

УДК: 616-073.756.8:611.717.4/.6:636.74
DOI: 10.52419/issn2072-2419.2025.1.236

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОСТЕЙ, ФОРМИРУЮЩИХ ЛОКТЕВОЙ СУСТАВ У СОБАК СЛУЖЕБНЫХ ПОРОД ПО ДАННЫМ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ

Рыбалкин С.М. – асп. каф. анатомии животных (ORCID 0009-0001-5824-0547); Щипакин М.В. – д-р ветеринар. наук, проф., зав. кафедрой анатомии животных (ORCID 0000-0002-2960-3222)

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет
ветеринарной медицины»

* Rybalckin.serj@yandex.ru

Ключевые слова: локтевой сустав, собака, эпифизарные зоны, крючковидный отросток, суставные поверхности, компьютерная томография.

Key words: elbow joint, dog, epiphyseal zones, hook-shaped process, articular surfaces, computed tomography.

Поступила: 14.02.2025

Принята к публикации: 06.03.2025

Опубликована онлайн: 26.03.2025



РЕФЕРАТ

Служебные собаки в Российской Федерации играют наиважнейшую роль в органах исполнительной власти, выполняя сложные задачи, при которых эти обученные животные являются незаменимыми по сегодняшний день. Самыми распространенными служебными породами собак на территории РФ, участвующих в розыскных, патрульных, поисковых, специальных, конвойных и караульных мероприятиях являются немецкая овчарка, бельгийская овчарка, спаниэль, лабрадор. Дисплазия локтевого сустава и травматизм при высокоэнергетических повреждениях, зачастую имеет только хирургические способы лечения у собак, необходимо выработать максимально безопасные, эффективные хирургические доступы к локтевому суставу с анатомо-топографическим обоснованием. Исследование проведено в сети ветеринарных центров «Котонай» города Санкт-Петербурга. Объектом исследования послужили собаки породы лабрадор в количестве 10 особей. Методы исследования: морфометрия, компьютерная томография. В результате исследования установили, что плечевая кость имеет наименьший потенциал к росту в первой возрастной группе, однако имеет наибольшую площадь эпифизарных зон, что может повлиять на планирование хирургических вмешательств в области локтевого сустава, а также при лечении эпифизеолиза плечевой кости. Оценка оссификации отростков локтевой кости по компьютерной томографии при подозрении на наличие диспластических изменений по типу болезни медиального венечного отростка и не сращения крючковидного отростка возможна в возрасте 5,5 месяцев у собак породы лабрадор. Для получения более точных данных, касаясь сравнительной анатомии костей, образующих локтевой сустав, следует продолжить изучение настоящей темы, а также, для снижения погрешности измерений, следует провести исследования на группах в соответствии с полом животного.

ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION

Служебные собаки в Российской Федерации играют наиважнейшую роль в органах исполнительной власти, выполняя сложные задачи, при которых эти обученные животные являются незаменимыми по сегодняшний день. Самыми распространенными служебными породами собак на территории Российской Федерации, участвующих в розыскных, патрульных, поисковых, специальных, конвойных и караульных мероприятиях являются немецкая овчарка, бельгийская овчарка, спаниэль, лабрадор [1,2].

Локтевой сустав (art. cubitales) у собак является одним из значимых суставов грудной конечности и играет важную роль в поддержании веса тела животного и обеспечении его подвижности. Локтевой сустав подвержен значительным нагрузкам и травмам, что делает его более уязвимым. Так как собака является активным животным, то немаловажную роль играют высокие нагрузки (прыжки, бег), приводящие к износу хряща и развитию артрита. Для диагностики наличия патологии у данного сустава используется скрининговое исследование на дисплазию у собак в раннем возрасте. Также следует отметить, что травматизм локтевого сустава у служебных пород собак является не редкой патологией, которая требует своевременного, минимально травматичного лечения для максимально быстрого возвращения собаки в работу. В связи с тем, что дисплазия локтевого сустава и травматизм при высокоэнергетических повреждениях, зачастую имеет только хирургические способы лечения у собак, необходимо выработать максимально безопасные, эффективные хирургические доступы к локтевому суставу с анатомо-топографическим обоснованием. Это позволит собакам, проходившим длительное обучение у кинолога, и, находящимся на службе, максимально быстро вернуться к работе, при этом не потеряв в функциональных возможностях [3-6].

Цель исследования – определить и изучить характерные особенности костей, формирующих локтевой сустав у собак

породы лабрадор по данным компьютерной томографии в возрастном аспекте

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ / MATERIALS AND METHODS

Исследование было проведено в сети ветеринарных центров «Котонай» города Санкт-Петербурга и в ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины». Объектом исследования послужили собаки породы лабрадор в количестве 10 особей. Собаки данной породы были разделены на две возрастные группы. В первую группу исследования были отобраны собаки в возрасте 5,5-6,0 месяцев в количестве пяти голов, во вторую – собаки в возрасте 5,5-6,0 лет в количестве пяти голов. В обеих группах исследование проводилось на трех самках и двух самцах. Методы исследования: морфометрия, компьютерная томография с толщиной среза 0,7 мм, в связи с чем измерения являются максимально точными, а изображения откалиброванными [7-13].

РЕЗУЛЬТАТЫ / RESULTS

Локтевой сустав образован тремя костями: плечевой, лучевой и локтевой. Локтевой сустав у собак является сложным и двусосным, так как именно в нем происходит движение по двум осям: сгибание и разгибание, а также ротация. При исследовании были установлены морфометрические показатели костей локтевого сустава у собак в двух возрастных группах в сравнительном аспекте. Сравнительный анализ в этих группах включал в себя измерение длины плечевой, локтевой и лучевой костей, плотность медиального венечного отростка, плотность крючковидного отростка локтевой кости. В первой возрастной группе дополнительно оценивали площадь эпифизарных зон костей, образующих локтевой сустав.

Длина плечевой кости в сагиттальной плоскости измерялась с помощью прямой линии, проведенной через две точки: самая проксимальная точка суставной поверхности проксимального эпифиза плечевой кости и самой дистальной точки дистального эпифиза плечевой кости. Во дорсальной плоскости измерение плече-

вой кости проводилось с помощью отрезка, проведенного от самой проксимальной визуализированной точки суставной поверхности проксимального эпифиза плечевой кости до самой дистальной точки суставной поверхности медиального мыщелка плечевой кости.

Длина лучевой кости в сагиттальной плоскости измерялась с помощью прямой, проведенной через две точки: самая дистальная точка суставной поверхности проксимального эпифиза лучевой кости и самая дистальная точка суставной поверхности дистального эпифиза лучевой кости. Во дорсальной плоскости измерение проводилось с помощью отрезка, проведенного через две точки: самая дистальная точка суставной поверхности проксимального эпифиза лучевой кости и самая проксимальная точка суставной поверхности дистального эпифиза лучевой кости.

Длина локтевой кости в сагиттальной плоскости измерялась с помощью прямой, проведенной через две точки: самой дистальной точки локтевой кости, визуализированная на сагиттальном срезе, и точка, соответствующая каудальному краю локтевого бугра. В дорсальной

плоскости измерение длины локтевой кости проводилось с помощью отрезка, проведенного через две точки: самая дистальная точка, визуализированная на дистальном эпифизе локтевой кости и самая проксимальная визуализированная точка каудального края локтевого бугра. Стоит отметить, что в данном исследовании не проводилось отдельное измерение длины локтевого бугра.

Рентгенологическая плотность костной ткани медиального венечного отростка и крючковидного отростка локтевой кости измерялась с помощью шкалы Хаунсфилда. В настоящее время данный параметр является наиболее объективным для измерения радиологической плотности вещества, в том числе костной ткани. Измерение плотности отростков оценивалась путем построения трех точек, расположенных по каудальному, краниальному и медиальному краям отростков.

Площадь эпифизарных зон костей у пациентов у первой возрастной группы оценивалась в дорсальной и сагиттальной плоскостях, путем построения кривой, повторяющей контур кортикальной кости эпифиза и отдаленного от эпифиза края метафизарной пластинки.

Таблица 1 – Морфометрические показатели костей локтевого сустава у собак первой возрастной группы

№	Параметры	ЛК	ЛуК	ПК	МВО	КрО
1.	Сагиттальная плоскость	175,60±17,5	139,40±12,5	142,70±14,0	907,0	611,3
2.	Дорсальная плоскость	168,40±15,6	138,10±13,0	145,20±13,9	1067,0	777,3

Таблица 2 – Морфометрические показатели костей локтевого сустава у собак второй возрастной группы

№	Параметры	ЛК	ЛуК	ПК	МВО	КрО
1.	Сагиттальная плоскость	182,20±17,1	149,80±13,2	141,70±13,6	1191,3	850,0
2.	Дорсальная плоскость	183,60±16,1	148,80±14,0	142,20±13,1	1088,0	734,0

Примечание для таблиц 1 и 2: ЛК – длина локтевой кости (мм); ЛуК – длина лучевой кости (мм); ПК – длина плечевой кости (мм); МВО – плотность медиального венечного отростка (Hu); КрО – плотность крючковидного отростка (Hu).

Таблица 3 – Морфометрические показатели площади эпифизарных зон в соотношении к площади кости у собак первой возрастной группы

№	Параметры	S1	S2	%
Локтевая кость				
1.	Дорсальная плоскость	309,2±28,2	2069,0±206,1	14,9
2.	Сагиттальная плоскость	274,9±25,1	2137,0±19,2	12,8
Лучевая кость				
1.	Дорсальная плоскость	389,0±32,2	2147,7±202,3	18,1
2.	Сагиттальная плоскость	298,2±26,3	1759,0±17,0	16,9
Плечевая кость				
1.	Дорсальная плоскость	686,2±58,3	2885,0±268,2	23,7
2.	Сагиттальная плоскость	725,0±65,5	3007,4±289,3	24,1

Примечание: S1 – Площадь эпифизарных зон кости (мм²), S2 – Площадь кости (мм²), % – процентное соотношение площади эпифизарных зон к материнской кости.



Рисунок 1 – Морфометрия площадей локтевой и лучевой костей у пациента из первой возрастной группы.

При проведении сравнительного анализа усредненных результатов, представленных в таблицах можно заключить, что плечевая кость имеет наименьший потенциал к росту в представленной первой возрастной группе, однако имеет наибольшую площадь эпифизарных зон. Локтевая кость, напротив, имеет наименьшую площадь эпифизарных зон, однако имеет потенциал роста более чем на 60,0 мм по

отношению к второй возрастной группе, с закрытыми зонами роста. Лучевая кость имеет наибольший потенциал к росту, более чем на 80,0 мм по сравнению с пациентами с закрытыми зонами роста, а также имеет средние показатели площади эпифизарных зон по сравнению с локтевой и плечевой костями.

Также, следует отметить, что усредненные показатели плотности отростков

локтевой кости имеют малые отличия оссификации, в сравнении с пациентами второй возрастной группы. Стоит также отметить, что пациенты с картиной, соот-



Рисунок 2 – Измерение плотности крючковидного отростка у пациента второй возрастной группы.

ВЫВОДЫ / CONCLUSION

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы: плечевая кость имеет наименьший потенциал к росту в первой возрастной группе, однако имеет наибольшую площадь эпифизарных зон, что может повлиять на планирование хирургических вмешательств в области локтевого сустава, а также при лечении эпифизеолиза плечевой кости. Оценка оссификации отростков локтевой кости по компьютерной томографии при подозрении на наличие диспластических изменений по типу болезни медиального венечного отростка и не сращения крючковидного отростка возможна в возрасте 5,5 месяцев у собак породы лабрадор. Для получения более точных данных, касаемо сравнительной анатомии костей, образующих локтевой сустав, следует продолжить изучение настоящей темы, а также, для снижения погрешности измерений, следует прове-

ветствующей болезни медиального венечного отростка и не сращения крючковидного отростка, не принимали участия в исследовании.



Рисунок 3 – Измерение длины плечевой кости в сагиттальной плоскости у пациента первой возрастной группы.

сти исследования на группах в соответствии с полом животного.

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF BONES FORMING THE ELBOW JOINT IN LABRADOR DOGS ACCORDING TO COMPUTED TOMOGRAPHY

Rybalkin S.M. – Postgraduate student of the Department of Animal Anatomy (ORCID 0009-0001-5824-0547);
Shchipakin M.V. – Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Head of the Department of Animal Anatomy (ORCID 0000-0002-2960-3222)

St. Petersburg State University of Veterinary Medicine

* Rybalkin.serj@yandex.ru

ABSTRACT

Service dogs in the Russian Federation play the most important role in the executive

authorities, performing complex tasks in which these trained animals are indispensable to this day. The most common service dog breeds on the territory of the Russian Federation participating in search, patrol, search, special, escort and guard activities are the German Shepherd, Belgian Shepherd, Spaniel, Labrador. Dysplasia of the elbow joint and injury with high-energy injuries, often has only surgical methods of treatment in dogs, it is necessary to develop the safest, most effective surgical approaches to the elbow joint with anatomical and topographic justification. The study was conducted in the network of veterinary centers "Kotonai" in St. Petersburg. The object of the study was dogs of the Labrador breed in the amount of 10 individuals. Research methods: morphometry, computed tomography. As a result of the study, it was found that the humerus has the lowest growth potential in the first age group, however, it has the largest area of epiphyseal zones, which may affect the planning of surgical interventions in the area of the elbow joint, as well as in the treatment of epiphysiolysis of the humerus. Evaluation of ossification of the processes of the ulna by computed tomography in case of suspected dysplastic changes in the type of disease of the medial coronary process and non-fusion of the hooked process is possible at the age of 5.5 months in Labrador dogs. To obtain more accurate data on the comparative anatomy of the bones forming the elbow joint, the study of this topic should be continued, and to reduce measurement errors, studies should be conducted on groups according to the sex of the animal.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Айсанов, З. М. Служебные качества разных пород собак / З. М. Айсанов // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. – 2015. – № 3(9). – С. 6-12.
2. Красноперова, Е. А. История развития служебного собаководства в России / Е. А. Красноперова, С. В. Захарченко, И. А. Щербаков // Экология: вчера, сегодня, завтра: Материалы всероссийской научно-практической конференции, Грозный, 30 октября 2019 года. – Грозный: Общество с ограниченной ответственностью "АЛЕФ", 2019. – С. 234-238.
3. 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.
4. Рыбалкин, С. М. Клиническая анатомия локтевого сустава собаки в норме и патологии / С. М. Рыбалкин, М. В. Щипакин, С. И. Мельников // Устойчивое развитие агропромышленного комплекса как основа продовольственной безопасности: сборник материалов международной научной конференции, Смоленск, 07 декабря 2023 года. – Смоленск, 2023. – С. 333-338.
5. Мышцы плечевого пояса лисицы породы Бастард / Д. В. Васильев, В. А. Хватов, Ю. Ю. Бартенева, А. С. Стратонов // Международный вестник ветеринарии. – 2021. – № 4. – С. 121-124. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2021.4.121.
6. Кухарева, Т. П. Особенности морфологии мышц краниолатеральной поверхности предплечья у енота-полоскуна (*Procyon lotor*) / Т. П. Кухарева, Д. С. Былинская // Актуальные вопросы развития науки и технологий: Сборник статей молодых учёных, Караваево, 04 апреля 2024 года. – Караваево: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Костромская государственная сельскохозяйственная академия", 2024. – С. 227-232.
7. Кухарева, Т. П. Флексоры локтевого сустава енота-полоскуна (*Procyon lotor*) / Т. П. Кухарева, Д. С. Былинская // Морфология в XXI веке: теория, методология, практика: Сборник трудов Международной научно-практической конференции, Москва, 24–26 апреля 2024 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.

- И. Скрябина», 2024. – С. 165-168.
8. 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.
9. 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.
10. 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.
11. Артериальное кровоснабжение области предплечья и кисти немецкой овчарки / А. В. Прусаков, М. В. Щипакин, Н. В. Зеленецкий [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2019. – № 2. – С. 128-130.
12. 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.
13. Fabre A., Cornette R. Do constraints associated with the locomotor habitat drive the evolution of forelimb shape? A case study in musteloid carnivorans [Text: direct] // Journal of Anatomy. - 2015. - №226. - P. 596-610.
- REFERENCES**
1. Aisanov, Z. M. Service qualities of different dog breeds / Z. M. Aisanov // Proceedings of the V.M. Kokov Kabardino-Balkarian State Agrarian University. – 2015. – № 3(9). – Pp. 6-12.
2. Krasnoperova, E. A. The history of the development of service dog breeding in Russia / E. A. Krasnoperova, S. V. Zakharchenko, I. A. Shcherbakov // Ecology: yesterday, today, tomorrow: Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical conference, Grozny, October 30, 2019. – Grozny: ALEF Limited Liability Company, 2019. pp. 234-238.
3. 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. Chernigov, Yu. V. Chernigov // Omsk Scientific Bulletin. – 2015. – № 2(144). – Pp. 207-209.
4. Rybalkin, S. M. Clinical anatomy the elbow joint of a dog in norm and pathology / S. M. Rybalkin, M. V. Shchipakin, S. I. Melnikov // Sustainable development of the agro-industrial complex as the basis of food security: proceedings of the international scientific conference, Smolensk, December 07, 2023. – Smolensk, 2023. – pp. 333-338.
5. Muscles of the shoulder girdle of the Bastard fox / D. V. Vasiliev, V. A. Khvatov, Yu. Yu. Barteneva, A. S. Stratonov // International Bulletin of Veterinary Medicine. – 2021. – No. 4. – pp. 121-124. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2021.4.121.
6. Kukhareva, T. P. Features of the morphology of the muscles of the cranio-lateral surface of the forearm in a striped raccoon (*Procyon lotor*) / T. P. Kukhareva, D. S. Bylinskaya // Actual issues of the development of science and technology: A collection of articles by young scientists, Karavaevo, April 04, 2024. Karavaevo: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Kostroma State Agricultural Academy, 2024, pp. 227-232.
7. Kukhareva, T. P. Flexors of the elbow joint of the striped raccoon (*Procyon lotor*) / T. P. Kukhareva, D. S. Bylinskaya // Morphology in the 21st century: theory, methodology, practice: Proceedings of the Scientific and Practical International Conference, Moscow, April 24-26, 2024. Moscow: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology - MBA named after K. I. Scriabin", 2024, pp. 165-168.
8. 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.
9. 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.
10. Anatomical and topographic features of the ulnar nerve structure 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.
11. 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.
12. 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.
13. Fabre A., Cornett R. Do the constraints associated with the locomotor environment affect the evolution of the shape of the forelimbs? A clinical case in marten predators [Text] // Journal of Anatomy. - 2015. - No. 226. - P. 596-610.