УДК: 611.727.5:616.72-002-031.13:636.8
DOI: 10.52419/issn2072-2419.2024.1.301

АНАТОМО-ТОПОГРАФИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ БИОПСИИ ВНУТРИСУСТАВНЫХ СТРУКТУР ПРИ ИНФЕКЦИОННОМ ПОЛИАРТРИТЕ КОШЕК

Рыбалкин, С.М.[1] – вет. врач, зав. отделения хирургии (ORCID 0009-0001-5824-0547); **Щипакин, М.В.**[2] **–** д-р ветеринар. наук, проф., зав. кафедрой анатомии животных (ORCID 0000-0002-2960-3222); **Мельников, С.И.**[2] – канд. ветеринар. наук, ассистент кафедры анатомии животных (ORCID 0000-0002-0963-8751).

[1]Сеть ветеринарных центров «Котонай»
[2]ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»

*m.shchipakin@yandex.ru

Ключевые слова: *биоптат, кошка, полиартрит, доступ, капсула, сустав.*
Key words: *biopsy, cat, polyarthritis, access, capsule, joint.*

Поступила: 15.01.2024 **Принята к публикации:25.03.2024**
Опубликована онлайн: 02.04.2024

РЕФЕРАТ

В настоящее время инфекционный полиартрит у кошек является очень актуальной проблемой в ветеринарной медицине. Во всем мире одной из самой распространенных причин эвтаназии кошек является полиартрит невыясненной этиологии, не поддающийся эмпирическому и симптоматическому лечению. Сложность диагностики полиартрита у кошек заключается в большом количестве инфекционных агентов, способных проникать в ткани суставов с током крови и лимфы, при этом не во всех регионах мира доступна полноценная диагностика этих заболеваний. Вторая причина, осложняющая диагностику полиартрита у кошек – это отсутствие инфекционных агентов в синовиальной жидкости при ее исследовании различными методиками, такими как ПЦР, бактериологический посев, ИФА диагностика. Цель исследования – рассмотреть открытый метод биопсии внутрисуставных структур у кошек при инфекционном полиартрите и выявить наиболее безопасные места отбора материала для пациентов с анатомо-топографическим обоснованием. Исследование было проведено в Сети ветеринарных центров «Котонай» и на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины». Объектом исследования послужили кошки в количестве шести особей. Средний возраст пациентов составил от 3 месяцев до 9 лет. Тяжелых постоперационных осложнений, требующих повторного лечения у исследуемых пациентов, не наблюдалось. Клинический результат в данных случаях можно назвать положительным, несмотря на наличие незначительных осложнений в раннем послеоперационном периоде. Диагноз у большинства пациентов был установлен на основании исследования биоптатов суставной капсулы и суставного хряща. Для забора материала у кошек с полиартритом и измененной анатомией в области суставов – наиболее безопасной локализацией являются краниолатеральный доступ к лучезапястному суставу, каудолатеральный доступ к скакательному суставу и краниальный доступ к скакательному суставу.

ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION

В настоящее время инфекционный полиартрит у кошек является очень актуальной проблемой в ветеринарной медицине. Во всем мире одной из самой распространенных причин эвтаназии кошек является полиартрит невыясненной этиологии, не поддающийся эмпирическому и симптоматическому лечению. Сложность диагностики полиартрита у кошек заключается в большом количестве инфекционных агентов, способных проникать в ткани суставов с током крови и лимфы, при этом не во всех регионах мира доступна полноценная диагностика этих заболеваний. Вторая причина, осложняющая диагностику полиартрита у кошек – это отсутствие инфекционных агентов в синовиальной жидкости при ее исследовании различными методиками, такими как ПЦР, бактериологический посев, ИФА диагностика. Исходя из данных исследований последних лет, причина инфекционного полиартрита у кошек не выявляется примерно в 80% случаев, что может привести к неправильной интерпретации исследований врачом-клиницистом и назначению лечения, которое усугубит состояние животного, вплоть до летального исхода [1-6]. Синовиальная жидкость, за счет своих специфических свойств, может не содержать инфекционных агентов, соответственно они не будут обнаружены в проведенных исследованиях, однако клиническая оценка пациента будет говорить о противоположном. По данным исследований инфекционного полиартрита у кошек рекомендовано выполнять забор биоптатов внутрисуставных структур и капсулы сустава открытым способом, однако четких критериев размера и расположения биоптатов для забора не описано. Цель исследования – рассмотреть открытый метод биопсии внутрисуставных структур у кошек при инфекционном полиартрите и выявить наиболее безопасные места отбора материала для пациентов с анатомо-топографическим обоснованием [6-9].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ / MATERIALS AND METHODS

Исследование было проведено в Сети ветеринарных центров «Котонай» и на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины». Объектом исследования послужили кошки в количестве шести особей. Средний возраст пациентов составил от 3 месяцев до 9 лет. В исследовании участвовали четыре кастрированные самки и два кастрированных самца. Средний вес на момент исследования составлял от 0,8 до 4,5 кг. Основные жалобы при обращении: перемежающаяся хромота, хромота опорного типа 2 и 3 степеней, имела постоянный характер, выраженно увеличенные в размере суставы грудных и тазовых конечностей, снижение активности в течение нескольких дней до обращения, вынужденное лежачее положение. Питание – промышленный сбалансированный рацион, который включал в себя корм для котят, а для животных старше 1 года промышленный корм для взрослых кошек. Вакцинальный статус – вакцинированы. Ранее перенесенные оперативные вмешательства – кастрация. В процессе сбора анамнеза жизни исключено наличие хронических болезней, аллергий и инфекционных заболеваний. Первичное обследование животного включало в себя: сбор анамнеза жизни и болезни, общий клинический осмотр, термометрия, нейроортопедический осмотр, аускультацию сердца и легких, рентгенологическое обследование под седацией, цитологический и бактериологический анализ синовиальной жидкости, ПЦР диагностика синовиальной жидкости, крови и биоптатов на токсоплазмоз, бартонеллез, пастереллез, кальцивироз. На осмотре пациенты были не активны, перемежающаяся хромота была выявлена во всех случаях. Общий клинический осмотр выявил местную гипертермию скакательных, лучезапястных суставов билатерально во всех случаях и плече-лопаточных суставов билатерально в 2-х случаях. На нейроортопедическом осмотре выявлен выраженный болевой синдром при пальпации в области всех суставов. Термометрия во всех

случаях зафиксировала отсутствие отклонений от нормы 37,5 – 39,5 °С. Аускультация также не выявила отклонений во всех случаях. При проведении рентгенографии суставов пораженных конечностей во всех случаях было выявлено увеличение капсулы сустава, наличие признаков эррозивного полиартрита с множественными экзостозами. Все пациентам был выполнен артроцентез пораженных суставов с забором синовиальной жидкости. В 4-х случаях по цитологическому исследованию было выявлено нейтрофильное воспаление, в 2-х случаях было выявлено эозинофиальное и нейтрофильное воспаление. Данная цитологическая картина чаще характерна для септического процесса внутри сустава. Инфекционных агентов по цитологическому исследованию не было выявлено во всех случаях. Бактериологическое исследование синовиальной жидкости не выявило инфекционных агентов во всех случаях. В 2х случаях диагноз системный кальцивироз был установлен на основании цитологической картины синовиальной жидкости и ПЦР диагностики крови на кальцивироз. Во всех остальных случаях для установки окончательного диагноза был выполнен открытый забор биоптатов скакательных и лучезапястных суставов билатерально с последующим их исследованием. В дифференциальные диагнозы пациентов, на основании проведенных исследований, были включены: микотический полиартрит, микоплазмоз, аутоиммунный эррозивный полиартрит, пастереллез, бартонеллез, системный кальцивироз, идиопатический иммуноопосредованный полиартрит, некротизирующий фасциит, гистоплазмоз.

Выполнение техники операции и уточнение оперативного доступа проводилась на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО СПбГУВМ на кадаверном материале [10-15].

РЕЗУЛЬТАТЫ / RESULTS

В результате исследования было установлено, что для взятия биоптатов внутрисуставных структур и капсулы сустава наиболее безопасны лучезапястные и скакательные суставы. Исходя из данных исследований, для получения наиболее достоверного результата биоптатов при поиске инфекционного агента необходимо выполнять забор из четырех-пяти суставов. Чаще всего при инфекционном полиартрите у кошек поражение начинается с крупных дистальных суставов квадропедально, то есть со скакательных и лучезапястных суставов. При выборе суставов для безопасного забора биоптатов необходимо руководствоваться следующими критериями: максимальная визуализация анатомических ориентиров и наименьшая вероятность травматизации магистральных сосудов и нервов при формировании доступов в условиях отека и перерастяжения капсулы сустава. Наиболее вероятно повреждение магистральных сосудов и нервов при измененной анатомии при выполнении артротомии локтевого сустава. При механическом повреждении и\или растяжении ретракторами лучевого, локтевого и срединного нерва может развиться длительная нейропраксия и, как следствие, ухудшение качества жизни у пациентов с полиартритом. Интраоперационная навигация при увеличении капсулы сустава, также будет сильно затруднена и опасна при выполнении артротомии плечелопаточных и тазобедренных суставов. В случае тазобедренных суставов в следствие отека может меняться топография седалищных нервов и, окружающих сустав, мышц. При ятрогенном повреждении седалищных нервов также может развиться длительная нейропраксия, а большое растяжения мягких тканей в стандартном кранио-латеральном доступе может спровоцировать образование серомы или инфекции в области оперативного вмешательства, что в дальнейшем приведет к ухудшению состояния и необходимости дополнительного лечения у кошек с полиартритом. В случае плечелопаточных суставов наибольшую опасность представляет несколько анатомических структур: плече-лопаточное нервное сплетение на медиальной поверхности, латеральная подкожная вена и ветви пле-

чевой вены на латеральной поверхности, а также большое количество мышечной ткани в доступе.

В связи с тем, что задача данной операции – получение материала из полости сустава и капсулы сустава, необходимо помнить о минимальной травматизации в области доступа. Кошки с полиартритом испытывают длительную хроническую боль, которую усугубит оперативное вмешательство, поэтому минимальная травматизация тканей при артротомии является важной задачей, стоящей перед хирургом, выполняющим данную манипуляцию. Для безопасного забора биоптатов из суставов хорошо подходит артротомия скакательного сустава и лучезапястного сустава. Данный вариант артротомии в ветеринарной медицине очень редко выполняется кошкам в лечебных целях, в связи с ограниченным количеством заболеваний в этой области на данный момент. Артротомию лучезапястного сустава наиболее безопасно выполнять с краниолатеральной поверхности в проекции сустава. Пальпаторно необходимо найти следующие анатомические ориентиры: дистальный край локтевой кости, дистальный край лучевой кости. По возможности следует выполнить флексию сустава при выполнении доступа. Для упрощения навигации можно использовать инъекционную иглу, введенную в проекции латерального края лучевой кости и промежуточнолучевой кости и выполнить неглубокий вертикальный разрез по направлению к костям пясти, размером около 1.5-2см. С помощью тупой препаровки следует углубить доступ и выполнить повторную пальпацию с флексией и экстензией лучезапястного сустава для безошибочной навигации. С помощью скальпеля необходимо выполнить рассечение капсулы сустава поперечным разрезом между дорсальной лучезапястной связкой и промежуточнолучевой костью, по направлению волокон связки. После выполнения доступа следует выполнить тракцию мягких тканей и выполнить забор капсулы сустава с краниальной поверхности и фиброзной ткани при ее наличии в области поражения. При необходимости выполнить забор фрагментов суставной поверхности или экзостозов в проекции доступа. После выполнения необходимых манипуляций следует ушить кожу простым узловатым швом. В связи с отсутствием большого количества мягких тканей в области лучезапястного сустава у кошки, возможно только ушивание кожи. К особенностям доступа следует отнести простую интраоперационную навигацию и отсутствие «критических точек» в ходе доступа. Следует избегать продольного рассечения тканей без визуализации связочного аппарата, однако по данным исследований частичная травматизация связок и сухожилий на краниолатеральной поверхности не принесет нестабильности в лучезапястном суставе.

Доступ к скакательному суставу у кошек с полиартритом наиболее безопасно выполнять с краниальной и каудолатеральной поверхности. Для забора капсулы сустава наиболее подходящим доступом является каудо-латеральный доступ, а для забора хрящевой ткани сустава наиболее подходящим является краниальный доступ. Анатомическими ориентирами для каудолатеральной артротомии скакательного сустава будут служить ахиллово сухожилие, каудальный край пяточного бугра и латеральная лодыжка. Следует выполнить продольный разрез кожи между каудальным краем пяточного бугра и латеральной лодыжки, по ходу ахиллова сухожилия. Разрез кожи должен составлять около 1.5см – 2см в длину. С помощью препарирования следует углубить доступ и выполнить флексию скакательного сустава, после чего можно безопасно выполнить забор капсулы сустава. Визуализация суставного хряща в данном доступе не является адекватной, это связано с анатомическим строением сустава и для визуализации суставного хряща придется выполнять избыточную тракцию костей и мягких тканей, что не является безопасным для пациента и не рекомендовано к выполнению. Ушивание операционной раны производится с помощью простого узловатого шва, также до-

пустимо ушивание только кожного покрова. Краниальный доступ к скакательному суставу следует выполнять при полной экстензии в суставе. Для облегчения навигации лучше использовать инъекционную иглу, перфорирующую сустав. Рассечение кожи следует выполнить вертикально по краниальной поверхности сустава. С помощью препарирования углубить доступ и выполнить поперечное рассечение капсулы сустава. В данном доступе хорошо визуализируется суставной хрящ, при этом можно избежать избыточной тракции костных и мягкотканых структур, также при необходимости при краниальной артротомии скакательного сустава можно выполнить безопасный забор экзостозов и суставной поверхности.

НАПРАВЛЯЕМЫЙ МАТЕРИАЛ:
Биоптаты ткани суставной капсулы правого скакательного сустава размерами 3 мм и 5 мм.

МИКРОСКОПИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ:
2708/21: биоптаты ткани суставной капсулы правого скакательного сустава, 2 среза с 2 уровнями секции: биоптаты содержат фиброзную коллагенозную ткань с умеренно, очагово значительно расширенными кровеносными капиллярами. В коллагенозной строме выявляются воспалительные инфильтраты низкой клеточности из нейтрофилов. Опухолевый рост в биоптатах отсутствует.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ ДИАГНОЗ:
2708/21: биоптаты ткани суставной капсулы правого скакательного сустава: фиброзная ткань со слабым нейтрофильным воспалением.

КОММЕНТАРИЙ: в исследуемых биоптатах не выявляется капсула сустава с выстилкой из синовиоцитов, однако если материал получен из фиброзной ткани в области сустава, можно предположить нейтрофильный артрит. Инфекционные причины артрита у кошек включают бактерии, микоплазмы, калицивирус, вирус инфекционного перитонита кошек, микозы (в основном криптококкоз и гистоплазмоз) и некоторые клещевые риккетсии [Lemetayer, 2014]. С учетом анамнеза, полиартрит у пациента может быть ассоциирован с вирусом перитонита кошек. Для дифференцировки также может быть проведено цитологическое исследование синовиальной жидкости.

Цитированный источник: Lemetayer, Julie, and Susan Taylor. "Inflammatory joint disease in cats: diagnostic approach and treatment." *Journal of feline medicine and surgery* 16.7 (2014): 547-562.

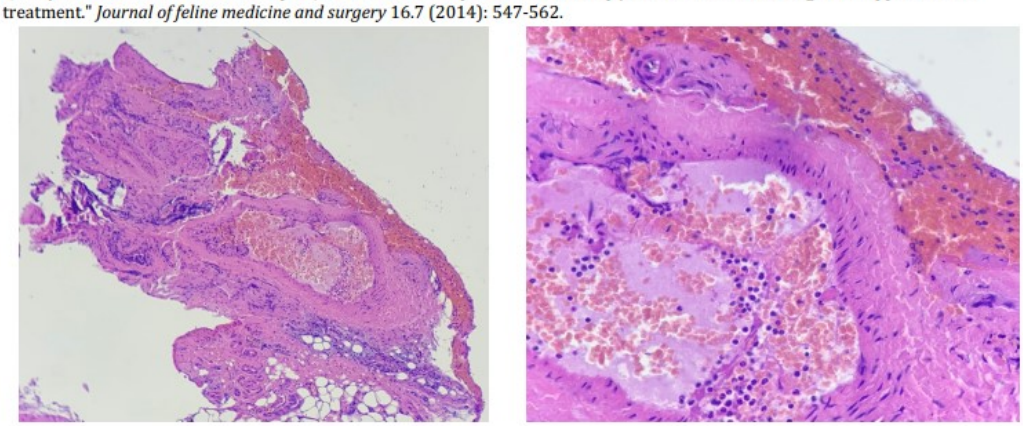

Рисунок 1 – Гистологическое заключение биоптата ткани суставной капсулы правого скакательного сустава при инфекционном полиартрите.

Диагностика инфекционных заболеваний методом ПЦР. Инфекционные болезни кошек. Исследование № 354752-2021/7720

Инфекционное заболевание (Возбудитель инфекционного заболевания)	Результат	Исследуемый материал
Наличие коронавируса кошек (Feline coronavirus)	положительно	Выпотная жидкость

Определение сывороточного амилоида у кошек методом иммунофлюоресценции (VcheckV-200 SAA)

№456719-2024/9

Показатель	Референтный интервал	Результат исследования
Сывороточный амилоид, мкг/мл	0,0-10,0	119,7

Диагностика инфекционных заболеваний методом ПЦР. Инфекционные болезни кошек. Исследование № 456719-2024/406

Инфекционное заболевание (Возбудитель инфекционного заболевания)	Результат	Исследуемый материал
Калицивироз (Feline calicivirus)	отрицательно	Цельная кровь
Бартонеллез (Bartonella henselae)	отрицательно	Цельная кровь
Микоплазмоз (Mycoplasma felis)	положительно	Биоптат суставной капсулы
Пастереллез (Pasteurella multocida)	отрицательно	Биоптат суставной капсулы
Токсоплазмоз (Toxoplasma gondii)	отрицательно	Биоптат суставной капсулы

Рисунок 2 – Результаты исследований методами ПЦР и ИФА при инфекционном полиартрите кошек.

В случае пациентов, проходивших лечение, в раннем постоперационном периоде были выявлены незначительные осложнения, проявившиеся в виде кратковременного увеличения сустава, при этом степень хромоты на конечности не усугубились, в сравнении с предоперационной оценкой. Прочие постоперационные осложнения, проявлявшиеся в виде системной незначительной гипертермии и повышением артериального давления связаны с общим состоянием пациентов и их первичных заболеванием. Благодаря биопсии и исследованию полученного материала всем пациентам был установлен окончательный диагноз. В 2х случаях был выявлен возбудитель - микоплазма, в одном случае был установлен диагноз инфекционный перитонит кошек, однако в списке дифференциальных диагнозов это заболевание не рассматривалось в связи с единичными описанными случаями выявления этого заболевания в суставах у кошек. В одном случае был выявлен истинный септический полиартрит, возбудителем которого являлась E. Coli. После установки окончательного диагноза пациентам было назначено направленное лечение, после чего состояние кошек резко улучшилось. Следует обратить внимание, что исходя из данных исследований, полное излечение у кошек после инфекционного полиартрита наступает лишь в 20% - 30% случаев, поэтому установка окончательного диагноза, по средствам биопсии у кошек с полиартритом – неотъемлемое и необходимое условие назначения корректного лечения.

ВЫВОДЫ / CONCLUSION

Тяжелых постоперационных осложнений, требующих повторного лечения у исследуемых пациентов, не наблюдалось.

Клинический результат в данных случаях можно назвать положительным, несмотря на наличие незначительных осложнений в раннем послеоперационном периоде. Диагноз у большинства пациентов был установлен на основании исследования биоптатов суставной капсулы и суставного хряща. Для забора материала у кошек с полиартритом и измененной анатомией в области суставов – наиболее безопасной локализацией являются краниолатеральный доступ к лучезапястному суставу, каудолатеральный доступ к скакательному суставу и краниальный доступ к скакательному суставу.

ANATOMICAL AND TOPOGRAPHIC SUBSTANTIATION OF BIOPSY OF INTRAARTICULAR STRUCTURES IN INFECTIOUS POLYARTHRITIS IN CATS

Rybalkin, S.M.[1] – vet. the doctor, the head. Department of Surgery (ORCID 0009-0001-5824-0547); **Shchipakin, M.V.**[2] – Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Head of the Department of Animal Anatomy (ORCID 0000-0002-2960-3222); **Melnikov, S.I.**[2] – cand. Veterinarian, Assistant of the Department of Animal Anatomy (ORCID 0000-0002-0963-8751).

[1]Network of veterinary centers "Kotonai"

[2]St. Petersburg State University of Veterinary Medicine

* m.shchipakin@yandex.ru

ABSTRACT

Currently, infectious polyarthritis in cats is a very urgent problem in veterinary medicine. Worldwide, one of the most common causes of cat euthanasia is polyarthritis of unexplained etiology, which is not amenable to empirical and symptomatic treatment. The difficulty in diagnosing polyarthritis in cats lies in the large number of infectious agents that can penetrate into joint tissues with blood and lymph flow, while not all regions of the world have a full-fledged diagnosis of these diseases. The second reason complicating the diagnosis of polyarthritis in cats is the absence of infectious agents in the synovial fluid during its examination by various methods such as PCR, bacteriological culture, and ELISA diagnostics. The aim of the study was to consider an open method of biopsy of intraarticular structures in cats with infectious polyarthritis and to identify the safest places of material selection for patients with anatomical and topographic justification. The study was conducted in the Network of veterinary centers "Kotonai" and at the Department of Animal Anatomy of the St. Petersburg State University of Veterinary Medicine. The object of the study was cats in the number of six individuals. The average age of the patients ranged from 3 months to 9 years. There were no severe postoperative complications requiring repeated treatment in the studied patients. The clinical result in these cases can be called positive, despite the presence of minor complications in the early postoperative period. The diagnosis in most patients was established on the basis of examination of biopsies of the articular capsule and articular cartilage. For the collection of material in cats with polyarthritis and altered anatomy in the joint area, the safest localization is craniolateral access to the wrist joint, caudolateral access to the hock joint and cranial access to the hock joint.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1.Ортопедические патологии кошек: инцидентность, диагностика, лечение / Л. С. Барсегян, С. А. Ягников, О. А. Кулешова [и др.] // Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные. – 2016. – № 6. – С. 10-18.

2.Дочилова, Е. С. Нарушение функции опорно-двигательного аппарата у животных на примере ветеринарных клиник города Омска / Е. С. Дочилова, С. В. Чернигова, Ю. В. Чернигов // Омский научный вестник. – 2015. – № 2(144). – С. 207-209.

3.Шерстнев, С. В. Чтение рентгеновских снимков. Рентгенодиагностика травматических повреждений, заболеваний, инородных тел у кошки и собаки. – Екатеринбург, «Филантроп», 2002. – 118с.

4.Макарова, М. Н. Кошки в лабораторных исследованиях. Обзор литературы / М. Н.

Макарова // Лабораторные животные для научных исследований. – 2021. – № 1. – С. 86-104. – DOI 10.29296/2618723X-2021-01-09.
5.Рахманина, М. М. Особенности клинических проявлений калицивирусной инфекции кошек, вызванной разными штаммами вируса / М. М. Рахманина, В. И. Уласов // Ветеринарная патология. – 2006. – № 3(18). – С. 22-26.
6.Дудина, М. В. Распространение, диагностика и профилактика кальцивироза кошек в условиях частных ветеринарных клиник / М. В. Дудина // Молодежь XXI века: шаг в будущее: Материалы XIX региональной научно-практической конференции. В 3-х томах, Благовещенск, 23 мая 2018 года. Том 2. – Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2018. – С. 31-32.
7.Balboni A, Verin R, Buldrini I, Zamagni S, Morini M, Terrusi A, Gallina L, Urbani L, Dondi F, Battilani M. Natural cases of polyarthritis associated with feline calicivirus infection in cats. Vet Res Commun. 2022 Jun;46(2):613-619. doi: 10.1007/s11259-022-09933-4.
8.Coulson, A. An atlas of interpretative radiographic anatomy of the dog and cat / A. Coulson, N. Lewis. - Ames, Iowa: John Wiley & Sons Blackwell Publishing, 2008. - 664 p.
9.Мельников, С. И. Особенности морфологии плечевого сплетения кошки домашней / С. И. Мельников // Знания молодых - будущее России: Материалы XVII Международной студенческой научной конференции. Сборник научных трудов, Киров, 10–12 апреля 2019 года. Том Часть 1. – Киров: Вятская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. – С. 308-310.
10.Метод анатомического исследования соматической части периферической нервной системы / С. В. Вирунен, М. В. Щипакин, Н. В. Зеленевский [и др.] // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2018. – № 1(37). – С. 15-19.
11.Анатомия скелета плеча и предплечья у собак породы бассет хаунд / М. В. Щипакин, С. В. Вирунен, А. В. Прусаков, Д. С. Былинская // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2016. – № 3(50). – С. 114-119. – DOI 10.17238/issn2071-2243.2016.3.114.
12.Васильев, Д. В. Мышцы локтевого сустава лисицы породы Бастард / Д. В. Васильев, В. А. Хватов, М. В. Щипакин // Международный вестник ветеринарии. – 2022. – № 1. – С. 116-119. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2022.1.116.
13.Анатомо-топографические особенности строения локтевого нерва белой швейцарской овчарки / В. А. Хватов, М. В. Щипакин, Д. С. Былинская, А. С. Стратонов // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2021. – № 4. – С. 161-164. – DOI 10.52419/issn2072-6023.2021.4.161.
14.Артериальное кровоснабжение области предплечья и кисти немецкой овчарки / А. В. Прусаков, М. В. Щипакин, Н. В. Зеленевский [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2019. – № 2. – С. 128-130.
15.Морфометрия нервных стволов грудной конечности йоркширского терьера / С. В. Вирунен, М. В. Щипакин, А. В. Прусаков [и др.] // Международный вестник ветеринарии. – 2017. – № 2. – С. 27-29.

REFERENCES

1. Orthopedic pathologies of cats: incidence, diagnosis, treatment / L. S. Barseghyan, S. A. Yagnikov, O. A. Kuleshova [et al.] // Russian Veterinary Journal. Small domestic and wild animals. - 2016. – No. 6. – pp. 10-18.
2. Dochilova, E. S. Violation of the function of the musculoskeletal system in animals on the example of veterinary clinics in Omsk / E. S. Dochilova, S. V. Chernihiv, Yu. V. Chernihiv // Omsk scientific bulletin. – 2015. – № 2(144). – Pp. 207-209.
3. Sherstnev, S. V. Reading X-ray images. X-ray diagnostics of traumatic injuries, diseases, and foreign bodies in cats and dogs. – Yekaterinburg, "Philanthropist", 2002. – 118c.
4. Makarova, M. N. Cats in laboratory research. Literature review / M. N. Makarova // Laboratory animals for scien-

tific research. – 2021. – No. 1. – pp. 86-104. – DOI 10.29296/2618723X-2021-01-09.
5. Rachmanina, M. M. Features of clinical manifestations of feline calicivirus infection caused by different strains of the virus / M. M. Rachmanina, V. I. Ulasov // Veterinary pathology. – 2006. – № 3(18). – Pp. 22-26.
6. Dudina, M. V. Distribution, diagnosis and prevention of calcivirosis of cats in private veterinary clinics / M. V. Dudina // Youth of the XXI century: a step into the future: Materials of the XIX regional scientific and practical conference. In 3 volumes, Blagoveshchensk, May 23, 2018. Volume 2. – Blagoveshchensk: Far Eastern State Agrarian University, 2018. – pp. 31-32.
7.Balboni A, Verin R, Buldrini I, Zamagni S, Morini M, Terrusi A, Gallina L, Urbani L, Dondi F, Battilani M. Natural cases of polyarthritis associated with feline calicivirus infection in cats. Vet Res Commun. 2022 Jun;46(2):613-619. doi: 10.1007/s11259-022-09933-4.
8.Coulson, A. An atlas of interpretative radiographic anatomy of the dog and cat / A. Coulson, N. Lewis. - Ames, Iowa: John Wiley & Sons Blackwell Publishing, 2008. - 664 p.
9. Melnikov, S. I. Features of the morphology of the brachial plexus of a domestic cat / S. I. Melnikov // Knowledge of the young - the future of Russia: Materials of the XVII International Student Scientific Conference. Collection of scientific papers, Kirov, April 10-12, 2019. Volume Part 1. – Kirov: Vyatka State Agricultural Academy, 2019. – pp. 308-310.
10. Method of anatomical examination of the somatic part of the peripheral nervous system / S. V. Virunen, M. V. Shchipakin, N. V. Zelenevsky [et al.] // Topical issues of veterinary biology. – 2018. – № 1(37). – Pp. 15-19.
11. Anatomy of the skeleton of the shoulder and forearm in basset Hound dogs / M. V. Shchipakin, S. V. Virunen, A.V. Prusakov, D. S. Bylinskaya // Bulletin of the Voronezh State Agrarian University. – 2016. – № 3 (50). – Pp. 114-119. – DOI 10.17238/issn2071-2243.2016.3.114.
12. Vasiliev, D. V. Muscles of the elbow joint of the Bastard fox / D. V. Vasiliev, V. A. Khvatov, M. V. Shchipakin // International Bulletin of Veterinary Medicine. - 2022. – No. 1. – pp. 116-119. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2022.1.116.
13. Anatomical and topographic features of the structure of the ulnar nerve of the white Swiss Shepherd / V. A. Khvatov, M. V. Shchipakin, D. S. Bylinskaya, A. S. Stratonov // Issues of regulatory regulation in veterinary medicine. - 2021. – No. 4. – pp. 161-164. – DOI 10.52419/issn2072-6023.2021.4.161.
14. Arterial blood supply to the forearm and hand area of the German Shepherd / A.V. Prusakov, M. V. Shchipakin, N. V. Zelenevsky [et al.] // Issues of regulatory regulation in veterinary medicine. – 2019. – No. 2. – pp. 128-130.
15. Morphometry of the nerve trunks of the thoracic limb of the Yorkshire Terrier / S. V. Virunen, M. V. Shchipakin, A.V. Prusakov [et al.] // International Bulletin of Veterinary Medicine. - 2017. – No. 2. – pp. 27-29.