УДК: 611.718.4:617.3:599.742.13
DOI: 10.52419/issn2072-2419.2024.4.380

АНАТОМО-ТОПОГРАФИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ДОСТУПА К КОСТЯМ ТАЗА ПУТЕМ ПРОВЕДЕНИЯ ОСТЕОТОМИИ БОЛЬШОГО ВЕРТЕЛА БЕДРЕННОЙ КОСТИ У СОБАК

Стратонов А.С. – канд. ветеринар. наук, доц. каф. анатомии животных (ORCID 0009-0007-2976-4820); **Щипакин М.В.** – д-р ветеринар. наук, проф., зав. каф. анатомии животных (ORCID 0000-0002-2960-3222).

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»

* vetdoc@my.com

Ключевые слова: *тазобедренный сустав, перелом, собака, остеосинтез, дисплазия, большой вертел, бедренная кость.*

Key words: *hip joint, fracture, dog, osteosynthesis, dysplasia, large trochanter, femur.*

Поступила: 16.10.2024 **Принята к публикации: 02.12.2024**
Опубликована онлайн:16.12.2024

РЕФЕРАТ

Довольно часто ветеринарный врач в повседневной практике сталкивается с необходимостью доступа к костям таза при хирургическом вмешательстве различных патологий данной области у собак и кошек. Регулярно в ветеринарные клиники Санкт-Петербурга поступают собаки с тяжелыми травмами таза, полученными в результате ДТП, падений с высоты или при других обстоятельствах. Очень часто на рентгенографии выявляют переломы тела подвздошной кости, внутрисуставные переломы суставной впадины таза различной сложности и локализации, переломы впадинной ветви седалищной кости. Также у молодых животных распространены случаи нарушения развития (дисплазия) тазобедренных суставов, требующие коррекции углов в тазовых костях путем их остеотомии. Цель исследования – изучить и дать анатомо-топографическое обоснование доступа к костям таза путем проведения остеотомии большого вертела бедренной кости при выполнении остеосинтеза переломов тела лонной кости, внутрисуставных переломов суставной впадины таза, ацетабулярной ветви седалищной кости, седалищной ости, сочетанных переломов перечисленных структур. Работа над исследованием проводилась на материально-технической базе сети ветеринарных клиник «ТрастВет» и на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО СПбГУВМ. В результате нашего исследования мы убедились, что выполнение доступа через остеотомию большого вертела бедренной кости позволяет в значительной степени атравматично для ягодичных мышц, грушевидной мышцы, мышц ротаторов, а также для сосудов и нервов найти подход к области тазобедренного сустава, тела подвздошной кости, впадинной ветви седалищной кости. Данный доступ обеспечивает наибольший комфорт, удобство и безопасность при манипуляциях в операционной ране с объектами хирурги-

ческого лечения. Консолидация линии остеотомии во всех случаях завершалась через 3-5 недель. Ни в одном случае не развилось таких осложнений как: несостоятельность металлоконструкции и последующий диастаз большого вертела бедренной кости, контрактура мышц ягодичной или заднебедренной групп, неврологический дефицит, кровотечение, образование сером и других осложнений.

ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION

Довольно часто ветеринарный врач в повседневной практике сталкивается с необходимостью доступа к костям таза при хирургическом вмешательстве различных патологий данной области у собак и кошек. Регулярно в ветеринарные клиники Санкт-Петербурга поступают собаки с тяжелыми травмами таза, полученными в результате ДТП, падений с высоты или при других обстоятельствах. Очень часто на рентгенографии выявляют переломы тела подвздошной кости, внутрисуставные переломы суставной впадины таза различной сложности и локализации, переломы впадинной ветви седалищной кости. Также у молодых животных распространены случаи нарушения развития (дисплазия) тазобедренных суставов, требующие коррекции углов в тазовых костях путем их остеотомии.

Методы лечения перечисленных патологий требуют максимальной точности совершаемых действий ветеринарным хирургом. Так, для остеосинтеза репозиционируемых ацетабулярных переломов важна точная анатомическая репозиция отломков. Для лечения дисплазии тазобедренного сустава методами остеотомии необходима правильная локализация и направление линий остеотомии. В свою очередь особенностью данной области является большая концентрация крупных мышц, близкое расположение седалищного нерва, обильное кровоснабжение из-за наличия крупных артерий и вен. Это может создавать трудности при выполнении данного доступа. Неправильная техника или неоптимальный выбор доступа приводит к усилению травматизации, повышению риска повреждения магистральных сосудов и нервов с необратимыми и тяжелыми последствиями.

Таким образом, требования к доступу включают в себя следующие параметры: хорошая визуализация области хирургического вмешательства; минимальная травматизация мышечной ткани; сохранность магистральных артерий, вен и нервов; высокая скорость выполнения самого оперативного доступа. На наш взгляд, доступ через остеотомию большого вертела бедренной кости лучше остальных соответствует всем перечисленным требованиям. Цель исследования – изучить и дать анатомо-топографическое обоснование доступа к костям таза путем проведения остеотомии большого вертела бедренной кости при выполнении остеосинтеза переломов тела лонной кости, внутрисуставных переломов суставной впадины таза, ацетабулярной ветви седалищной кости, седалищной ости, сочетанных переломов перечисленных структур.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ / MATERIALS AND METHODS

Работа над исследованием проводилась на материально-технической базе сети ветеринарных клиник «ТрастВет» и на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины». Для исследования были отобраны собаки мелких, средних и крупных пород в количестве десяти особей. Возраст пациентов составил от одного года до восьми лет. Среди исследуемых собак две интактные суки в возрасте от года до полутора лет, одна кастрированная сука семилетнего возраста, семеро интактных кобелей в возрасте от двух до шести лет. Средний вес на момент исследования составлял от 5-ти до 52-х кг.

Основными симптомами при обращении на прием были отсутствие сознания, инспираторная одышка, вынужденная лежачая поза (1 собака), односторонняя хромота на тазовую конечность висячего типа (2 собаки), вынужденная сидячая поза, отсутствие опоры на обе тазовые конечности (2 собаки), хромота на одну из тазовых конечностей опорного типа (2

собаки), примеси крови в моче (1 собака), поверхностные раны разной степени тяжести, кровотечения низкой интенсивности, преимущественно поверхностные (2 собаки).

Из анамнеза жизни следует: 1) питание – коммерческие рационы премиум класса для собак мелких, средних и крупных пород (2 суки), ветеринарная диета при ожирении и избыточном весе у одного пациента и семеро пациентов, о рационе которых не удалось узнать информацию; 2) заболевания эндокринной системы, хронические болезни, аллергия, инфекционные заболевания отсутствуют; 3) ранее перенесенные операции были у двух сук (овариоэктомия в возрасте до года); 4) вакцинация проводилась ежегодно, обработки от экто- и эндопаразитов – ежеквартально.

При первичном поступлении в ветеринарную клинику пациентам проводили тщательный физикальный осмотр, включающий в себя: оценку сознания; позы; дыхания; цвета, влажности, целостности слизистых и кожных покровов; термометрию; аускультацию грудной клетки; пальпацию. Также стабильным пациентам в сознании и без признаков дыхательной недостаточности были проведены УЗИ A-Fast и T-Fast, а также рентгенография грудной клетки, обзорная рентгенография позвоночного столба, брюшной полости, костей таза.

На основании проведенных исследований осуществлялся триаж пациентов с последующим обязательным их размещением в ОРиИТ для обезболивания, седации и стабилизации состояния при необходимости. В одном случае пациент был без сознания и с диагностированными рентгенологически признаками пневмоторакса.

При первичном неврологическом и ортопедическом осмотре признаков неврологического дефицита тазовых конечностей не было выявлено. Определялась выраженная острая боль в месте локализации травмы, отечность мягких тканей, гематомы, изменений скелетотопии и синтопии основных анатомических структур области таза, нарушение симметрии. Через четверо суток после стабилизации состояния у собаки, поступившей без сознания и с пневмотораксом были проведены рентгенологические исследования под седацией и выявлены рентген-признаки перелома тела подвздошной кости таза. Еще у троих пациентов выявлены переломы тел подвздошных костей таза билатерально, лонной кости и тел седалищных костей таза билатерально или унилатерально. У одного пациента выявили гемилатерально перелом тела подвздошной кости, вывих тазобедренного сустава (ТБС), диафизарный перелом бедренной кости, проксимальный перелом Salter-Harris тип 2 большеберцовой кости голени на контралатеральной конечности. У остальных пациентов при проведении рентгенографии под седацией были выявлены переломы тела лонной кости или поперечные переломы краниоцентральной области суставной впадины или сочетания этих переломов.

Каждому из десяти пациентов провели остеосинтез переломов пластинами и кортикальными винтами BlueSao или Balf после стабилизации состояния.

Работа над техникой проведения доступа выполнялась на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины» на кадаверном материале.

РЕЗУЛЬТАТЫ / RESULTS

Во всех случаях остеосинтеза при околосуставных и внутрисуставных переломах тазовых костей, мы выполняли доступ к ним путем остеотомии большого вертела бедренной кости. Для этого хирургическим скальпелем осуществляется разрез кожи в вертикальном направлении (дорсовентрально) от уровня подвздошного гребня, проводя скальпель в проекции большого вертела приблизительно до уровня средней трети бедренной кости. Далее скальпелем или ножницами Метценбаума рассекают ягодичную фасцию, межмышечную фасцию между двуглавой мышцей бедра и поверхностной ягодичной мышцей, разъединяя таким образом,

эти две мышцы между собой. После разделения этих мышц их аккуратно отодвигают интраоперационно при помощи атравматичных ранорасширителей по типу Гельпи, следя за тем, чтобы не повредить седалищный нерв и каудальные ягодичную артерию и вену, располагающиеся под ними. Затем выделяют и пересекают дистальное сухожилие поверхностной ягодичной мышцы и отводят мышцу дорсально, для обнажения и хорошей визуализации большого вертела бедренной кости. При необходимости хирургическими ножницами рассекают соединение между напрягателем широкой фасции бедра и поверхностной ягодичной мышцами.

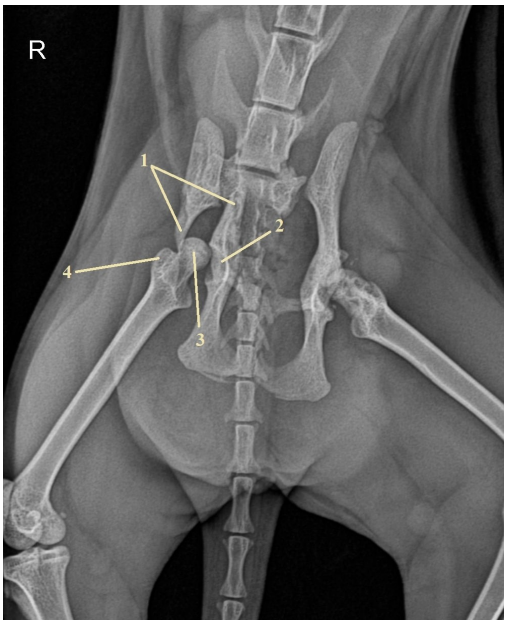

Рисунок 1 – Рентгенологическое исследование костей таза в вентродорсальной проекции при планировании остеосинтеза перелома тела правой подвздошной кости: 1 – тело подвздошной кости. Косой перелом тела правой подвздошной кости. длинная линия перелома; 2 – суставная впадина тазовой кости справа без повреждений; 3 – головка и шейка бедренной кости ПТК в вывихнутом положении (краниодорсальный травматический вывих ТБС); 4 – большой вертел бедренной кости ПТК.

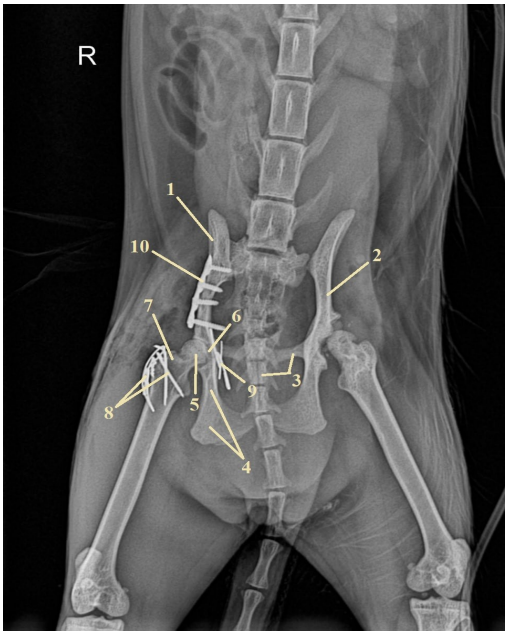

Рисунок 2 – Послеоперационная рентгенологическая оценка стабилизации отломка правой подвздошной кости таза: 1 – крыло подвздошной кости; 2 – тело интактной контрлатеральной подвздошной кости; 3 – краниальная (впадинная) и каудальная (шовная) ветви лонной кости с контрлатеральной стороны; 4 – тело и впадинная ветвь седалищной кости; 5 – головка бедренной кости в анатомическом положении; 6 – суставная впадина тазовой кости; 7 – большой вертел зафиксирован в анатомическом положении после его остеотомии в процессе формирования хирургического доступа; 8 – серкляж, зафиксированный методом tension-band для создания динамической компрессии по линии остеотомии большого вертела и спицы Киршнера, фиксирующие большой вертел в анатомическом положении после остеотомии; 9 – якорь для фиксации искусственной связки головки бедренной кости; 10 – металлоконструкция, фиксирующая отломки подвздошной кости после их анатомической репозиции.

Следующим этапом является непосредственно сама остеотомия большого вертела бедренной кости. Она выполняется специальной медицинской осциллирующей пилой в основании большого вертела бедренной кости. Линия остеотомии должна быть направлена от основания вертела дорсомедиально под углом 45°. Перед тем, как начать остеотомию необходимо защитить седалищный нерв и крупные кровеносные сосуды, отодвинув их от пильного полотна атравматичными инструментами (ретрактор Хоманна). Подносить пилу к бедренной кости необходимо на максимальных оборотах, чтобы избежать избыточной вибрации и соскальзывания полотна. После того, как линия намечена на кортикальном слое кости, приступают к активной фазе остеотомии, во время которой критически важно орошать полотно физиологическим раствором во избежание перегрева костной ткани и возможного последующего ее некроза. После отсечения большого вертела бедренной кости его вместе со средней, глубокой ягодичными и грушевидной мышцами отводят дорсально, обнажая тело подвздошной, ветвь седалищной костей и тазобедренный сустав. При необходимости проводят артротомию тазобедренного сустава с последующим ушиванием капсулы. После завершения хирургического лечения перелома кости или костей таза или вывиха ТБС вертел возвращают в анатомическое положение и производят его фиксацию двумя спицами Киршнера проведенными через его вершину перпендикулярно линии остеотомии и параллельно друг другу. Диаметр спиц, используемых во время проведения данной манипуляции, подбирают исходя из размеров собаки, как правило их диаметр варьирует от 0,8 мм до 1,8 мм. Дополнительно создают динамическую компрессию методом tension-band. Для этого на 1,5-2,0 см дистальнее основания большого вертела в диафизе бедренной кости высверливают костный канал диаметром от 1,5 до 2,0 мм в краниокаудальном направлении. Через него проводят серкляжную проволоку диаметром от 0,8 мм до 1,0 мм, далее ее заводят за выступающие из вертела спицы и плотно, равномерно затягивают. Спицы над большим вертелом загибают в направлении к поверхности кости, обрезают и продвигают максимально плотно к кости иглодержателем Гегара. Накладывают межфасциальные швы, ушивают послойно глубокую и поверхностную фасции, подкожно-жировую клетчатку, кожу простыми прерывистыми и непрерывными швами из рассасывающихся шовных материалов.

Согласно данным международных исследований известно, что для лечения всех внутрисуставных репонируемых переломов критически важна их точная анатомическая репозиция и жесткая, стабильная фиксация. Также важно максимально сохранить кровоснабжение кости в процессе выполнения любого остеосинтеза, минимально травмируя надкостницу и мягкие ткани. Еще одним важным условием для успешной консолидации перелома является оптимальный выбор металлоконструкции и стабильный остеосинтез. Соблюдение всех этих условий приведет к состоятельности операции и раннему восстановлению функции конечности, что также важно для быстрой и качественной консолидации перелома. Во многом соблюдение описанных этапов зависит от оперативного доступа.

Во всех десяти клинических случаях скорость выполнения доступа была достаточно высокая и как правило не превышала пяти-семи минут. Требования к инструментам и оборудованию стандартные при данном доступе. У каждого исследуемого животного достигалась наилучшая визуализация объекта хирургического вмешательства при околосуставных переломах подвздошной и седалищной костей, ацетабулярных переломах. Также хорошо визуализировались седалищный нерв, каудальные ягодичные артерия и вена.

ВЫВОДЫ / CONCLUSION

В результате нашего исследования мы убедились, что выполнение доступа через остеотомию большого вертела бедренной кости позволяет в значительной степени

атравматично для ягодичных мышц, грушевидной мышцы, мышц ротаторов, а также для сосудов и нервов найти подход к области тазобедренного сустава, тела подвздошной кости, впадинной ветви седалищной кости. Данный доступ обеспечивает наибольший комфорт, удобство и безопасность при манипуляциях в операционной ране с объектами хирургического лечения. Консолидация линии остеотомии во всех случаях завершалась через 3-5 недель. Ни в одном случае не развилось таких осложнений как: несостоятельность металлоконструкции и последующий диастаз большого вертела бедренной кости, контрактура мышц ягодичной или заднебедренной групп, неврологический дефицит, кровотечение, образование сером и других осложнений.

ANATOMICAL AND TOPOGRAPHIC JUSTIFICATION OF ACCESS TO THE PELVIC BONES BY OSTEOTOMY OF THE LARGE TROCHANTER OF THE FEMUR IN DOGS

Stratonov A.S. – Candidate of Doctor of Sciences, Associate Professor of the Department of Animal Anatomy (ORCID 0009-0007-2976-4820); **Shchipakin M.V.** – Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the Department of Animal Anatomy (ORCID 0000-0002-2960-3222).

St. Petersburg State University of Veterinary Medicine

* vetdoc@my.com

ABSTRACT

Quite often, a veterinarian in daily practice is faced with the need for access to the pelvic bones during surgical intervention of various pathologies of this area in dogs and cats. Dogs with severe pelvic injuries received as a result of an accident, falls from a height or under other circumstances are regularly admitted to veterinary clinics in St. Petersburg. Very often, radiography reveals fractures of the iliac body, intra-articular fractures of the articular cavity of the pelvis of varying complexity and localization, fractures of the concave branch of the sciatic bone. Also, in young animals, cases of developmental disorders (dysplasia) of the hip joints are common, requiring correction of angles in the pelvic bones by osteotomy. The purpose of the study is to study and provide anatomical and topographic justification for access to pelvic bones by osteotomy of the great trochanter of the femur during osteosynthesis of fractures of the body of the pubis, intra–articular fractures of the articular cavity of the pelvis, acetabular branch of the sciatic bone, sciatic spine, combined fractures of the listed structures. The work on the study was carried out on the material and technical base of the network of veterinary clinics "TrustVet" and at the Department of Animal Anatomy of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education. As a result of our research, we were convinced that performing access through osteotomy of the great trochanter of the femur allows us to significantly atraumatic for the gluteal muscles, piriformis muscles, rotator muscles, as well as for vessels and nerves to find an approach to the hip joint, the iliac body, the hollow branch of the sciatic bone. This access provides the greatest comfort, convenience and safety when manipulating surgical treatment objects in an operating wound. Consolidation of the osteotomy line was completed in all cases after 3-5 weeks. In no case did such complications develop as: failure of the metal structure and subsequent diastasis of the great trochanter of the femur, contracture of the muscles of the gluteal or posterior femoral groups, neurological deficiency, bleeding, formation of seromas and other complications.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1.Ретроградная рентгеноконтрастная венография дистальных отделов конечностей у собак в норме и при патологии / А. А. Стекольников, А. В. Бокарев, М. А. Нарусбаева, О. Н. Суворов // Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные. – 2009. – № 1. – С. 23-24.

2.Способ количественного измерения степени нарушения опорной функции конечности (хромоты) у собак / Е. В. Титова, В. Е. Горохов, А. А. Стекольников,

А. В. Бокарев // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2021. – № 2. – С. 66-68. – DOI 10.17238/issn2072-6023.2021.2.66.
3.Рентгенологические стадии асептического некроза головки бедра у собак / В. Е. Горохов, А. В. Бокарев, А. А. Стекольников, Р. С. Катаргин // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2022. – № 2(208). – С. 59-65. – DOI 10.53083/1996-4277-2022-208-2-59-65.
4.Самошкин, И. Б. Реконструктивно-восстановительная хирургия опорно-двигательного аппарата у собак: руководство для ветеринарных врачей / И. Б. Самошкин, Н. А. Слесаренко. – Москва: Советский спорт, 2008. – С. 140-142.
5.Разъединение и соединение тканей при хирургических операциях у животных / В. А. Ермолаев, В. Н. Виденин, Б. С. Семенов, А. Ю. Нечаев. – Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2021. – 98 с.
6.Семенов, Б. С. Анализ лечения оскольчатых переломов трубчатых костей конечностей у кошек и собак / Б. С. Семенов, Т. Ш. Кузнецова, Е. А. Коняева // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2023. – № 2. – С. 67-72. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2023.2.67.
7.Ягников, С. А. Стабильно-функциональный остеосинтез в травматологии, ортопедии и онкоортопедии собак / Ягников С. А. – Москва: Зоомедлит, 2010. – 48 с.
8.Рыбалкин, С. М. Анатомо-топографическое обоснование различных доступов к проксимальному эпифизу большеберцовой кости / С. М. Рыбалкин, М. В. Щипакин, С. И. Мельников // Международный вестник ветеринарии. – 2024. – № 1. – С. 224-232. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2024.1.224.
9.Морфологические особенности строения бедра и голени у собак пород бассет-хаунд и далматин в сравнительном аспекте / С.В. Вирунен, М.В. Щипакин, А.В. Прусаков и др. // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2016. – № 1. – С. 175-178.
10.Поплавская К.Д. Рентгеноанатомия свободного отдела тазовой конечности щенков / К.Д. Поплавская, Д.С. Былинская // Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны: материалы международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Санкт-Петербург, 19–20 ноября 2019 года. СПб.: Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2019. – С. 229-231.
11. Артерии тазовой конечности йоркширского терьера / А. В. Прусаков, Н. В. Зеленевский, М. В. Щипакин [и др.] // Международный вестник ветеринарии. – 2019. – № 2. – С. 145-151.
12. Артериальное кровоснабжение свободной тазовой конечности немецкой овчарки / Д. С. Былинская, А. В. Прусаков, Н. В. Зеленевский [и др.] // Иппология и ветеринария. – 2019. – № 2(32). – С. 106-110.
13.Щипакин, М. В. Морфометрия бедренной, большеберцовой и малоберцовой костей выдры обыкновенной / М. В. Щипакин, Д. В. Васильев // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сборник трудов по материалам международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения доктора биологических наук, профессора, Заслуженного работника Высшей школы РФ, Почётного работника высшего профессионального образования РФ, Почётного профессора Брянской ГСХА, Почётного гражданина Брянской области Егора Павловича Ващекина, Брянск, 24 января 2023 года. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2023. – С. 351-354.
14.Щипакин, М. В. Закономерности развития костей периферического скелета собаки в пренатальный период онтогенеза / М. В. Щипакин, Н. В. Зеленевский // Иппология и ветеринария. – 2012. – № 1 (3). – С. 92-93.

REFERENCES

1. Retrograde radiopaque venography of distal extremities in dogs in normal and

pathological conditions / A. A. Stekolnikov, A.V. Bokarev, M. A. Narusbaeva, O. N. Suvorov // Russian Veterinary Journal. Small domestic and wild animals. - 2009. – No. 1. – pp. 23-24.
2. A method for quantifying the degree of violation of the supporting function of a limb (lameness) in dogs / E. V. Titova, V. E. Gorokhov, A. A. Stekolnikov, A.V. Bokarev // Issues of regulatory regulation in veterinary medicine. - 2021. – No. 2. – pp. 66-68. – DOI 10.17238/issn2072-6023.2021.2.66.
3. Radiological stages of aseptic necrosis of the femoral head in dogs / V. E. Gorokhov, A.V. Bokarev, A. A. Stekolnikov, R. S. Katargin // Bulletin of the Altai State Agrarian University. – 2022. – № 2(208). – Pp. 59-65. – DOI 10.53083/1996-4277-2022-208-2-59-65.
4. Samoshkin, I. B. Reconstructive surgery of the musculoskeletal system in dogs: a guide for veterinarians / I. B. Samoshkin, N. A. Slesarenko. – Moscow: Soviet Sport, 2008. – pp. 140-142.
5. Separation and connection of tissues during surgical operations in animals / V. A. Ermolaev, V. N. Videnin, B. S. Semenov, A. Yu. Nechaev. Ulyanovsk: Ulyanovsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, 2021. – 98 p.
6. Semenov, B. S. Analysis of treatment of comminuted fractures of tubular bones of extremities in cats and dogs / B. S. Semenov, T. S. Kuznetsova, E. A. Konyaeva // Regulatory and legal regulation in veterinary medicine. - 2023. – No. 2. – pp. 67-72. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2023.2.67.
7. Yagnikov, S. A. Stable functional osteosynthesis in traumatology, orthopedics and oncoortopedia of dogs / Yagnikov S. A. – Moscow: Zoomedlit, 2010. – 48 p.
8. Rybalkin, S. M. Anatomical and topographic substantiation of various accesses to the proximal epiphysis of the tibia / S. M. Rybalkin, M. V. Shchipakin, S. I. Melnikov // International Bulletin of Veterinary Medicine. - 2024. – No. 1. – pp. 224-232. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2024.1.224.
9. Morphological features of the structure of the thigh and shin in Bassethound and Dalmatian dogs in a comparative aspect / S.V. Virunen, M.V. Shchipakin, A.V. Prusakov et al. // Issues of regulatory regulation in veterinary medicine. - 2016. – No. 1. – pp. 175-178.
10. Poplavskaya K.D. Roentgenoanatomy of the free pelvic limb of puppies / K.D. Poplavskaya, D.S. Bylinskaya // Knowledge of the young for the development of veterinary medicine and the agro-industrial complex of the country: materials of the international scientific conference of students, postgraduates and young scientists, St. Petersburg, November 19-20, 2019. St. Petersburg: St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine medicine, 2019. – pp. 229-231.
11. Arteries of the pelvic limb of the Yorkshire Terrier / A.V. Prusakov, N. V. Zelenevsky, M. V. Shchipakin [et al.] // International Bulletin of Veterinary Medicine. – 2019. – No. 2. – pp. 145-151.
12. Arterial blood supply to the free pelvic limb of the German Shepherd / D. S. Bylinskaya, A.V. Prusakov, N. V. Zelenevsky [et al.] // Hippology and veterinary medicine. – 2019. – № 2(32). – Pp. 106-110.
13. Shchipakin, M. V. Morphometry of the femoral, tibial and fibular bones of the common otter / M. V. Shchipakin, D. V. Vasiliev // Actual problems of intensive development of animal husbandry : a collection of works based on the materials of the international scientific and practical conference dedicated to the 90th anniversary of the birth of Doctor of Biological Sciences, Professor, Honored Worker of Higher Education of the Russian Federation, Honorary Worker of Higher Professional Education of the Russian Federation, Honorary Professor of the Bryansk State Agricultural Academy, Honorary Citizen of the Bryansk region Egor Pavlovich Vashchekin, Bryansk, January 24, 2023. Bryansk: Bryansk State Agrarian University, 2023. – pp. 351-354.
14. Shchipakin, M. V. Patterns of bone development of the peripheral skeleton of a dog in the prenatal period of ontogenesis / M. V. Shchipakin, N. V. Zelenevsky // Hippology and veterinary medicine. – 2012. – № 1(3). – Pp. 92-93.