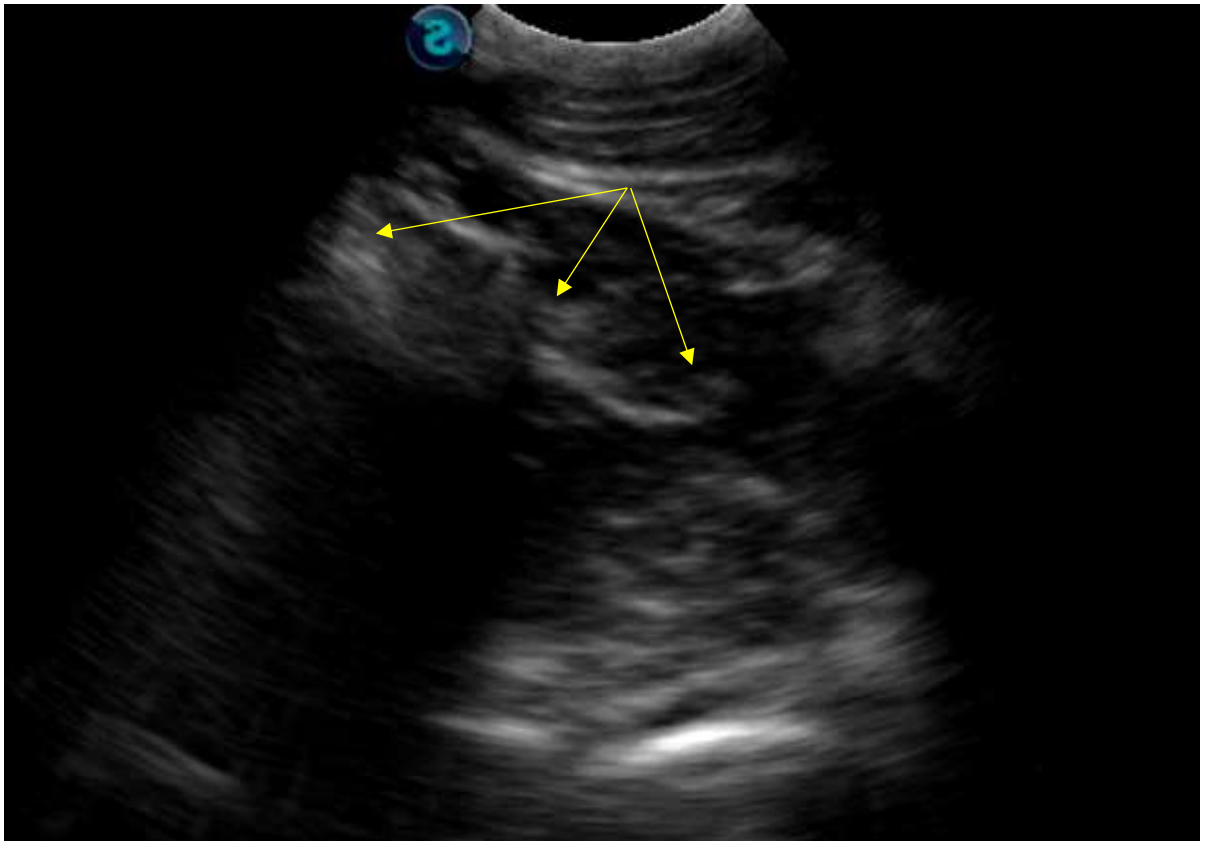


*Рисунок 34 - Неравномерно расширенная полость межбугорковой слизистой сумки, заполненная анэхогенным содержимым с гиперэхогенными бугристыми стенками.*

У собак и лошадей с хроническим течением патологий области плечевого сустава обнаруживается уменьшение в размере предостной мышцы ( $18,12 \pm 1,45$  x  $4,56 \pm 1,06$  мм и  $18,96 \pm 0,94$  мм соответственно), заостренной мышцы ( $19,12 \pm 0,69$  x  $3,25 \pm 0,56$  мм и  $11,35 \pm 0,26$  x  $39,23 \pm 1,82$  мм соответственно), лопаточной части дельтовидной мышцы ( $10,09 \pm 0,69$  x  $3,92 \pm 0,42$  мм и  $12,02 \pm 0,76$  x  $40,12 \pm 0,88$  мм соответственно), трапециевидной мышцы ( $17,23 \pm 0,63$  x  $3,76 \pm 0,64$  мм и  $19,23 \pm 0,87$  мм соответственно) (таблицы 20 и 21). У 8 собак и 6 лошадей группы уменьшенные мышцы были повышенной эхогенности, волокнистость структуры снижена (рисунок 35). Также у 2 собак и 3 лошадей визуализировались множественные гиперэхогенные участки по ходу мышечных волокон (рисунок 36).



*Рисунок 35 - Повышение эхогенности предостной мышцы (стрелки).*



*Рисунок 36 - Множественные гиперэхогенные включения по ходу волокон трапецевидной мышцы (стрелки).*

В размерах костных структур отклонений обнаружено не было ни у собак, ни у лошадей. (таблицы 22, 23) Однако следует отметить, что у собак визуализация на ости лопатки любых участков шероховатостей может свидетельствовать о различных патологических процессах (эрозия, паностит, неоплазия, остеолитизис).



## **2.6 Морфологические эквиваленты стадий патологических изменений в области плечевого сустава у собак и лошадей**

Основной задачей данного раздела работы явилось цитологическое исследование измененных участков мышечной ткани у собак и лошадей с хроническим течением патологий области плечевого сустава.

Взятие материала проводилось путем тонкоигольной аспирационной биопсии под контролем ультразвукографии. Материал отправляли в лабораторию «Неовет».

Результаты цитологического исследования представлены в таблице 24.

**Таблица 24 - Результаты цитологического исследования измененных участков мышц собак и лошадей с хронической стадией патологий области плечевого сустава**

Изменения	Собаки		Лошади	
	Абсолютное количество, голов	Относительное количество, %	Абсолютное количество, голов	Относительное количество, %
Хроническая воспалительная инфильтрация	4	40,00	5	55,56
Фиброз	8	80,00	7	77,78

Обнаружено, что в большинстве случаев при хроническом течении развивается фиброзирование мышечной ткани. У собак воспалительная инфильтрация в области плечевого сустава при хроническом течении встречается реже (4 собаки), чем у лошадей (5 лошадей).

Образцы тканей, в которых цитологически было подтверждено фиброзирование, были взяты из участков мышечных тканей, которые могут быть ультразвукографически описаны как гиперэхогенные, с полной или частичной потерей волокнистости структуры, уменьшенные в размере.

Образцы тканей, в которых цитологически было подтверждено наличие хронической воспалительной инфильтрации, были взяты из участков мышечных тканей, которые могут быть ультрасонографически описаны как гиперэхогенные, с сохранением или частичной потерей волокнистости структуры, нормального размера.

У 2 собак и 3 лошадей были обнаружены признаки как фиброзирования, так и хронической воспалительной инфильтрации, что говорит о возможности стадирования хронических деструктивных процессов в мышечной ткани области плечевого сустава при помощи цитологического исследования. Данный аспект может быть основой будущих исследований в данной области.

**2.7 Лечение патологий в области плечевого сустава, основанное на результатах клинико-диагностических, ультрасонографических и патоморфологических исследований.**

Лечение патологий в области плечевого сустава проводили, основываясь на результатах клинико-диагностических, ультрасонографических и патоморфологических исследований.

Эффективность проведенного лечения оценивалась по стандартной общепринятой методике для каждого из видов животных, а также оценивалась возможность применения ультрасонографического метода исследования области плечевого сустава для контроля течения заболевания. Формирование экспериментальных групп в данной части исследования представлено в таблице 25. Контрольные группы животных не получали лечение.

**Таблица 25 - Формирование экспериментальных групп для оценки эффективности лечения острой стадии у собак и лошадей**

Группа/Вид животных	Собаки (голов)	Лошади (голов)	Всего (голов)
Контрольная группа	5	4	9
Группа животных, получавших лечение	5	5	10
Всего животных	10	9	19

Лечение собак включало в себя: Ограничение подвижности (2 недели), применение нестероидных противовоспалительных препаратов (Мелоксикам 0,1 мг/кг), 7 дней, местно – мазь с преднизолоном на выбритую кожу 3 раза в день, 10 дней, а также защитный воротник для исключения слизывания мази. Контроль состояния через 2 недели включал клиническое обследование и ультрасонографию больного сустава. У животных контрольной группы контроль состояния осуществлялся так же через 2 недели. У животных, получавших лечение отклонений не выявлено. У животных контрольной группы изменения

прогрессировали и динамика считалась отрицательной (таблицы 26, 27). Кроме того, у всех животных контрольной группы было обнаружено значительное увеличение размеров межбугорковой слизистой сумки.

**Таблица 26 - Результаты клинического обследования у собак с острым течением патологий области плечевого сустава и спустя 2 недели при наличии и отсутствии терапии**

Характеристика	Количество положительных тестов у собак с острым течением патологий области плечевого сустава (n10)		Количество положительных тестов у собак, получавших лечение (n5)		Количество положительных тестов у собак контрольной группы (n5)	
	Абсолютное количество, голов	Относительное количество, %	Абсолютное количество, голов	Относительное количество, %	Абсолютное количество, голов	Относительное количество, %
Вынужденное положение тела в пространстве	5,00	50,00	0,00	0,00	5,00	100,00
Хромота	10,00	100,00	0,00	0,00	5,00	100,00
Болезненность в области плечевого сустава при пальпации	10,00	100,00	0,00	0,00	5,00	100,00
Тест выдвигающего ящика	6,00	60,00	0,00	0,00	5,00	100,00
Ограничение подвижности сустава	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	20,00
Болезненность в области плечевого сустава при движении	10,00	100,00	0,00	0,00	5,00	100,00
Наличие отека, гиперемии, повышенной местной температуры	10,00	100,00	0,00	0,00	5,00	100,00

**Таблица 27 - Результаты ультразвукографического исследования у собак с острым течением патологий области плечевого сустава спустя 2 недели при наличии и отсутствии терапии**

Наименование структуры	Размеры у собак с острым течением патологий области плечевого сустава (n10), мм	Размеры у собак, получавших лечение (n5), мм	Размеры у собак контрольной группы (n5), мм
Предостная мышца	21,85±2,02 x 7,64±1,34	21,85±2,02 x 7,64±1,34	21,85±2,02 x 7,64±1,34
Заостная мышца	24,94±2,05 x 5,88±0,92	24,94±2,05 x 5,88±0,92	24,94±2,05 x 5,88±0,92
Дельтовидная мышца (лопаточная часть)	12,65±2,16 x 4,13±0,64	12,65±2,16 x 4,13±0,64	12,65±2,16 x 4,13±0,64
Дельтовидная мышца (акромиальная часть)	<b>12,21±1,13 x 7,23±2,01</b>	9,02±1,25 x 4,41±1,01	<b>13,51±1,24 x 8,21±2,15</b>
Трапецевидная мышца	19,53±1,19 x 3,76±0,72	19,53±1,19 x 3,76±0,72	19,53±1,19 x 3,76±0,72
Малая круглая мышца	<b>12,84±0,64 x 5,11±0,12</b>	8,12±0,34 x 4,16±0,55	<b>15,14±0,64 x 5,85±0,35</b>
Трехглавая мышца (длинная головка)	<b>22,39±2,17 x 9,12±2,18</b>	18,39±2,89 x 7,39±1,16	<b>24,30±1,07 x 9,19±2,87</b>
Трехглавая мышца (латеральная головка)	10,54±1,78 x 8,17±1,11	10,54±1,78 x 8,17±1,11	10,54±1,78 x 8,17±1,11
Трехглавая мышца (добавочная головка)	8,21±1,63 x 6,24±0,39	8,21±1,63 x 6,24±0,39	8,21±1,63 x 6,24±0,39
Плечевая мышца	18,35±2,10 x 3,98±0,97	18,35±2,10 x 3,98±0,97	18,35±2,10 x 3,98±0,97
Двуглавая мышца	<b>17,28±1,87</b> x <b>14,63±2,02</b>	14,96±2,13x11,24 ±1,04	<b>18,33±1,84 x 15,68±3,52</b>

Лечение лошадей включало в себя: ограничение подвижности на 1 месяц, местно – мазь с диклофенаком на выбритую кожу 2 раза в день, 21 день. Контроль состояния через 1 месяц включал клиническое обследование и ультразвукографию больного сустава. У животных контрольной группы контроль состояния осуществлялся так же через 1 месяц. У животных, получавших лечение отклонений от нормы не выявлено. У животных контрольной группы изменения прогрессировали и динамика считалась отрицательной (таблицы 28, 29). Кроме того, у всех животных контрольной группы было обнаружено значительное увеличение размеров межбугорковой слизистой сумки.

**Таблица 28 - Результаты клинического обследования у лошадей с острым течением патологий области плечевого сустава и спустя 1 месяц при наличии и отсутствии терапии**

Характеристика	Количество положительных тестов у лошадей с острым течением патологий области плечевого сустава (n9)		Количество положительных тестов у лошадей, получавших лечение (n5)		Количество положительных тестов у лошадей контрольной группы (n4)	
	Абсолютное количество, голов	Относительное количество, %	Абсолютное количество, голов	Относительное количество, %	Абсолютное количество, голов	Относительное количество, %
Вынужденное положение тела в пространстве	9,00	100,00	0,00	0,00	4,00	100,00
Хромота	9,00	100,00	0,00	0,00	4,00	100,00
Болезненность в области плечевого сустава при пальпации	6,00	66,67	0,00	0,00	4,00	100,00
Тест на сгибание плечевого сустава	9,00	100,00	0,00	0,00	4,00	100,00
Ограничение подвижности сустава	3,00	33,33	0,00	0,00	3,00	75,00
Болезненность в области плечевого сустава при движении	9,00	100,00	0,00	0,00	4,00	100,00
Наличие отека, гиперемии, повышенной местной температуры	9,00	100,00	0,00	0,00	4,00	100,00

**Таблица 29 - Результаты ультразвукографического исследования у лошадей с острым течением патологий области плечевого сустава и спустя 1 месяц при наличии и отсутствии терапии**

Наименование структуры	Размеры у лошадей с острой травмой плечевого сустава (n9), мм	Размеры у лошадей, получавших лечение (n5), мм	Размеры у лошадей контрольной группы (n4), мм
Предостная мышца	21,08±1,09	21,08±1,09	21,08±1,09
Заостная мышца	12,34±1,19х 41,81±2,30	12,34±1,19х 41,81±2,30	12,34±1,19х 41,81±2,30
Дельтовидная мышца (лопаточная часть)	14,14±0,98х 43,52±1,72	14,14±0,98х 43,52±1,72	14,14±0,98х 43,52±1,72
Трапецевидная мышца	21,72±0,59	21,72±0,59	21,72±0,59
Малая круглая мышца	<b>20,23±1,02х16,29±1,05</b>	18,12±1,34х 14,16±1,55	<b>25,15±1,15х20,01±1,98</b>
Трехглавая мышца (длинная головка)	<b>60,14±2,86</b>	51,05±3,09	<b>67,32±2,93</b>
Трехглавая мышца (добавочная головка)	24,24±1,08	24,24±1,08	24,24±1,08
Плечевая мышца	16,04±1,22	16,04±1,22	16,04±1,22
Двуглавая мышца	<b>25,96±1,84</b>	19,98±1,23	<b>29,96±2,13</b>

### Глава 3. Обсуждение полученных результатов

Основными задачами, которые были поставлены в нашей работе являлись разработка алгоритма ультрасонографического исследования области плечевого сустава у собак и лошадей, а также выявление диагностически значимых отклонений в ультрасонографической картине области плечевого сустава у собак и лошадей с патологиями области плечевого сустава при остром и хроническом течении.

Проблема совершенствования методов инструментальной диагностики области плечевого сустава является распространенной в ветеринарной ортопедии ввиду значительной массы мягких тканей, окружающих плечевой сустав. Мышцы области плечевого сустава создают препятствие для прохождения рентгеновских лучей, делая рентгенографическое исследование области плечевого сустава малоинформативным [61, 83, 86]. Вследствие этого ветеринарным ортопедам для уточнения диагноза требуется прибегать либо к инвазивным методам исследования, таким как артроскопия [20, 86], либо к дорогостоящим методам, требующим седации пациента, что не всегда является желательным в случае предстоящего оперативного вмешательства. К таким методам относятся магнитно-резонансная томография и компьютерная томография.

На сегодняшний день ультразвуковое исследование у животных широко применяется для исследования дистальных отделов грудной конечности и представлено множеством работ [3, 47, 55]. В данной области ультразвуковая диагностика зарекомендовала себя как информативный и точный метод диагностики, позволяющий не только проводить первичную диагностику, но и осуществлять контроль течения заболевания и эффективности проводимого лечения.

В этой связи нами было принято решение о проведении исследований, направленных на разработку методики ультрасонографического исследования области плечевого сустава у собак и лошадей для повышения доступности



инструментальной диагностики патологий области плечевого сустава. Для полноценного понимания взаимосвязи ультразвукографической характеристики исследуемой области и выявленных патологий мы проводили в нашей работе всестороннее обследование животных, включающее в себя сбор анамнестических данных с целью выявления возможных факторов риска развития патологий области плечевого сустава, клиническое обследование по общепринятой методики для выявления основных клинико-диагностических критериев патологий области плечевого сустава, а также гематологические исследования.

Нами получены данные о том, что наиболее распространенными факторами риска развития патологий области плечевого сустава являются избыточная масса тела, повышенный риск травматизма вследствие избыточных нагрузок или неадекватных условий эксплуатации, а также несбалансированный рацион. Схожие результаты отражены в работах наших коллег [5, 13, 14, 19, 40, 42, 44, 48, 53, 65, 66, 67, 78, 79, 80, 81], что может говорить о достоверности полученных данных.

Результаты изучения клинико-диагностических критериев при диагностике патологий области плечевого сустава у собак и лошадей также могут быть сравнимы с результатами других авторов [15, 19, 20, 22, 30, 38, 39, 40, 48], однако в нашем исследовании показана возможность стадирования патологий области плечевого сустава на острую и хроническую.

В результате проведенных гематологических исследований мы не получили специфических изменений в клеточном составе крови, равно как и в биохимическом исследовании. Эти данные не противоречат немногочисленным литературным данным [9, 17, 19, 73]. Также нами была выявлена корреляция между наличием в крови собак ревматоидного фактора и С-реактивного белка и характером течения патологии. При остром течении оба компонента присутствовали в сыворотке крови, при хроническом чаще отсутствовали [18]. И, хотя роль С-реактивного белка и ревматоидного факторов в развитии артропатий не до конца изучены [9], мы в нашем исследовании явно прослеживали отрицательную динамику и неэффективность проводимого лечения у животных, у которых при хроническом течении в крови сохранялся ревматоидный фактор.

При разработке алгоритма ультразвукового исследования и оценке неизмененных суставов мы опирались на исследования коллег в области ультразвуковой диагностики костно-мышечной системы животных [25, 26, 45, 47, 87], а также на исследования в области медицины человека [54, 56, 70, 95].

В ходе исследования были выявлены информативные проекции, а также продемонстрированы возможности ультразвуковой диагностики не только при исследовании собак [61], но и для оценки стато-локомоторной функции грудной конечности у лошадей [23]. Также хорошо себя зарекомендовала ультрасонографическая диагностика для оценки эффективности проводимого лечения.

## Глава 4. Заключение

Полученные данные свидетельствуют о широком распространении патологий области плечевого сустава у собак и лошадей, а проведенные исследования позволяют систематизировать стадии течения на острую и хроническую, а также проводить раннюю диагностику патологий, которая позволяет повысить эффективность проводимого лечения. В результате выполнения работы усовершенствована диагностика патологий области плечевого сустава, разработана методика ультразвукографического исследования области плечевого сустава у собак и лошадей, описаны основные дифференциально-диагностические критерии ультразвукографической оценки области плечевого сустава. Выявлены информативные гематологические показатели, позволяющие не только диагностировать патологии области плечевого сустава на ранних стадиях, но и прогнозировать исход заболевания.

### 4.1 Выводы

В диссертационной работе выполнен системный анализ отечественных и зарубежных источников по теме исследования, который показал недостаточную проработанность темы в аспектах гематологической и ультразвукографической диагностики заболеваний области плечевого сустава собак и лошадей. В связи с этим было проведено исследование, итогами которого являются следующие положения:

1. Факторами риска развития заболеваний области плечевого сустава у собак и лошадей являются избыточная масса тела, повышенная нагрузка на опорно-двигательный аппарат, повышенный риск травматизации из-за неправильных условий содержания. У собак также значительную роль играет несбалансированный рацион.

2. Выявлены клинические дифференциально-диагностические критерии патологий области плечевого сустава при остром и хроническом течении у собак и лошадей, к которым отнесены:

При остром течении патологий области плечевого сустава у собак ярко выражена хромота, болезненность как при пальпации, так и при движении, присутствуют все признаки острого воспалительного процесса: гиперемия, отек, повышение местной температуры. Также у собак с острым течением заболеваний плечевого сустава часто встречаются вынужденное положение тела и положительный тест выдвижного ящика.

При хроническом течении заболеваний области плечевого сустава у собак основными клиническими признаками являются слабо выраженная хромота, а также ограничение подвижности сустава.

Острое течение патологий области плечевого сустава у лошадей характеризуется ярко выраженной хромотой, болезненностью при движении, наличием признаков острого воспалительного процесса: гиперемии, отека, повышения местной температуры, вынужденным положением тела в пространстве, а также положительным тестом на сгибание плечевого сустава. Часто встречается болезненность в области плечевого сустава при пальпации. В отличие от собак, у лошадей при острой травме может встречаться ограничение подвижности плечевого сустава.

У лошадей с хроническим течением патологий области плечевого сустава наиболее часто встречающимися признаками болезни являются: хромота и ограничение подвижности плечевого сустава, болезненность в плечевом суставе при движении и положительный тест на сгибание плечевого сустава. Вынужденное положение тела также может встречаться у лошадей.

3. Установлена прогностическая роль С-реактивного белка и ревматоидного фактора в диагностике патологий области плечевого сустава собак. Показана возможность ранней диагностики проявления до первых клинических признаков патологий области плечевого сустава при остром течении. В то же время на неблагоприятный прогноз указывает наличие ревматоидного фактора при отсутствии С-реактивного белка при хроническом течении. Общеклинические и биохимические показатели не являются значимыми в диагностике патологий в области плечевого сустава.

4. Разработанный алгоритм ультразвукографического исследования области плечевого сустава основывался на анатомо-топографических особенностях строения грудной конечности у здоровых животных.

Впервые выявлены наиболее информативные проекции, к которым отнесены: бицепитальные (продольная и поперечная), трицепитальные (продольная и поперечная), спинальная поперечная, супраспинальная продольная, инфраспинальная продольная, подмышечная. У собак исследование проводится линейным датчиком, начиная с проксимальной части плеча и заканчивая дорсальным краем лопатки. У лошадей лучшая визуализация структур возможна, если ультразвуковое сканирование проводить конвексным датчиком в обратном порядке - от дорсального края лопатки к дистальным отделам плечевой кости.

5. Впервые описаны ультразвукографические характеристики двуглавой, предостной, заостной, дельтовидной, трапецевидной, малой круглой, трехглавой (длинной, латеральной и добавочной головок), плечевой мышц и их сухожилий, подкожной предлопаточной и межбугорковой синовиальной сумок, контуры плечевой кости и лопатки. Мышцы - гипэхогенные волокнистые структуры с гиперэхогенными контурами, сухожилия гиперэхогенны относительно мышц, волокнистые, синовиальные сумки имеют гиперэхогенные контуры, щелевидную полость, заполненную анэхогенным содержимым, костные структуры - гиперэхогенные плавные линии поверхностей костей, дающие акустическую тень.

6. Диагностически значимыми отклонениями при остром течении является: увеличение в размере мышц-сгибателей, визуализация явных дефектов в костной ткани и сухожильно-связочном аппарате, понижение эхогенности и снижение волокнистости структуры мышц, наличие в межмышечном пространстве свободной жидкости, а также увеличение в объеме межбугорковой слизистой сумки.

При хроническом течении - уменьшение в размере мышц, выполняющих статическую функцию (разгибатели); повышение их эхогенности и снижение волокнистости структуры, наличие множественных гиперэхогенных участков по ходу мышечных волокон.

7. Впервые назначение схемы лечения осуществлялось не только с учетом особенностей клинического течения, но и с учетом результатов ультразвукографических и гематологических исследований, что позволяло определить направление лечения и сроки лечения.

## ***4.2 Практические предложения***

1. Основные научные положения работы и ее практические результаты рекомендуется использовать ветеринарным специалистам при диагностике и лечении патологий области плечевого сустава у собак и лошадей при остром и хроническом течении, а также в учебном процессе студентам, аспирантам и научным работникам ветеринарного профиля.

2. Для диагностики и дифференциации острого и хронического течения патологий области плечевого сустава собак и лошадей рекомендуем использовать комплексный метод, учитывающий клинико-диагностические критерии, данные ультразвукографического и гематологического исследований.

3. Для проведения ультразвукографического исследования области плечевого сустава необходимо учитывать анатомические особенности вида животного и рационально выбирать датчик в зависимости от мышечной массы. Собакам необходимо проводить исследование линейным датчиком, начиная с дистальных отделов плечевой кости, лошадям конвексным датчиком, начиная с дорсального края лопатки.

4. При исследовании мышечных структур области плечевого сустава выведение мышцы в продольном сечении рекомендовано для оценки структуры и целостности мышечных волокон, в то время как в поперечном сечении – для оценки линейных размеров.

5. На основании ультразвукографической характеристики области плечевого сустава можно делать выводы о характере течения заболевания – острое переходит в хроническое с последующим замещением мышечной ткани соединительной. Данные изменения отслеживаются на ультрасонограммах и коррелируют с результатами цитологического исследования измененных участков мышц.

6. При диагностике заболеваний области плечевого сустава у собак рекомендовано исследовать сыворотку крови на наличие ревматоидного фактора и С-реактивного белка. Наличие этих белков в острый период заболевания и отсутствие их в хронический говорит о благоприятном прогнозе течения заболевания.



### ***4.3 Рекомендации и перспективы дальнейшей разработки темы***

Сведения, полученные в ходе выполнения экспериментальной работы, дополняют имеющиеся литературные данные о клинических дифференциально-диагностических критериях патологий области плечевого сустава, методах лабораторной и инструментальной диагностики патологий области плечевого сустава у собак и лошадей.

Дальнейшие исследования, связанные с темой диссертации будут направлены на разработку методов лечения патологий области плечевого сустава, основанных на клинической, ультрасонографической, гематологической характеристике области плечевого сустава у собак и лошадей. Требуется проведение исследований по эффективности различных схем лечения, в зависимости от ультрасонографической характеристики патологий области плечевого сустава.

Также, дальнейшие исследования могут быть направлены на поиск корреляций между линейными размерами различных структур с целью повышения достоверности оценки состояния параартикулярных структур плечевого сустава.

Требуется дополнительное изучение роли С-реактивного белка и ревматоидного фактора в патогенезе патологий области плечевого сустава.

### Список литературы

1. Акаевский, А. И. Анатомия домашних животных / А. И. Акаевский, изд. 3, испр. и доп., М.: Колос, 1975. – 592 с.
2. Афанасьев, А. М. Регионарная анестезия грудных конечностей / А. М. Афанасьев, Ветеринарный Петербург. – 2014. – № 5. – С. 42-44
3. Афанасьева, М. Э. Своевременные методы диагностики болезней дистального отдела конечностей у крупного рогатого скота / М. Э. Афанасьева, С. Ю. Концевая // Наука аграрному производству: актуальность и современность. Материалы национальной международной научно-производственной конференции. – 2018. - С. 33-35.
4. Барсукова, Н. А. Эффективность лечения больных остеоартрозом с реактивным периоститом низкоинтенсивным лазерным излучением в сочетании с хондропротекторами / дисс. ... канд. мед. наук – Воронеж, 2008. – 220 с.
5. Беседин, Д. С. Изучение распространенности инфекций дистальных отделов конечностей у крупного рогатого скота, вызываемых бактериями рода *Treponema* и *Borrelia* в хозяйстве с привязным содержанием / Д. С. Беседин, С. Ю. Концевая, А. В. Рудная // Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России. Материалы Национальной научно-практической конференции. - 2019. - С. 26-29.
6. Бойд, Дж. С. Топографическая анатомия собаки и кошки / Дж. С. Бойд. — М.: Скорпион, 1998. — С. 157–170.
7. Бушарова, Ю. В. Сравнительная характеристика CR и DR систем рентген-диагностике артрита тазобедренного сустава у собак / Ю.В. Бушарова // Сборник: Проблемы интенсивного развития животноводства и их решение. 2021. - С. 148-150.

8. Гайнуллин, И. Р. Нейроортопедический остеопатический протокол исследования плечелопаточной области / И. Р. Гайнуллин, - Казань: Медицина, 2014. – 115 с.
9. Головин, Т. С. Биохимические показатели сыворотки крови и ревматоидного фактора у собак при суставной патологии / Т. С. Головин, Е. А. Эверестова // Материалы Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы и инновационная деятельность в агропромышленном производстве», - 2015. - С. 6-7.
10. Горшков, С. С. Чрескожное остеointегрируемое протезирование конечностей у собак и кошек. Начало / С. С. Горшков, Н. В. Уланова, В. В. Мануйлова, С. И. Твердохлебов // Ветеринарный Петербург. – 2017. - № 4. - С. 124-126.
11. Гусева, В. А. Рентгенологические изменения костей пальца у лошадей, участвующих в конных пробегах / В. А. Гусева, Т. Ш. Кузнецова, Б. С. Семенова // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В. Р. Филиппова. – 2022. - № 1 (66). - С. 119-123.
12. Декан, В. С. Возможности ультразвукового исследования в комплексной лучевой диагностике повреждений мягкотканых структур плечевого сустава / В. С. Декан, дис. ... на соиск. уч. ст. канд. мед. наук 14.00.19, СПб. – 2004. – 175 с.
13. Демин, В. А. Влияние соотношения статей и некоторых промеров на длину шага тракененской, ганноверской и голштинской пород лошадей / В. А. Демин, С. Г. Канарейкина // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2018. - № 1 (45). - С. 71-77.
14. Демин, В. А. Морфологическая характеристика лошадей русской тяжеловозной породы в вологодском конном заводе / В. А. Демин, И. Б. Цыганок // Зоотехния. – 2020. - № 1. - С. 15-18.
15. Денни, Х. Ортопедия собак и кошек / Х. Денни, С. Баттервоф. — М.: Аквариум Бук, 2004. — С. 61–102.

16. Евсеев, М. А. Гепато- и гастротоксичность нестероидных противовоспалительных препаратов: возможные точки пересечения / М. А. Евсеев // Российский ветеринарный журнал – 2007. - № 26 – с. 20-29.
17. Енин, М. В. Динамика показателей протеолитического и фибринолитического потенциала плазмы крови кошек при гнойном воспалении / М. В. Енин // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2019. – № 5. - С. 45-51.
18. Курман, В. И. Гематологические показатели собак с воспалительными и дегенеративными заболеваниями опорно-двигательного аппарата / В. И. Курман, В. А. Костылев, Л. Ф. Сотникова // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2020. - № 10. – С. 16-21.
19. Ковач, М. Ортопедические заболевания лошадей: современные методы диагностики и лечения / М. Ковач, - М.: «Класс Элита», 2017. - 638 с.
20. Концевая С. Ю. Инновационные методы лечения в ветеринарной ортопедии / С. Ю. Концевая // материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Проблемы видовой и возрастной морфологии», посвященной 100-летию профессора Васильева Кирилла Антоновича. - 2019. - С. 231-235.
21. Концевая, С. Ю. Хондропротекторы в фармакологической коррекции поражений суставов у собак / С. Ю. Концевая, Д. Н. Чернышев, М. А. Дерехо, Р. Р. Лазутина // Белгород.: Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина. - 2017. – 137 с.
22. Кузнецов, А. К. Ветеринарная хирургия, ортопедия и офтальмология / А. К. Кузнецов, Б. С. Семенов, Д. И. Высоцкий // под ред. А. И. Кузнецова, М.: Агропромиздат, 1986. – 431 с.
23. Курман В. И. Роль ультразвуковой диагностики в оценке стато-локомоторной функции грудной конечности у лошадей / В. И. Курман, Л. Ф. Сотникова // Материалы международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной году российской науки «Знания

- молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны», СПб.: Издательство ФГБОУ ВО СПбГУВМ. – 2021. – С. 190-191.
24. Латорре, Р. Иллюстрированный атлас оперативных доступов к костям и суставам собак и кошек. Грудные и тазовые конечности / Р. Латорре, Ф. Гил, С. Климент и др. // перевод и науч. ред. Е. А. Васильева, И. Ф. Вилковыский, С. Б. Селезнев. – М.: Изд. дом «Научная библиотека», 2019. – 272 с.
25. МакНелли, Ю. Ультразвуковые исследования костно-мышечной системы: Практическое руководство / Ю. МакНелли. — М.: Видар, 2007. — С. 39–44.
26. Маннион П. Ультразвуковая диагностика заболеваний мелких домашних животных / П. Маннион, - М.: Аквариум, 2017. – 320 с.: ил.
27. Мартынова, В. М. Реабилитация в курсе лечения собак с заболеваниями опорно-двигательного аппарата / В. М. Мартынова, И. А. Махнин, сборник материалов 76-й международной научной конференции молодых ученых и студентов СПбГУВМ, 2022. - С. 157-159.
28. Матвеева, Е. Л. Метаболизм глюкозаминогликанов синовиальной жидкости коленного сустава собак при экспериментальном остеоартрозе, вызванном иммобилизацией / Е. Л. Матвеева, Т. В. Русова // Сборник трудов конференции «Актуальные вопросы травматологии и ортопедии», Екатеринбург. - 1997. - С. 226-230.
29. Меликова, Ю. Н. Диагностика патологий носовой полости у собак и кошек / Ю. Н. Меликова, Я. А. Ягникова – М.: Офтальмология, 2021. – 164 с.
30. Мортелларо, К. М. Ортопедия собак. Атлас «ВОА». Диагностический подход с учетом породной предрасположенности / К. М. Мортелларо, М. Петаццони, А. Веццони, пер. с итальянского А. Кухаская // под ред. И. Вилковыского – М.: Аквариум, 2017. – 420 с.
31. Наставления по применению ЛП «Локсиком» (оральная суспензия): рег. № ПВИ-3-1.0/03051 от 12.04.2016
32. Наставления по применению ЛП «Превикокс» (таблетки для орального применения): рег. № ПВИ-3-1911/03571 от 01.06.2017

33. Наставления по применению ЛП «Римадил» (таблетки для орального применения): рег. № ПВИ-3-7.6/02083 от 29.08.2018
34. Никулин, И. А. Ветеринарная рентгенология / И. А. Никулин, С. П. Ковалев, В. И. Максимов, Ю. А. Шумилина, учебное пособие для ВУЗов, 3 изд., - СПб.: издательство «Лань», 2021. – 208 с.
35. Ниманд, Х. Г. Болезни собак – практическое руководство для ветеринарных врачей / Х. Г. Ниманд, П. Ф. Сутер, пер. с нем. – М.: ООО «Аквариум ЛТД», 2003. – 816 с., илл
36. Нифонтов, К. Р. Морфофункциональная характеристика и пути коррекции деструктивных изменений в суставах у спортивных лошадей: экспериментально-клиническое исследование / дисс. ... канд. вет. наук. – М.: 2009, - 130 с.
37. Павловская, Е. А. Вариабельность нервных волокон, образующих плечевое сплетение, у собак разной конституции / Е. А. Павловская, Н. Г. Манаенков // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. - 2018. - № 5. - С. 31-36.
38. Павловская, Е. А. Вариабельность степени кривизны плечевой кости у собак в зависимости от породной принадлежности / Е. А. Павловская // Морфология. – 2020. - Т 157, № 2-3 – С. 162.
39. Павловская, Е. А. Морфофункциональные особенности вспомогательных приспособлений мышечной системы области плечевого сустава у собак крупных и гигантских пород / Е. А. Павловская // Ветеринария, зоотехния и биотехнология, № 9 – 2019. – С. 22-26.
40. Павловская, Е. А. Морфофункциональные предпосылки развития повреждений плечевого сустава у собак: Дис. ... канд. вет. наук. 06.02.01 – М., 2013. – 127 с.
41. Павловская, Е. А. Особенности укладки животного при рентгенографии суставов грудной конечности у собак / Е. А. Павловская // Сборник научных трудов VIII межвузовской международной конференции по клинической ветеринарии. - 2018. – С. 234-236.

42. Павловская, Е. А. Породные предрасположенности к артропатиям плечевого сустава у собак / Е. А. Павловская // сборник научных трудов IX межвузовской международной конференции по клинической ветеринарии в формате Purina Partners, посвященной 100-летию Московской ветеринарной академии. - 2019. – С. 44-52.
43. Паршин, А. А. Хирургические операции у собак и кошек / А. А. Паршин, В. А. Соболев, В. А. Созинов – М.: ООО «Аквариум-принт», 2005. – 232 с.
44. Пашкова, Е. В. Особенности буденновской породы лошадей и их влияние на спортивный потенциал / Е. В. Пашкова, В. А. Ковалев // сборник: Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства. Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора биологических наук, профессора Е.П. Ващекина, Заслуженного работника Высшей школы РФ, Почетного работника высшего профессионального образования РФ, Почетного гражданина Брянской области. - 2021. - С. 231-236.
45. Пенник, Д'Данжу Атлас по ультразвуковой диагностике. Исследования у собак и кошек / Д. Пенник, М. А. д'Анжу, М.: Аквариум-принт, 2015. – 504 с.
46. Петраков, К. А. Оперативная хирургия с топографической анатомией животных / К. А. Петраков, П. Т. Саленко, С. М. Панинский – М.: КолосС, 2008. – 453 с.
47. Подскребкина, О. А. Клинико-морфологические и сонографические параллели в диагностике патологий коленного сустава у собак / О. А. Подскребкина, С. В. Позябин, М. Д. Качалин // Российский ветеринарный журнал – 2017. - № 5 – с. 12-16
48. Позябин, С. В. Артропатии плечевого сустава собак: клинико-морфологические закономерности / С. В. Позябин, Н. А. Слесаренко, Е. А. Павловская, М.: Издательство "Перо", 2020. – 82 с.
49. Позябин, С. В. Изменение состава синовиальной жидкости в зависимости от характера патологии коленного сустава / С. В. Позябин, С. М. Качалин, М. С.

- Борисов, И. Б. Самошкин, Н. И. Шумаков, Альменшави Э. Г. // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2018. - № 12. – С. 23-30.
50. Поносков, С. В. Дисплазия суставов у собак / С. В. Поносков, К. Н. Сулейманов // Сборник научных трудов по кинологии, отв. редакторы О. С. Попцова, Т. В. Шеремета, Пермь.: 2020. – С. 196-201.
51. Роев, Й. В. Магниторезонансная диагностика костно-мышечной системы. Атлас / Й. В. Роев. — М.: Аквариум, 2015. — С. 284–306.
52. Рудак, А. Н. Особенности биомеханики прыжка и их связь с экстерьерно-конституциональными признаками лошадей верховых пород / А. Н. Рудак, М. А. Горбуков, Ю. И. Герман // Животноводство и ветеринарная медицина. 2019. - № 3. - С. 26-30.
53. Руни, Дж. Р. Хромота лошади. Причины, симптомы, лечение. / Дж. Р. Руни, СПб.: ИТД Скифия, 2021. – 252 с.
54. Салтыкова, В. Г. Комплексное ультразвуковое исследование в диагностике повреждений плечевого сустава / В. Г. Салтыкова автореф. дисс. ... на соиск. уч. ст. канд. мед. наук 14.00.22, М., 2003. – 166 с.
55. Семенов, Б. С. Результаты ультразвукового исследования сухожильно-связочного аппарата у лошадей после дистанционных пробегов / Б.С. Семенов, В. А. Гусева, Т. Ш. Кузнецова // Сборнике: Тенденции развития ветеринарной хирургии. материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию кафедры общей, частной и оперативной хирургии УО ВГАВМ. Витебск, 2021. - С. 118-120.
56. Сенча, А. Н. Ультразвуковая диагностика. Плечевой сустав / А. Н. Сенча, Д. В. Беляев – М.: Издательский дом Видар-М, 2014. – 160 с.: ил.
57. Слесаренко, Н. А. Анатомия собаки. Часть 1: соматические системы / Н. А. Слесаренко, Н. В. Дурткаринов и др. – М.: Колос, 2000. – 96 с.
58. Слесаренко, Н. А. Морфофункциональное обоснование применения аналога синовиальной жидкости у животных при остеоартрозе // Российский ветеринарный журнал. - 2017. - № 10. – С. 42-46.



59. Сотников, В. В. Диагностика и лечение артритов у собак / В. В. Сотников, И. В. Марцинковская // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. — 2010. — № 2 (6). — С. 38–41.
60. Стекольников, А. А. Рентгенодиагностика в ветеринарии / А. А. Стекольников, С. П. Ковалев, М. А. Нарусбаева. – СПб.: СпецЛит, 2016. – 379 с.: ил.
61. Сотникова, Л. Ф. Сравнительная характеристика рентгенографического и ультрасонографического методов исследования плечевого сустава у собак / Л. Ф. Сотникова, В. И. Курман // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2020. – № 3(185). – С. 140-144.
62. Сотникова Л. Ф. Возможности ультрасонографии в диагностике патологий плечевого сустава собак. Морфологическое обоснование. / Л. Ф. Сотникова, В. И. Курман // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2020. – № 2(184). – С. 126-131.
63. Тейлор, П. М. Травматология собак и кошек / П. М. Тейлор, Э. Ф. Хаултон, пер. с англ И. Суворцев, - М.: ООО «Аквариум принт», 2007. – 224 с.
64. Тимофеев, С. В. Рефлексотерапия и ее применение в ветеринарии / С. В. Тимофеев, В. А. Шадская // Ветеринарная медицина. – 2007. - № 3,4 – С. 27-29.
65. Титова, Е. В. Спортивный травматизм лошадей выездкового направления / Е. В. Титова, А. А. Стекольников // Сборник: Тенденции развития ветеринарной хирургии. материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию кафедры общей, частной и оперативной хирургии УО ВГАВМ. Витебск. - 2021. - С. 129-132.
66. Титова, Е. В., Стекольников, А. А. Этиология спортивного травматизма у конкурных лошадей / Е. В. Титова, А. А. Стекольников // Иппология и ветеринария. - 2022. - № 1 (43). - С. 24-31.
67. Титова, Е. В., Стекольников, А. А. Этиология травматизма у спортивных лошадей при выезде / Е. В. Титова, А. А. Стекольников // Иппология и ветеринария, 2022. - № 1 (43) - С. 32-39.

68. Тищенко, Л. В. Применение внешнего остеосинтеза при переломах трубчатых костей у плотоядных / Молодёжный аграрный форум - 2018. Материалы международной студенческой научной конференции, - 2018. - С. 112.
69. Торба, А. И. Морфофункциональная характеристика компонентов коленного сустава у собак в норме и в условиях хирургической коррекции повреждений связочного аппарата: экспериментально-морфологическое исследование: Дис. канд. биол. ... наук. 16.00.02 – М., 2003. – 280 с.
70. Турдакина, И. Н. Возможности ультрасонографии в диагностике причины импинджмент синдрома вращательной манжеты плеча / И. Н. Турдакина, дисс. канд. мед. Наук 14.01.13, - Томск, 2011. – 127 с.
71. Турицына, Е. Г. Анатомия животных. Интегральные системы организма: учеб. пособие / Е. Г. Турицына; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2019. – 327 с.
72. Уиллард, М. Д. Лабораторная диагностика в клинике мелких домашних животных / М. Д. Уиллард, М.: Аквариум-бук, 2004. – 432 с.
73. Уланова, Н. В. Интерактивная травматология и ортопедия мелких домашних животных / Н. В. Уланова, С. С. Горшков – М.: Изд. Дом «Научная библиотека», 2018. – 420 с.
74. Филиппов, Ю. Ранняя диагностика патологий суставов при дисплазии у собак / Ю. Филиппов // Ветеринария сельскохозяйственных животных, № 7, 2015. – С. 66 – 67.
75. Фольмерхауз, Б. Анатомия собаки и кошки / Б. Фольмерхауз, Й. Фревейн М.: Аквариум, 2003. — С. 91–95
76. Хоменко, Н. Т., Эффективность методов реабилитации и восстановления животных после травм / Н. Т. Хоменко, С. Ю. Концевая // Материалы XXIV научно-производственной конференции «Инновационные решения в аграрной науке – взгляд в будущее, 2020. – С. 161.

77. Шакалов, К. И. Частная ветеринарная хирургия // К. И. Шакалов, Б. А. Башкиров, И. Е. Поваженко и др. под ред. К. И. Шакалова. – 3 изд., перераб. и доп. – Л.: Агропроиздат: Ленингр. отд-ние, 1986. – 477 с.
78. Шараськина, О. Г. Анализ частоты заболеваемости спортивных лошадей / О. Г. Шараськина // сборник: конная индустрия и современное общество: перспективы, тенденции, регулирование. Материалы научно-практической конференции (форума). Санкт-Петербург - Пушкин, 2021. - С. 173-175.
79. Шараськина, О. Г. Оценка содержания энергии в рационах лошадей, используемых в различных дисциплинах конного спорта, при одинаковом уровне нагрузок / О. Г. Шараськина // АгроЗооТехника, Т. 5. № 1, 2022. – С. 2-10.
80. Шараськина, О. Г. Оценка баланса энергии рационов по кондициям у спортивных лошадей / О. Г. Шараськина // сборник материалов национальной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГУВМ, 2021. - С. 115-117.
81. Шараськина, О. Г. Изменение тенденции в нормировании рационов спортивных лошадей / О. Г. Шараськина, Е. Н. Тюренкова // Сборник: конная индустрия и современное общество: перспективы, тенденции, регулирование. Материалы научно-практической конференции (форума). Санкт-Петербург - Пушкин, 2021. - С. 175-179.
82. Шебиц, Х. Оперативная хирургия собак и кошек / Х. Шебиц, В. Брасс // перевод Пулинец В., Степкин М., М.: Аквариум, 2012. – 512 с.
83. Шерстнев, С. В. Рентгенологическая диагностика заболеваний собак и кошек / С. В. Шерстнев // под ред. О.А. Корнеевой, - М.: Аквариум принт, 2018. – 312 с.
84. Шишкин, В. Б. Предоперационное планирование в траматологии и ортопедии с использованием технологии трехмерной компьютерной реконструкции и моделирования / В. Б. Шишкин, В. Г. Голубев // Современные проблемы науки и образования, - 2015. - № 5 – С. 47-49.
85. Юдина, Е. А. Травматизм животных и реабилитация после травмы /

- Горинские чтения. Инновационные решения для АПК. Материалы Международной студенческой научной конференции, - 2020. - С. 195.
86. Ягников, С. А. Причины хромоты собак на грудную и тазовую конечности в условиях современного мегаполиса // Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные. - 2013. - № 3. - С. 6–11.
87. Altenbrunner-Martinek, B. Disorders of the shoulder region in 21 cattle: clinical, ultrasonographic and radiographic findings / B. Altenbrunner-Martinek // Berl. Munch. Tierarzt. – 2017. - 130(9–10). – P. 424–434.
88. Altenbrunner-Martinek, B. Ultrasonographic examination of important aspects of the bovine shoulder-physiological findings / B. Altenbrunner-Martinek // Vet J. – 2007. - #173(2). – P. 317–324
89. Bardet, J. F. Diagnosis of shoulder instability in dogs and cats: a retrospective study / J. F. Bardet // J Am Anim Hosp Assoc. - 1998. - #34(1). – P. 42-54.
90. Cluzel, C. Foetal and postnatal equine cartilage development: magnetic resonance imaging and polarized microscopy / C. Cluzel, L. Blond, P. Fontaine, J. Olive, S. Laverty // European cells and Materials. – 2013. - #26. – P. 33-48
91. Cook, C. R. Diagnostic imaging of canine elbow dysplasia: a review / J. R. Cook, J. L. Cook // Vet Surg. – 2009. - #38(2). – P. 144–153.
92. Covtun, S. Studie zur Beurteilung der Therapieergebnisse einer neuralgischen Schulteramyotrophie: Spielt eine frühzeitige Kortisontherapie für das bessere Outcome eine Rolle?: Dissertation, München: Ludwig-Maximilians-Universität, 2018. – 58 S.
93. Dolde, J. N. Klinische Ergebnisse nach operativer Rekonstruktion von isolierten und kombinierten Subscapularissehnenrupturen: Dissertation, Nürtingen: Universität Ulm, 2018. – 94 S.
94. Kontsevaya, S. Yu. Morphological changes in the muscle tissue of mice with the use of adaptogens / S. Yu. Kontsevaya, I. V. Mironova, R. M. Khabibullin, M. A. Derkho, S. V. Strizhikova, E. K. Ovchinnikova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. "International Scientific and Practical Conference Biotechnology in the Agro-Industrial Complex and Sustainable Environmental

- Management". - 2020. - C. 012083
95. Kramer, M. Ultrasonography for the diagnosis of diseases of the tendon and tendon sheath of the biceps brachii muscle / M. Kramer, M. Gerwing // *Vet Surg.* – 2001. - #30(1). – P. 64-71.
  96. Mansur, D. I., Study on variations of nutrient foramen of Humerus with its clinical implications / D. I. Mansur, P. Manandhar, M. K. Haque, D. K. Mehta, S. Duwal, B.A., Timalina // *Kathmandu Univ Med J (KUMJ)*. 2016. - #14(53). – P. 78–83 .
  97. Michalik, J. Computertomographische Anatomie des Schultergelenks mit Erfassung von Winkel-, Abstands-, Flächen-, subchondralen Dicken- und Dichtemessungen / J. Michalik. - Giessen: VVB Lauferweiler, 2012. – 222 S.
  98. Müller, K. Schmerztherapie bei Kaninchen, Meerschweinchen, Chinchillas und Frettchen – ein Update / Kerstin Müller // *Der Praktische Tierarzt*0, Heft 04/2018, S. 348–360
  99. Nuss, K. Septic arthritis of the shoulder and hip joint in cattle: diagnosis and therapy / K. Nuss // *Schweiz Arch Tierheilkd.* – 2003. - 145(10). – P. 455–63.
  100. Pavlovskaya, E. A. The Microarchitecture Of The Tissues Of The Shoulder Joint In Dogs / E. A. Pavlovskaya, E. A. Lapteva // *Health, Food & Biotechnology.* – 2020. - T. 2. № 2. – P. 34-45.
  101. Samoy, Y. Review of the literature: elbow incongruity in the dog / Y. Samoy, B. Van Ryssen, I. Gielen, N. Walschot, H. van Bree // *Vet Comp Orthop. Traumatol.* – 2006. - #19(1). – P. 1–8.
  102. Schmitz, B. Analyse der fettigen Degeneration des Musculus supraspinatus durch Ultraschallelastographie und Vergleich mit MRT-Spektroskopie: Inaugural-Dissertation, Würzburg: Julius-Maximilians-Universität Würzburg, 2018. – 72 S.
  103. Wall, C. R. (2002). Arthroscopic biceps brachii tenotomy as a treatment for canine bicipital tenosynovitis / C. R. Wall, R. Taylor // *J Am Anim Hosp Assoc.* – 2002. - #38(2). – P. 169-75.