

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

Научная статья

УДК 636.8:591.47

doi: 10.55170/19973225_2023_8_1_40

**АНАТОМОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЫШЦ ЛОКТЕВОГО СУСТАВА
У КОШКИ ДОМАШНЕЙ**

Наталья Анатольевна Слесаренко^{1✉}, Елена Олеговна Широкова², Эльдияр Ормонович Оганов³, Екатерина Андреевна Щетинина⁴

^{1, 2, 3, 4}Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К. И. Скрябина»
slesarenko2009@yandex.ru[✉], <http://orcid.org/0000-0002-8350-5965>
markopolo6873152@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0003-4891-5405>
oganooff.eldiar@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0003-1206-4397>
shchetinkikate@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0001-9076-6592>

Цель исследований – описание анатомо-функциональной характеристики мышц локтевого сустава у представителей кошачьих для определения механизма повреждения. В статье представлена анатомическая и функциональная характеристика мышц локтевого сустава у кошки домашней. Исследование выполнено на кафедре анатомии и гистологии животных имени профессора А. Ф. Климова ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина». Изучение анатомо-функциональной характеристики мышц, действующих на локтевой сустав кошки домашней, осуществляли с помощью обычного и тонкого анатомического препарирования с использованием бинокулярной лупы, биомеханического моделирования стато-локомоторного акта и выявления как общих, так и видовых закономерностей их строения. Объект исследований – кошка домашняя (n=14) обоего пола в возрасте от 2 до 7 лет. На основании проведенных исследований установлены общие и видовые особенности анатомической организации мышц локтевого сустава у представителя семейства кошачьих. У кошки домашней выявлена не описанная ранее в доступной литературе дельтовидноплечевая мышца, тесно связанная с плечевой мышцей. Также установлены особенности строения трехглавой мышцы плеча, проявляющиеся в видоспецифичности прикрепления ее длинной и медиальной головок, консолидации латеральной головки с лопаточной частью дельтовидной мышцы, наличии общего сухожилия длинной головки и заостренной мышцы, также обнаружены добавочные головки трехглавой мышцы плеча. Представлены особенности анатомического оформления квадратного пронатора, пучки волокон которого объединяются с одним из брюшек лучевого сгибателя запястья. Полученные нормативные данные могут быть базовыми при оценке структурного состояния опорно-двигательного аппарата и диагностике ортопедических патологий у изучаемых животных.

Ключевые слова: кошка, локтевой сустав, лучелоктевой сустав, мышцы.

Для цитирования: Слесаренко Н. А., Широкова Е. О., Оганов Э. О., Щетинина Е. А. Анатомофункциональная характеристика мышц локтевого сустава у кошки домашней // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. №1. С. 40–46. doi: 10.55170/19973225_2023_8_1_40

ANATOMICAL AND FUNCTIONAL CHARACTERISTICS OF THE MUSCLES OF THE ELBOW JOINT IN A DOMESTIC CAT**Natalia A. Slesarenko^{1✉}, Elena O. Shirokova², Eldiyar O. Oganov³, Ekaterina A. Shchetinina⁴**^{1, 2, 3, 4}Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology named after K. I. Scriabinslesarenko2009@yandex.ru[✉], <http://orcid.org/0000-0002-8350-5965>markopolo6873152@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0003-4891-5405>oganooff.eldiar@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0003-1206-4397>shchetinkikate@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0001-9076-6592>

The purpose of the research is to describe the anatomical and functional characteristics of the muscles of the elbow joint in feline representatives to determine the mechanism of damage. The article presents the anatomical and functional characteristics of the muscles of the elbow joint in a domestic cat. The study was performed at the Department of Anatomy and Histology of Animals named after Professor A. F. Klimov of the Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MVA named after K.I. Scriabin. The study of the anatomical and functional characteristics of the muscles acting on the elbow joint of a domestic cat was carried out using conventional and fine anatomical dissection using a binocular magnifying glass, biomechanical modeling of the locomotor act and identification of both general and specific patterns of their structure. The object of the study was a domestic cat (n=14) of both sexes aged from 2 to 7 years. Based on the conducted studies, the general and specific features of the anatomical organization of the muscles of the elbow joint in a representative of the feline family have been established. In a domestic cat, a deltoid-shoulder muscle, which was not previously described in the available literature, was found to be closely related to the shoulder muscle. The structural features of the triceps of the shoulder muscle were also established, manifested in the species-specificity of attachment of its long and medial heads, consolidation of the lateral head with the scapular part of the deltoid muscle, the presence of a common tendon of the long head and the acuminate muscles, and additional heads of the triceps of the shoulder muscle were found. The features of the anatomical design of a square pronator, the bundles of fibers of which are combined with one of the bellies of the radial flexor of the wrist, are presented. The obtained normative data can be basic in assessing the structural state of the musculoskeletal system and the diagnosis of orthopedic pathologies in the studied animals.

Keywords: cat, elbow joint, radius-elbow joint, muscles.

For citation: Slesarenko, N. A., Shirokova, E. O., Oganov, E. O. & Shchetinina, E. A. (2023). Anatomical and functional characteristics of the muscles of the elbow joint in a domestic cat. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 1, 40–46 (in Russ.). doi: 10.55170/19973225_2023_8_1_40

Локтевой сустав у пальцеходящих – одно из наиболее нагруженных и сложных в анатомическом отношении сочленений. Во время движения он воспринимает значительную биомеханическую нагрузку, связанную с переносом центра тяжести и двигательного импульса с тазовых конечностей на грудные, выполняя роль биологического амортизатора. Именно сложность обуславливает риск возникновения и развития его патологий. Артропатии различного генеза наиболее часто диагностируют у собак заводского разведения, что касается кошек, то они менее подвержены данной патологии.

В последнее десятилетие неуклонно растет число ортопедических патологий у мелких домашних животных [1-3]. Среди них широкое распространение имеют миопатии. Вместе с тем, в доступной литературе практически отсутствуют данные, касающиеся макроморфологии скелетных мышц конечностей у представителей кошачьих, которые могли бы быть нормативными в вопросах дифференциальной диагностики повреждений мышечной системы.

Цель исследований – описание анатомо-функциональной характеристики мышц локтевого сустава у представителей кошачьих для определения механизма повреждения.

Задачи исследований – установить общие закономерности анатомической организации мышц локтевого сустава у представителя семейства кошачьих – кошки домашней; представить видо-вые особенности мышц локтевого сустава у представителей семейства кошачьих.

Материал и методы исследований. Исследование выполнено на кафедре анатомии и гистологии животных имени профессора А. Ф. Климова ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина» в период с 2021 по 2022 г. Объект изучения – 12 кошек обоего пола в возрасте от 2 до 7 лет. Использовали методы обычного и тонкого анатомического препарирования мышц под контролем бинокулярной лупы «Микромед HR 350 S», а также методы биомеханического моделирования стато-локомоторного акта.

Результаты исследований. Известно, что локтевой сустав у плотоядных является сложным комбинированным – в нем возможны не только сгибание и разгибание, но и незначительные ротационные движения, осуществляемые мышцами лучелоктевого сустава [1, 5].

При изучении флексоров локтевого сустава у кошки домашней авторами установлено, что двуглавая мышца плеча начальным сухожилием закрепляется на надсуставном бугорке лопатки, которое проходит через межбугорковый желоб плечевой кости, где плотно фиксируется внутрисуставной плечевой связкой. Заканчивается сухожилие на шероховатости лучевой кости.

Плечевая мышца закрепляется латерально от головки плечевой кости по ее каудальной поверхности, огибает ее тело и прикрепляется к медиальному венечному отростку локтевой кости.

С плечевой мышцей тесно связана обнаруженная авторами и не отраженная в доступной литературе дельтовидноплечевая мышца, которая берет начало на дельтовидной шероховатости плечевой кости и закрепляется общим сухожилием с плечевой мышцей на медиальном венечном отростке локтевой кости (рис. 1). При моделировании флексорно-экстензорных движений в суставе выявлено, что она сохраняет свою самостоятельность, участвуя в сгибании локтевого сустава.



Рис. 1. Макроморфология дельтовидноплечевой мышцы у трехлетней кошки домашней.
Оригинальный макропрепарат

К экстензорам локтевого сустава относятся трехглавая мышца плеча, локтевая мышца и напрягатель фасции предплечья.

Самая мощная мышца грудной конечности – трехглавая мышца плеча, как известно, состоит из латеральной, длинной, медиальной головок. Латеральная головка начинается латерокаудально от большого бугра плечевой кости, с ней тесно срастается лопаточная часть дельтовидной мышцы (рис. 2).

Авторами внесены дополнения в точки фиксации длинной и медиальной головок. Так, длинная следует от нижней трети каудального края лопатки, а медиальная – от ее засуставного бугра (рис. 3). Все три головки закрепляются на локтевом отростке локтевой кости. Важно подчеркнуть, что у кошки домашней общее сухожилие длинной головки трехглавой мышцы плеча подкреплено сухожилием заострой мышцы.

Выявлены несколько добавочных головок трехглавой мышцы плеча. Обращает на себя внимание латеральная головка, идущая от шейки плечевой кости и прикрепляющаяся тонким сухожильным тяжем к медиальной добавочной головке. Сама медиальная добавочная головка закрепляется на верхне-каудальной части плечевой кости под ее головкой (рис. 3).



Рис. 2. Анатомическая картина мышц грудной конечности кошки-метиса в возрасте 3 лет. Консолидация лопаточной части дельтовидной мышцы с латеральной головкой трехглавой мышцы плеча. Оригинальный макропрепарат

Следует подчеркнуть, что кроме латеральной и медиальной добавочных головок в составе мышцы присутствуют еще несколько головок, количество которых (2-3) подчинено влиянию фактора внутривидовой вариабельности. Таким образом, можно заключить, что у представителей семейства кошачьих трехглавая мышца плеча может иметь около 5 добавочных головок.

У кошки домашней, в сравнении с другими представителями Carnivore, мощного развития достигает локтевая мышца, расположенная на каудодистальной поверхности плечевой кости, которая прикрепляется над ее локтевой ямкой и следует на латеральную поверхность локтевого отростка локтевой кости.

Напрягатель фасции предплечья представляет у кошки широкую сухожильную пластину, которая начинается на каудальном крае лопатки и фасции широчайшей мышцы спины, проходит по медиальной поверхности длинной головки трехглавой мышцы плеча и закрепляется на медиальной поверхности локтевого бугра.

Авторами установлены общие и видовые анатомо-топографические закономерности мышц лучелоктевого сустава.

Так, плечелучевая мышца, или длинный супинатор, идет от латерального надмыщелкового гребня плечевой кости, проходит по сгибательной поверхности локтевого сустава и прикрепляется к шиловидному отростку локтевой кости.

Короткий супинатор начинается на латеральном надмыщелке плечевой кости и заканчивается в области проксимальной трети медиальной поверхности лучевой кости.

Круглый пронатор берет начало от медиального надмыщелка плечевой кости и прикрепляется к каудально-медиальной поверхности лучевой кости (рис. 4).

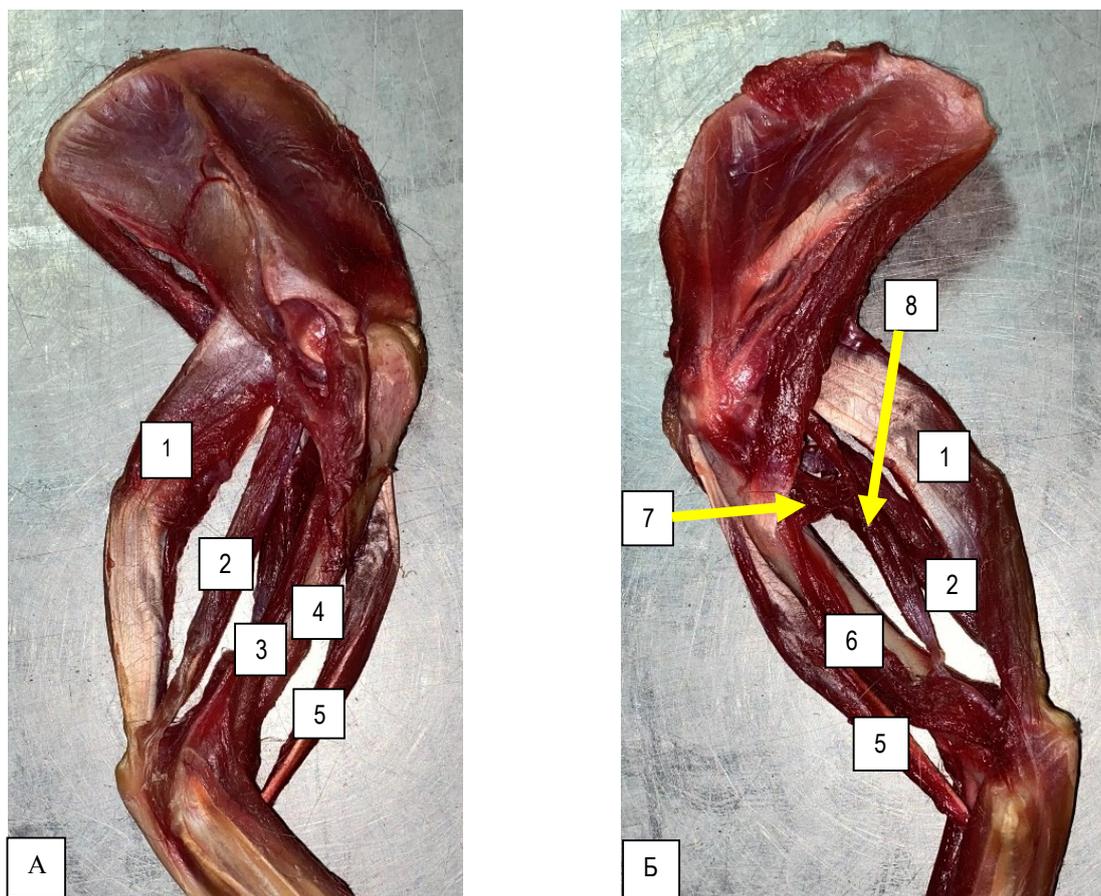


Рис. 3. Анатомическая картина мышц локтевого сустава кошки-метиса в возрасте 5 лет (оригинальный макропрепарат):

А – латеральная поверхность; Б – медиальная поверхность; 1 – длинная головка трехглавой мышцы плеча; 2 – латеральная головка трехглавой мышцы плеча; 3 – плечевая мышца; 4 – дельтовидноплечевая мышца; 5 – двуглавая мышца плеча; 6 – медиальная головка трехглавой мышцы плеча; 7 – медиальная добавочная головка трехглавой мышцы плеча; 8 – латеральная добавочная головка трехглавой мышцы плеча

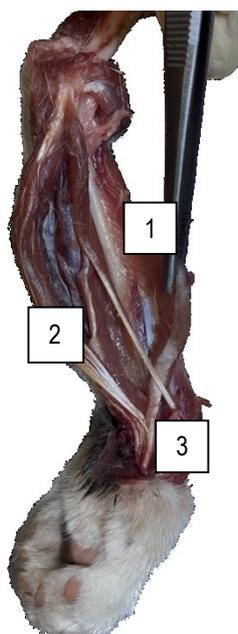


Рис. 4. Макроморфология мышц лучелоктевого сустава (оригинальный макропрепарат):
1 – квадратный пронатор; 2 – одно из брюшек лучевого сгибателя запястья; 3 – объединение сухожилий квадратного пронатора и лучевого сгибателя запястья

Отличительных видовых особенностей, касающихся точек прикрепления плечелучевой мышцы, супинатора и круглого пронатора, авторы не обнаружили. Вместе с тем, квадратный пронатор характеризуется особенностями структурного оформления его сухожилия. С медиальной стороны квадратный пронатор прилежит к межкостной мембране предплечья, направляясь от медиальной поверхности лучевой кости и ограничиваясь дистальной половиной предплечья. Его сухожилие на уровне проксимального отдела запястья сливается с сухожилием одного из двух брюшек лучевого сгибателя запястья и затем вместе с ним заканчивается на дистальной фаланге 3 пальца.

Заключение. На основании проведенных исследований установлены как общие закономерности, так и видовые особенности анатомической организации мышц локтевого сустава у представителя семейства кошачьих – кошки домашней. Видовые особенности выражаются в присутствии не изученной дельтовидноплечевой мышцы, которая тесно связана с плечевой мышцей. Видоспецифические анатомические признаки трехглавой мышцы плеча проявляются в особенностях закрепления ее длинной и медиальной головок, плотной консолидации латеральной головки с лопаточной частью дельтовидной мышцы, объединении сухожилия длинной головки трехглавой мышцы и заострой и в наличии добавочных головок в составе трехглавой мышцы плеча. Особенностью структурного оформления квадратного пронатора у кошки домашней является объединение его сухожилия с одним из брюшек лучевого сгибателя запястья. Полученные данные являются эталонными в расшифровке механизма артро- и миопатии у изучаемых животных и совершенствовании методов их лечебной коррекции.

Список источников

1. Андрианова М. А. Кости и мышцы грудной конечности дальневосточного леопарда // Иппология и ветеринария. 2011. №1. С. 62–64.
2. Зеленевский Н. В., Шедько В. В. Мышцы грудной конечности рыси Евразийской // Иппология и ветеринария. 2014. №4. С. 106–112.
3. Павловская Е. А. Рентгеноморфологические корреляции в диагностике патологий плечевого сустава у собак // Ветеринарный доктор. 2012. № 9. С. 13–14.
4. Слесаренко Н. А., Власенко А. Н. Морфофункциональные предпосылки развития дисплазии локтевого сустава у собак // Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные. 2009. №1. С. 10–15.
5. Слесаренко Н. А., Гасангусейнова Э. К., Широкова Е. О. Структурный адаптогенез скелета конечностей животных при различной статолокомоции // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2013. 5(43). С. 92–94.
6. Таканова М. С., Ревякин И. М. Некоторые особенности мышц локтевого сустава домашней кошки и американской норки // Студенческая наука и инновационное развитие : материалы 95-й Международной научно-практической конференции. Витебск : Витебская государственная академия ветеринарной медицины, 2010. С. 225.
7. Февапраситчай С., Позябин С. В., Борхунова Е. Н. Патоморфологические изменения медиального венечного и крючковидного отростков при дисплазии локтевого сустава у собак // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. 2019. № 4 (44). С. 54–58.

References

1. Andrianova, M. A. (2011). Bones and muscles of the thoracic limb of the Far Eastern leopard. *Ippologiya i veterinariya (Hippology and veterinary)*, 1, 62–64 (in Russ.).
2. Zelenevsky, N. V. & Shedko, V. V. (2014). Muscles of the thoracic limb of the Eurasian lynx. *Ippologiya i veterinariya (Hippology and veterinary)*, 4, 106–112 (in Russ.).
3. Pavlovskaya, E. A. (2012). X-ray morphological correlations in the diagnosis of shoulder joint pathologies in dogs. *Veterinarny doktr (Veterinary doctor)*, 9, 13–14 (in Russ.).
4. Slesarenko, N. A. & Vlasenko, A. N. (2009). Morphofunctional prerequisites for the development of dysplasia of the elbow joint in dogs. *Rossiyskiy veterinarny zhurnal. Melkie domashnie i dikie zhivotnye (Russian veterinary journal. Small domestic and wild animals)*, 1, 10–15 (in Russ.).
5. Slesarenko, N. A., Gasanguseynova, E. K. & Shirokova, E. O. (2013). Structural adaptogenesis of the skeleton of animal limbs at various stages of locomotion. *Izvestiia Orenburgskogo GAU (Izvestia Orenburg SAU)*, 5(43), 92–94 (in Russ.).

6. Takanova, M. S. & Revyakin, I. M. (2010). Some features of the muscles of the elbow joint of a pre-mash cat and an American mink. Student Science and Innovative development '10: *materials of the 95th International Scientific and Practical Conference*. (p. 225). Vitebsk : Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine (in Russ.).

7. Fevapasitchay, S., Pozyabin, S. V. & Borkhunova, E. N. (2019). Pathomorphological changes of medial coronal and hook-shaped processes in dysplasia of the elbow joint in dogs. *Aktual'nye voprosy veterinarnoj biologii (Actual questions of veterinary biology)*, 4 (44), 54–58 (in Russ.).

Информация об авторах:

Н. А. Слесаренко – доктор биологических наук, профессор;

Е. О. Широкова – кандидат биологических наук, доцент;

Э. О. Оганов – кандидат ветеринарных наук, доцент;

Е. А. Щетинина – студент.

Information about authors:

N. A. Slesarenko – Doctor of Biological Sciences, Professor;

E. O. Shirokova – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor;

E. O. Oganov – Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor;

E. A. Shchetinina – student.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 21.12.2022; одобрена после рецензирования 11.01.2023; принята к публикации 16.02.2023.

The article was submitted 21.12.2022; approved after reviewing 11.01.2023; accepted for publication 16.02.2023.