

УДК: 591.473.31:599.325.1

DOI:10.52419/issn2072-2419.2025.2.246

## РЕНТГЕНОАНОТОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОСТНОГО ОСТОВА ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА В ОЦЕНКЕ ВИДОВОЙ И ВНУТРИВИДОВОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ ЖИВОТНЫХ

**Слесаренко Н.А.** \* – д-р биол. наук, проф. каф. анатомии и гистологии животных им. профессора А.Ф. Климова (ORCID 0000-0002-8350-5965); **Щетинина Е.А.** – студ. 4 курса ФВМ; **Плешаков Ф.Д.** – асс. каф. общей патологии (ORCID 0000-0002-4097-2125); **Широкова Е.О.** – канд. биол. наук, доц. каф. анатомии и гистологии животных им. профессора А.Ф. Климова (ORCID 0000-0003-4891-5405);

ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА им. К.И. Скрябина

\* slesarenko2009@yandex.ru

**Ключевые слова:** кролик, кошка, собака, свинья, овца, коза, лопатка, плечевая кость, бедренная кость.

**Keywords:** rabbit, cat, dog, pig, sheep, goat, shoulder blade, humerus, femur.

Поступила: 09.03.2025

Принята к публикации: 06.06.2025

Опубликована онлайн: 20.06.2025



### РЕФЕРАТ

Совершенствование классических и разработка новых методов диагностики состояния костного остова опорно-двигательного аппарата остается одной из актуальных проблем в области клинической анатомии, имеющей прикладное значение для ветеринарной медицины и ветеринарно-санитарной экспертизы. Вместе с тем, при оценке состояния костно-связочной системы не всегда учитывают параметры анатомической нормы и её варианты, что симулирует многочисленные диагностические ошибки. Одним из объективных и доступных методов лучевой диагностики состояния костно-суставной системы является обзорная рентгенография, которая дает объективные сведения о морфологических особенностях минеральной фазы костного вещества. В статье представлены рентгеноанатомические показатели костного остова грудной и тазовой конечностей животных различных таксономических групп. Исследования выполнены на кафедре анатомии и гистологии животных им. А. Ф. Климова ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА им. К. И. Скрябина». Использованный методический подход включал обычное и тонкое анатомическое препарирование, обзорную рентгенографию, рентгенометрию с последующим определением индексов развития костного остова, сравнительного рентгеноанатомического анализа и статистическую обработку полученных цифровых данных. Цель исследования – разработать алгоритм рентгеноанатомической оценки состояния костно-суставной системы у животных различных таксономических групп. Установлены рентгеноанатомические параметры состояния костного остова конечностей. Наряду с общими закономерностями анатомического устройства выявлены видоспецифические особенности, которые являются не только показателем нормы строения,

но и её вариантом, что чрезвычайно важно учитывать при дешифровке рентгенографической информации. Полученные данные могут явиться базовыми в сравнительной и клинической анатомии животных, при выявлении патологий их опорно-двигательного аппарата, а также в вопросах судебной ветеринарной экспертизы.

#### ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION

Совершенствование классических и разработка новых методов диагностики состояния костного остова опорно-двигательного аппарата остается одной из актуальных проблем в области клинической анатомии, имеющей прикладное значение для ветеринарной медицины и ветеринарно-санитарной экспертизы.

Вместе с тем, при оценке состояния костно-связочной системы не всегда учитывают параметры анатомической нормы и её варианты, что симулирует многочисленные диагностические ошибки. Одним из объективных и доступных методов лучевой диагностики состояния костно-суставной системы является обзорная рентгенография, которая дает объективные сведения о морфологических особенностях минеральной фазы костного вещества [7,9-11]. Известно, что она является лабильной и подвергается структурным перестройкам под влиянием изменяющейся биомеханической нагрузки, которые четко отображаются рентгенографически.

Вместе с тем, информация по данному вопросу, изложенная в источниках доступной литературы, не систематизиро-

вана и противоречива. Более того, не установлены визуальные признаки и индексные показатели развития костной системы у животных с учетом их видовой, внутривидовой, возрастной и породной принадлежности, условий содержания.

Исходя из этого, цель настоящего исследования – разработать алгоритм рентгеноанатомической оценки состояния костно-суставной системы у животных различных таксономических групп.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ / MATERIALS AND METHODS

Исследования выполнены на кафедре анатомии и гистологии животных имени А. Ф. Климова. Материалом для исследования (табл. 1) явился секционный материал (грудные и тазовые конечности животных).

Использованный методический подход включал обычное и тонкое анатомическое препарирование, обзорную рентгенографию, рентгенометрию с последующим определением индексов развития костного остова, сравнительного рентгеноанатомического анализа и статистическую обработку полученных цифровых данных.

Таблица 1 – Секционный материал (грудные и тазовые конечности животных)

| Вид животного | Количество костей (n) |
|---------------|-----------------------|
| Кролик        | 62                    |
| Заяц          | 30                    |
| Кошка         | 16                    |
| Собака        | 14                    |
| Шалайка       | 12                    |
| Овца          | 10                    |
| Коза          | 10                    |
| Свинья        | 8                     |
| Лошадь        | 6                     |
| Кабан         | 4                     |

## РЕЗУЛЬТАТЫ / RESULTS

На грудной конечности у изучаемых представителей значимые отличительные особенности были выявлены в строении лопатки, плечевой кости и костей предплечья.

Известно, что у большинства животных ость лопатки прямая. Вместе с тем, у представителя козых – козы домашней, она наклонена в сторону предостной ямки и её перекрывает (рис. 1 (А)).

Степень выраженности бугра лопатки (рис. 1) также является одним из важных видоспецифических признаков строения.

Его мощное развитие у представителей свинных (свинья и кабан) и ориентация в сторону заостренной ямки – видоспецифический признак для данных представителей (рис. 1 (Г)). Обращает на себя внимание наличие на ости лопатки дополнительного анатомического образования – акромиона (рис. 1), который отсутствует у лошадиных и свинных, у крупного и мелкого рогатого скота он заострен, у псовых – закруглен, а у кошачьих и зайцев снабжен дополнительным отростком – метакромионом (рис. 1 (Б; В)).

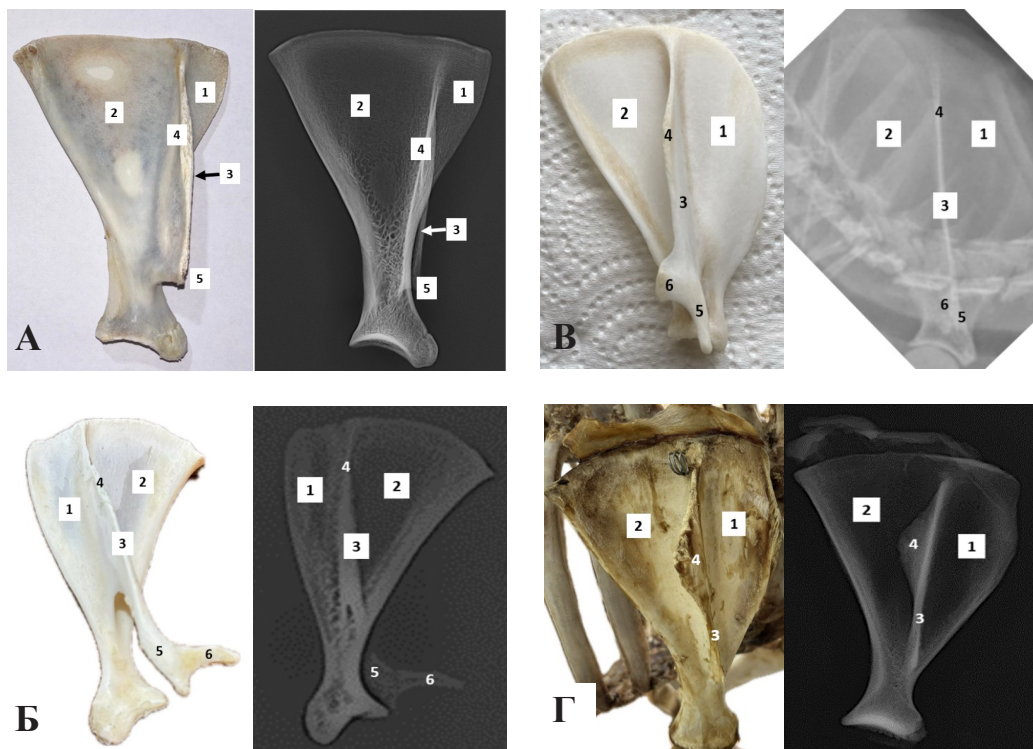


Рисунок 1 – Макроморфологическая и рентгенографическая картины лопатки козы домашней (А), кролика (Б), кошки домашней (В) и кабана (Г). Оригинальный макропрепараты. 1 – предостная ямка; 2 – заостренная ямка; 3 – ость лопатки; 4 – бугор ости лопатки; 5 – акромион; 6 – метакромион.

При изучении рентгеноанатомических особенностей проксимального эпифиза плечевой кости обращает на себя внимание отличия в степени выраженности и количеству её бугров – у лошади-

ных их три, тогда как у остальных изучаемых животных присутствуют – два. Наиболее развиты бугры плечевой кости у лошадиных, свинных, крупного и мелкого рогатого скота. Важно отметить анато-

мическое оформление дистального эпифиза, которое имеют отличительные признаки даже у близкородственных видов животных. Так, у овцы локтевая ямка в области дистального эпифиза конусовидная, в то время как у козы приближается к овалу (рис. 2). Форма локтевой ямки варьирует в зависимости от вида животного и не является деструктивным показателем.

Расположенные над суставным блоком лучевая и локтевая ямки отличаются повышенной рентгеновской плотностью (рис. 2), что симулирует присутствие в

данной области надблокового отверстия, которое не обнаружено на скелетированных анатомических препаратах.

Надблоковое отверстие – видоспецифический анатомический признак пальцеходящих животных – кошачьих, псовых, зайцевых и представителя свинных – кабана (рис. 3). У жвачных, лошадиных и кошачьих оно отсутствует. Вместе с тем, у кошачьих с медиальной поверхности дистального эпифиза необходимо учитывать наличие овального надмыщелкового отверстия (рис. 3 (Г)), через которое проходит срединный нерв и плечевая артерия.

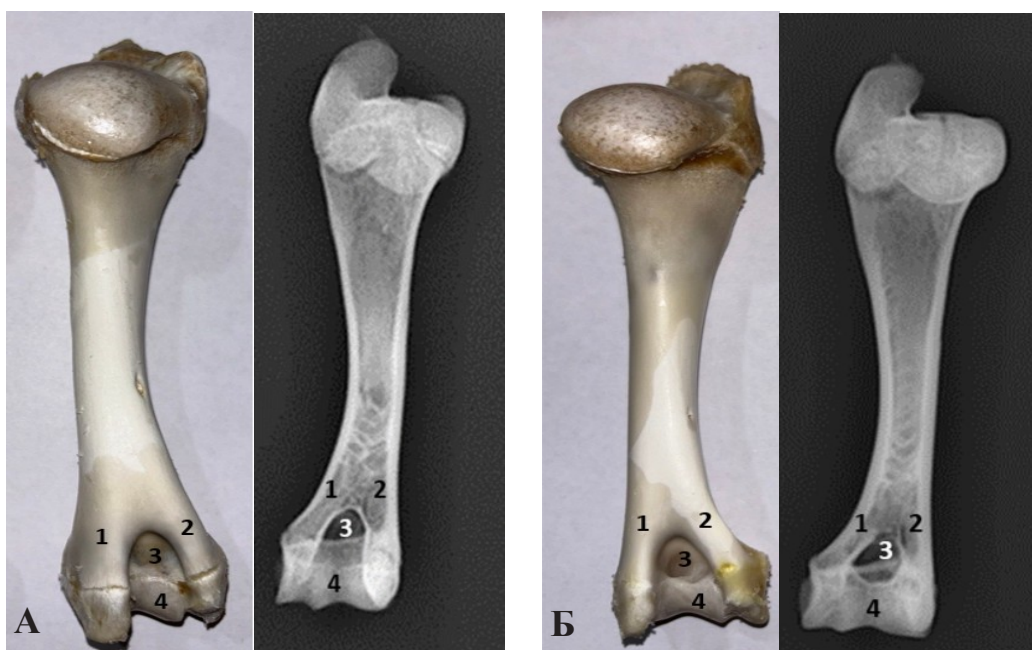


Рисунок 2 – Макроморфологическая и рентгенографическая картина плечевой кости у козы (А) и овцы (Б). Оригинальные макропрепараты. 1 – медиальный надмыщелок; 2 – латеральный надмыщелок; 3 – локтевая ямка; 4 – блок плечевой кости.

Кости предплечья у изучаемых нами животных ориентированы преимущественно прямолинейно и имеют в рентгеновском отражении ровные и четкие наружные и внутренние контуры (рис. 4). Обнаруженная нами ярко выраженная по данным рентгенографии их изогнутость у зайцевых (рис. 4 (А)) – норма строения, а не результат деформационных патологических изменений контуров кости.

Степень сращения костей предплечья – важный диагностический признак в оценке видовой принадлежности животных. Известно, что у лошади редуцированная локтевая кость, срастаясь с лучевой, оставляет одно межкостное проксимальное пространство (рис. 4 (В)), у жвачных – два (проксимальное и дистальное), у представителей свинных кости не прочно срастаются, у грызунов, зайцевых

и плотоядных они соединены между собой подвижно (рис.4 (А; Б; Г; Д)). Вместе с тем, при дешифровке рентгенографической информации следует учитывать, что анатомическое оформление костного остова предплечья имеет внутривидовые

отличительные признаки. Так, у шалайки – полудикого гибрида псовых, в отличие от собаки домашней, проксимальное межкостное пространство предплечья отсутствует [5], а дистальное начинается на его середине (рис. 4 (Д)).

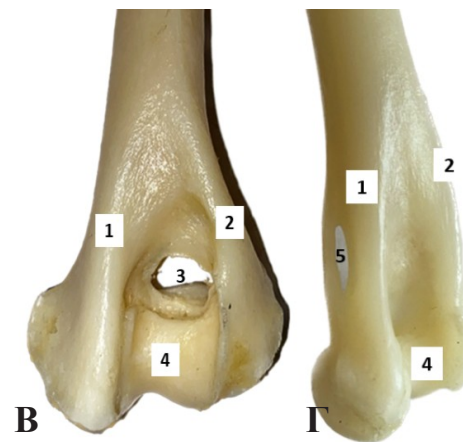


Рисунок 3 – Макроморфологическая и рентгенографическая картина плечевой кости и её дистального эпифиза у кролика (А), кабана (Б), собаки (В) и кошки домашней (Г). Оригинальные макропрепараты. 1 – медиальный надмыщелок; 2 – латеральный надмыщелок; 3 – надблоковое отверстие; 4 – блок плечевой кости; 5 – овальное надмыщелковое отверстие у кошки домашней.

Кроме того, у представителей кошачьих, зайцевых, псовых (шакал), а также шиншиллы, соболя и енота нами обнаружена анатомически оформленная ключица [6], которая находится у них на медиальной поверхности плечевого сустава и имеет различную форму и морфометрические линейные показатели (рис. 5).

При внутривидовой идентификации представителей зайцеобразных (кролик породы советская шиншилла, заяц-русак) объективная информация получена нами при анализе особенностей структурного оформления длинных трубчатых костей.

Изучаемые длинные трубчатые кости

у обоих представителей в рентгеноанатомическом отображении имеют типичную для каждой из них форму, соответствующую скелетированным звеньям и характерное распределение костного вещества в соответствии с испытываемой биомеханической нагрузкой [1]. Эпифизарные отделы представлены губчатым веществом, которое можно отнести у изучаемых зайцеобразных к мелкопетлистому типу, с векторной ориентацией костных балок, формирующих опорно-силовые пучки (рис. 6).

При сравнительном анализе обзорных рентгенограмм у изучаемых зайцеобраз-

ных установлено усиление подчеркнутости наружных и интрасальных контуров и степени развития костно-суставного рельефа у кролика клеточного режима содержания по сравнению с зайцем, что согласуется с данными классической остеометрии [4]. Так, у кролика более мощным

развитием, в сравнении с зайцем, характеризуются костные образования (вертелы) в области проксимального метаэпифиза бедренной кости и усиление рельефа межмышечковой ямки в области дистального эпифиза (рис. 6, рис 8).



Рисунок 4 – Макроморфологическая и рентгенографическая картина костей предплечья у кролика (А), кошки домашней (Б), лошади (В), собаки (Г) и шалайки (Д). Оригинальные макропрепараты. 1 – лучевая кость; 2 – локтевая кость; 3 – межкостное пространство.

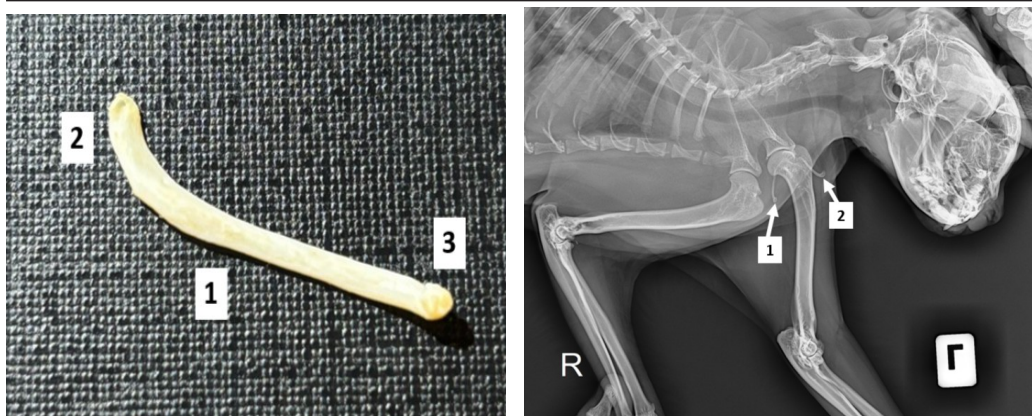


Рисунок 5 – Макроморфологическая и рентгенографическая картина ключицы у кошки домашней. Оригинальный макропрепарат. А – макроморфология ключицы у кошки домашней: 1 – диафиз; 2 – акромиальный эпифиз; 3 – грудинный эпифиз. Б – рентгенографическая картина правой и левой ключицы у кошки домашней: 1 – правая ключица; 2 – левая ключица.



Рисунок 6 – Рентгеноанатомическая картина проксимального метаэпифиза бедренной кости у изучаемых зайцеобразных; А – заяц-русак; Б – кролик 1 – большой вертел; 2 – средний вертел; 3 – третий вертел; 4 – малый вертел; 5 – основной опорно-силовой пучок; 6 – дополнительный пучок; 7 – межвертельный пучок.

У кролика анатомические образования, формирующие костный рельеф, более ярко выражены и подчеркнуты, чем у зайца. Более того, бедренная кость у изучаемых животных характеризуется неодинаковым топическим окончанием большого вертела относительно основной оси вращения тазобедренного сустава. У обоих представителей оно находится выше оси вращения, однако кролик превосходит зайца по цифровым значениям высоты трохантера ( $6,5 \pm 0,09$  у кролика против  $5,0 \pm 0,07$  у зайца), что может отражать, по

нашему мнению, специфику и неодинаковую степень эффективности функционирования ягодичной группы мышц тазобедренного сустава (рис. 6).

При дешифровке костной структуры в области проксимального метаэпифиза большеберцовой кости установлен, аналогично бедренной, мелкопетлистый рисунок спонгиозы и векторная ориентация балочных структур. При сравнительном анализе структуры спонгиозы установлена частичная завершенность ее структурного формирования к исследуемому пе-

риоду онтогенеза у кролика по сравнению с зайцем, что подтверждается чередованием в губчатом веществе грацильных и утолщенных балочных структур. У зайца, в отличие от кролика костная структура в области метаэпифиза большеберцовой кости однородна по денситометрическим характеристикам, что отражает процесс относительной стабилизации дефинитивного формообразования кости (рис. 7).

Важно подчеркнуть, что заяц-русак превосходит кролика по степени развития спонгиоза: у него балочные структуры завершаются не только в области эпифиза, но и распространяются на диафизарные отделы кости, в то время как у кролика они, утолщаясь, ограничиваются областью метаэпифиза [3].

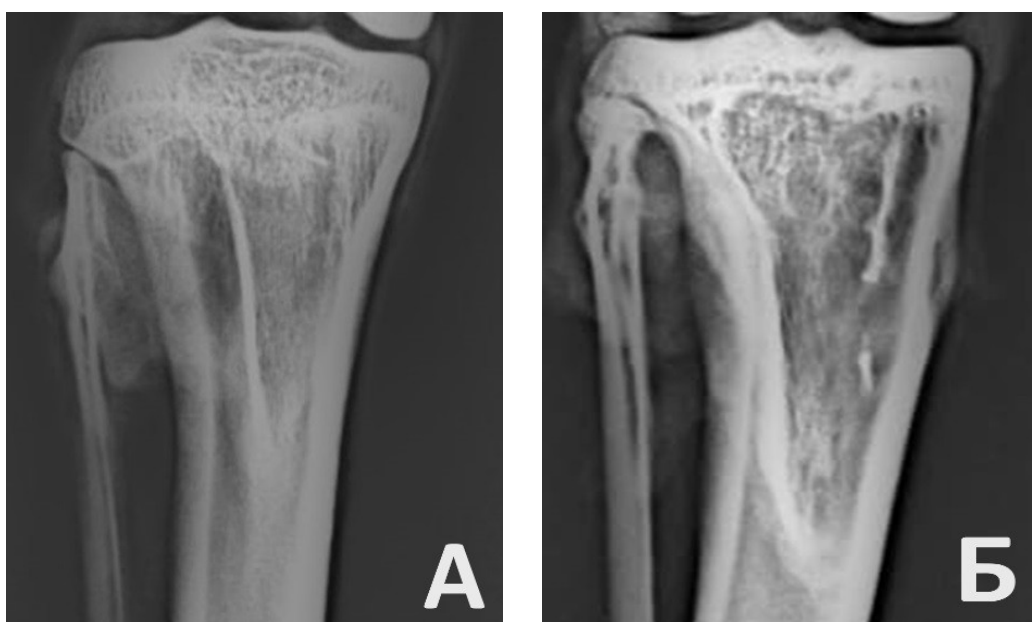


Рисунок 7 – Рентгеноанатомическая картина проксимального метаэпифиза большеберцовой кости у изучаемых зайцеобразных; А – заяц-русак; Б – кролик.

Анализ структурного состояния спонгиоза у изучаемых животных показал ее равномерную мелкопетлистую организацию у зайца-русака, в то время как у кролика аналогичного возраста, выявлен переход от мелко- к крупнопетливой с элементами ноздреватости, а также чередование участков разрежения балочных структур с утолщенными локусами.

При изучении денситометрических показателей дистального эпифиза бедренной кости, установлено превосходство по структурной плотности медиального мы-

щелка в сравнении с латеральным у обоих представителей зайцеобразных, что является общей закономерностью для стопходящих животных. Обращает на себя внимание неодинаковая степень выраженности межмышцелковой вырезки у изучаемых зайцеобразных (рис. 8).

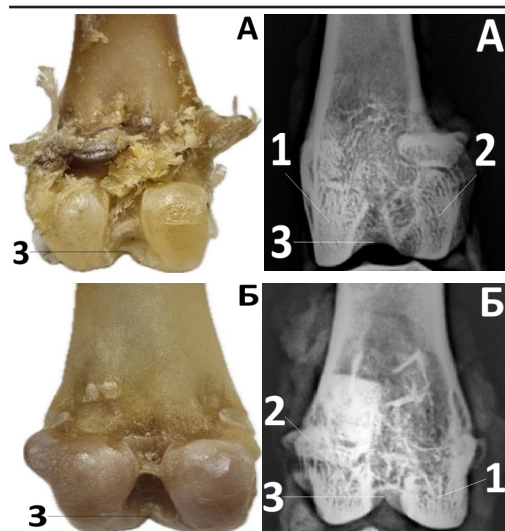


Рисунок 8 – Рентгеноанатомическая картина дистального эпифиза бедренной кости у изучаемых зайцеобразных;

А – заяц-русак; Б – кролик

Более высокая плотность губчатого вещества в медиальном мыщелке бедренной кости (1), по сравнению с латеральным (2); Различие в степени выраженности межмыщелковой вырезки (3).

#### ВЫВОДЫ / CONCLUSION

Таким образом, на основании морфологических и рентгенографических исследований установлены как общие, так и видоспецифические особенности костного остова грудной и тазовой конечности у изучаемых животных.

На грудной конечности существенные отличия выявлены в строении лопатки, плечевой кости, костей предплечья, а также в анатомическом оформлении ключицы. Показано, что при рентгенографическом исследовании костного остова конечности необходимо учитывать видовые и внутривидовые особенности развития ости лопатки и её бугра, акромиона, бугров плечевой кости, локтевой ямки с надблоковым и надмыщелковым отверстиями, степень развития межкостного пространства предплечья, морфометрических и морфологических показателей ключицы. Выявленные особенности могут служить критериями для определения

вида животного и являются нормой строения у изучаемых животных.

На основании анализа скелета тазовой конечности на примере представителей зайцеобразных выделены ключевые внутривидовые диагностические признаки, включающие морфологические и рентгенографические характеристики. К числу морфологических признаков относятся особенности костного рельефа, высота большого вертела бедренной кости, а также форма межмыщелковой вырезки в области дистального эпифиза. Рентгенографические параметры включают особенности костной структуры спонгиозы, состояние наружных и внутренних контуров.

Указанные признаки обладают высокой информативностью и могут быть использованы при ветеринарной судебной экспертизе в целях видовой и внутривидовой идентификации животного.

Полученные данные могут явиться базовыми при интерпретации рентгенографических картин грудной и тазовой конечностей изучаемых представителей, а также в судебной ветеринарной экспертизе при видовой и внутривидовой идентификации животных.

#### ANATOMICAL AND TOPOGRAPHIC FEATURES OF FASCIA OF THE GLUTEAL-FEMORAL REGION IN THE COMMON LYNX

**Slesarenko N.A.\*** – Doctor of Biology, Prof. kaf. anatomy and histology of animals named after Professor A.F. Klimov (ORCID 0000-0002-8350-5965); **Shchetinina E.A.** – student. 4th year of FWM; **Pleshakov F.D.** – ass. department. General pathology (ORCID 0000-0002-4097-2125); **Shirokova E.O.** – Candidate of Biology, Associate Professor of the Faculty. Anatomy and histology of animals named after Professor A.F. Klimov, (ORCID 0000-0003-4891-5405)

K.I. Scriabin Moscow State Medical University

\* slesarenko2009@yandex.ru

#### ABSTRACT

The improvement of classical and the

development of new methods for diagnosing the condition of the skeletal skeleton of the musculoskeletal system remains one of the urgent problems in the field of clinical anatomy, which is of applied importance for veterinary medicine and veterinary and sanitary expertise. At the same time, when assessing the state of the musculoskeletal system, the parameters of the anatomical norm and its variants are not always taken into account, which simulates numerous diagnostic errors. One of the objective and accessible methods of radiological diagnosis of the state of the osteoarticular system is an overview radiography, which provides objective information about the morphological features of the mineral phase of the bone substance. The article presents X-ray anatomical parameters of the bone skeleton of the thoracic and pelvic limbs of animals of various taxonomic groups. The research was performed at the A. F. Klimov Department of Animal Anatomy and Histology of the Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MBA named after K. I. Scriabin. The methodological approach used included conventional and fine anatomical dissection, X-ray imaging, radiometry with subsequent determination of bone development indices, comparative X-ray anatomical analysis and statistical processing of the obtained digital data. The aim of the study was to develop an algorithm for X-ray anatomical assessment of the state of the osteoarticular system in animals of various taxonomic groups. X-ray anatomical parameters of the condition of the bone skeleton of the extremities have been established. Along with the general patterns of the anatomical structure, species-specific features have been identified, which are not only an indicator of the norm of the structure, but also its variant, which is extremely important to take into account when deciphering radiographic information. The data obtained can be basic in comparative and clinical anatomy of animals, in identifying pathologies of their musculoskeletal system, as well as in matters of forensic veterinary examination.

#### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Плешаков, Ф. Д. Анатомо-биомеханическая характеристика костного остова свободной тазовой конечности у представителей зайцеобразных / Ф. Д. Плешаков, Н. А. Слесаренко // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2024. – № 1. – С. 53-59. – DOI 10.36871/vet.zoo.bio.202401006.
2. Павловская, Е. А. Диагностические критерии рентгенографии и компьютерной томографии при оценке патологий плечевого сустава у собак / Е. А. Павловская, С. В. Позябин, В. С. Старынина // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2021. – Т. 245, № 1. – С. 144-149.
3. Плешаков, Ф. Д. Морфо-биомеханические признаки адаптивной пластичности костно-мышечной системы у представителей зайцеобразных / Ф. Д. Плешаков, Н. А. Слесаренко, Е. О. Широкова // Кролиководство и звероводство. – 2024. – № 2. – С. 21-28. – DOI 10.52178/00234885\_2024\_2\_21.
4. Плешаков, Ф. Д. Сравнительная характеристика костного остова тазовой конечности у зайцеобразных / Ф. Д. Плешаков, Н. А. Слесаренко // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, товароведения и экспертизы сырья и продуктов животного и растительного происхождения, зоотехнии и биотехнологии : материалы X научно-практической конференции в рамках XII Всероссийского фестиваля науки : сборник научных трудов студентов и молодых ученых, Москва, 30 ноября 2022 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина». – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина», 2022. – С. 128-131.
5. Слесаренко, Н. А. Анатомическое обоснование риска повреждений локтевого

сустава у животных / Н. А. Слесаренко, Е. О. Широкова, Е. А. Щетинина // Ветеринария и кормление. – 2024. – № 1. – С. 80-84.

6. Слесаренко, Н. А. Анатомофункциональная характеристика ключицы у животных различных таксономических групп / Н. А. Слесаренко, Е. А. Щетинина, Е. О. Широкова // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2024. – № 3(33). – С. 58-64.

7. Стручков, Н. А. Анатомо-топографическое обоснование рентгенографической и компьютерной диагностики патологий автоподия у якутской лошади / Н. А. Стручков, С. В. Полябин, Н. И. Шумаков // Научная жизнь. – 2019. – Т. 14, № 5(93). – С. 774-780. – DOI 10.26088/INOV.2019.93.31141.

8. Февапраситчай, С. Сравнение эффективности рентгенографии и компьютерной томографии при диагностике дисконгруэнтности локтевого сустава у собак / С. Февапраситчай, С. В. Полябин // Ветеринарная патология. – 2020. – № 1(71). – С. 67-72. – DOI 10.25690/VETRAT.2020.1.71.010.

9. Рыбалкин, С. М. Кранио-латеральный и латеральный доступы к тазобедренному суставу с остеотомией большого вертела / С. М. Рыбалкин, М. В. Щипакин // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : Международная научно-практическая конференция, посвященная памяти 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, 22 января 2024 года. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2024. – С. 117-120.

10. Чумаченко, Б. В. Морфометрия пояса грудной конечности соболя черной пушкинской породы / Б. В. Чумаченко, М. В. Щипакин // Роль ветеринарной науки и образования в современном обществе: к 100-летию Витебской ордена "Знак Почета" государственной академии ветеринар-

ной медицины : Материалы Международной научно-практической конференции, Витебск, 04–05 ноября 2024 года. – Витебск: Витебская государственная академия ветеринарной медицины, 2024. – С. 136-139.

11. 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.

## REFERENCES

1. Pleshakov, F. D. Anatomical and biomechanical characteristics of the bony skeleton of the free pelvic limb in representatives of hares / F. D. Pleshakov, N. A. Slesarenko // Veterinary, animal science, and biotechnology. – 2024. – No. 1. – pp. 53-59. – DOI 10.36871/vet.zoo.bio.202401006.

2. Pavlovskaya, E. A. Diagnostic criteria of radiography and computed tomography in the assessment of shoulder joint pathologies in dogs / E. A. Pavlovskaya, S. V. Pozyabin, V. S. Starynina // Scientific Notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman. – 2021. – Vol. 245, No. 1. – pp. 144-149.

3. Pleshakov, F. D. Morpho-biomechanical signs of adaptive plasticity of the musculoskeletal system in representatives of hares / F. D. Pleshakov, N. A. Slesarenko, E. O. Shirokova // Rabbit breeding and animal husbandry. – 2024. – No. 2. – pp. 21-28. – DOI 10.52178/00234885\_2024\_2\_21.

4. Pleshakov, F. D. Comparative characteristics of the bony skeleton of the pelvic limb in hares / F. D. Pleshakov, N. A. Slesarenko // Actual problems of veterinary medicine, commodity science and expertise of raw materials and products of animal and plant origin, animal science and biotechnology : proceedings of the X scientific and practical conference within the framework of the XII All-Russian Science Festival : collection of scientific papers of students and young scientists, Moscow, November 30, 2022 / Ministry of Agriculture of the

- Russian Federation; Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology - MBA named after K.I. Scriabin. Moscow: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology named after K.I. Scriabin", 2022. pp. 128-131.
5. Slesarenko, N. A. Anatomical justification of the risk of injury to the elbow joint in animals / N. A. Slesarenko, E. O. Shirokova, E. A. Shchetinina // *Veterinary medicine and feeding*. - 2024. - No. 1. - pp. 80-84.
6. Slesarenko, N. A. Anatomical and functional characteristics of the clavicle in animals of various taxonomic groups / N. A. Slesarenko, E. A. Shchetinina, E. O. Shirokova // *Current issues of agricultural biology*. - 2024. - № 3(33). - Pp. 58-64.
7. Struchkov, N. A. Anatomical and topographic substantiation of radiographic and computer diagnostics of autopodia pathologies in the Yakut horse / N. A. Struchkov, S. V. Pozyabin, N. I. Shumakov // *Scientific life*. - 2019. - Vol. 14, No. 5(93). - pp. 774-780. - DOI 10.26088/INOB.2019.93.31141.
8. Fevapasitchai, S. Comparison of the effectiveness of radiography and computed tomography in the diagnosis of elbow joint discongruence in dogs / S. Fevapasitchai, S. V. Pozyabin // *Veterinary pathology*. - 2020. - № 1(71). - Pp. 67-72. - DOI 10.25690/VETPAT.2020.1.71.010.
9. Rybalkin, S. M. Cranio-lateral and lateral access to the hip joint with osteotomy of the large trochanter / S. M. Rybalkin, M. V. Shchipakin // *Actual problems of intensive development of animal husbandry : An international scientific and practical conference dedicated to the memory of Doctor of Biological Sciences, Professor, Honored Worker of Higher Education of the Russian Federation, Honorary Worker of higher professional education Russian Federation, Honorary Professor of the Bryansk State Agricultural Academy, Honorary Citizen of the Bryansk region Egor Pavlovich Vashchekin, Bryansk, January 22, 2024*. Bryansk: Bryansk State Agrarian University, 2024. pp. 117-120.
10. Chumachenko, B. V. Morphometry of the thoracic limb belt of the black Pushkin sable / B. V. Chumachenko, M. V. Shchipakin // *The role of veterinary science and education in modern society: on the 100th anniversary of the Vitebsk Order of the Badge of Honor of the State Academy of Veterinary Medicine Medicine : Proceedings of the International Scientific and Practical Conference, Vitebsk, November 04-05, 2024*. Vitebsk: Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, 2024, pp. 136-139.
11. 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.