

УДК: 636.4.033:636.06

DOI: 10.52419/issn2072-2419.2025.3.323

АНАТОМО-ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФАСЦИАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ ЯГОДИЧНО-БЕДРЕННОЙ ОБЛАСТИ У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Слесаренко Н.А. * – д-р биол. наук, проф. каф. анатомии и гистологии животных им. профессора А.Ф. Климова (ORCID 0000-0002-8350-5965); **Оганов Э.О.** – канд. ветеринар. наук, доц. каф. анатомии и гистологии животных им. профессора А.Ф. Климова (ORCID 0000-0003-1206-4397); **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: крупный рогатый скот, телята, скелетные мышцы, тазовая конечность, тазобедренный сустав, фасции, область бедра.

Keywords: cattle, calves, skeletal muscles, pelvic limb, hip joint, fascia, hip area

Поступила: 17.06.2025

Принята к публикации: 26.08.2025

Опубликована онлайн: 15.09.2025



РЕФЕРАТ

В статье представлены анатомо-топографические особенности мио-фасциальных образований ягодично-бедренной области у крупного рогатого скота, которые не отражены в доступной литературе. Показано, что глубокая бедренная фасция между подлежащими мышцами формирует свои фасциальные узлы, от которых вглубь отходят «межмышечные фасциальные пластины», представленные в виде перегородок из плотной соединительной ткани, проходящие между мышцами. Глубокая фасция бедра плотно облегает структуры бедра, и при этом, между её наружным и внутренним листами заключены ягодично-двуглавая, стройная и портняжная мышцы. Наружный лист глубокой фасции, с латеральной поверхности покрывает напрягатель широкой фасции бедра, срастается с поверхностью ягодично-двуглавой мышцы, а на границе с полусухожильной мышцей он формирует мощный каудо-латеральный фасциальный узел. Материалом для исследований служил секционный материал – тазовые конечности (n=10), отобранные от телят черно-пестрой голштинизированной породы, без внешних признаков патологий опорно-двигательного аппарата. Использовали методы тонкого макро- и микроанатомического препарирования под контролем бинокулярной лупы «Микромед HR 350 S», биомеханическое моделирование с последующим функциональным анализом изучаемых структур, а также изготовления замороженных распилов по Н. И. Пирогову. Полученные оригинальные данные целесообразно использовать в вопросах ветеринарно-санитарной экспертизы при морфологическом обосновании качества получаемого мясного сырья.

ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION

На сегодняшний день очень важной задачей для обеспечения продовольственной безопасности России является именно обеспечение населения мясом, особенно говядиной. Мясное скотоводство является важнейшей отраслью АПК России, но для увеличения объемов общероссийского производства говядины до 3-5 млн. т. в год имеющегося поголовья крупного рогатого скота крупного рогатого скота недостаточно. На данный момент потребность населения в мясе удовлетворяется только на 39%, тогда как рекомендуемая норма составляет 82 кг в год на душу населения. Важно понимать, что имеющееся на сегодняшний день в России поголовье молочного стада может обеспечить население молоком, но не в состоянии обеспечить даже минимальные потребности в говядине. Поэтому важно развивать мясное скотоводство, что подтверждается зарубежным опытом решения данной проблемы. Вместе с тем, до настоящего времени не разработаны морфологические критерии для совершенствования методов ветеринарно-санитарной экспертизы мясной продукции у крупного рогатого скота, которые могут явиться базовыми при определении биологической ценности мяса.

В связи с вышеизложенным изучение анатомо-топографических особенностей мышц и их фасциальные взаимосвязи у крупного рогатого скота различных направлений продуктивности является одной из актуальных задач в области сравнительной анатомии и практической ветеринарии [1-7].

Исходя из вышеизложенного, цель настоящего исследования – установить анатомо-топографические взаимосвязи фасциальных образований в ягодичной и бедренной областях у крупного рогатого скота и оценить функциональную значимость изучаемых структур.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ / MATERIALS AND METHODS

Исследования выполнены на кафедре анатомии и гистологии животных им. профессора А.Ф. Климова ФГБОУ ВО

«Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина». Материалом для исследований служил секционный материал – тазовые конечности (n=10), отобранные от телят чернопестрой голштинизированной породы, без внешних признаков патологий опорно-двигательного аппарата. Использовали методы тонкого макро- и микроанатомического препарирования под контролем бинокулярной лупы «Микромед HR 350 S», биомеханическое моделирование с последующим функциональным анализом изучаемых структур, а также изготовления замороженных распилов по Н. И. Пирогову [8-12].

РЕЗУЛЬТАТЫ / RESULTS

В результате проведенных исследований, нами установлено, что под поверхностной фасцией, на тазовой конечности, в ягодичной, бедренной областях и на голени, располагается соответственно глубокая ягодичная и глубокая бедренная фасции, а также глубокая фасция голени (Д). Между листами глубокой фасции заключены ягодично-двуглавая мышца бедра, портняжная и стройная мышцы, формирующие «третий – мышечный пласт», а в промежутках между этими мышцами – его фасциальные листы также формируют «фасциальные узлы».

Мышцы, действующие на тазобедренный сустав расположены в ягодичной и бедренной областях. Они представлены мощными и крупными мышцами заднебедренной группы разгибателей тазобедренного сустава, ягодичной группой мышц, мышцами – сгибателями, а также – абдукторами и аддукторами, супинаторами и пронаторами данного сустава.

В состав заднебедренной группы мышц входят ягодично-двуглавая, полусухожильная, полуперепончатая и квадратная мышцы, которые формируют каудо-латеральный и каудальный контур бедра. Мышцы этой группы действуют на тазобедренный, коленный и заплюсневый суставы. Согласно литературным источникам, ягодично-двуглавая мышца, у большинства парнокопытных сформиро-

вана за счёт слияния двуглавой мышцы бедра и поверхностной ягодичной мышцы в одну мышцу, занимающую большую часть ягодичной, каудолатеральную часть бедренной областей и покрывает голень на ее латеральной поверхности.

Среди ягодичных мышц, средняя и добавочная ягодичные мышцы полойно расположены в краниальной половине ягодичной области. Глубокая ягодичная

мышца имеет две части – подвздошную (краниальная) и седалищную (каудальная), расположенную под средней и добавочной ягодичными мышцами.

С целью уточнения и подтверждения полученных данных, мы произвели распилы замороженных тазовых конечностей в ягодичной и бедренной областях в сегментальной и фронтальной плоскостях, по методу Пирогова.

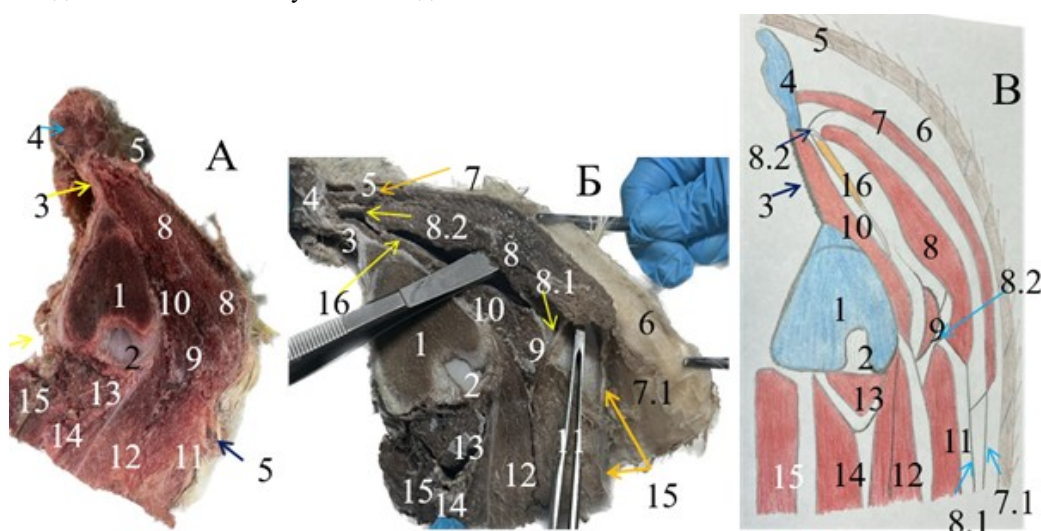


Рисунок 1 – Макропрепарат и схема поперечного распила в ягодичной области левой конечности у телёнка: А – оригинальный сегментальный распил ягодично-бедренной области; Б – то же, но фиксированный и отпрепарированный препарат; В – то же, схема распила: 1 – подвздошная кость; 2 – головка бедренной кости (внутри тазобедренного сустава) 3 – крестцово-седалищная связка (широкая тазовая связка); 4 – пятый крестцовый позвонок; 5 – кожа; 6 – поверхностная ягодичная фасция; 7 – ягодично-хвостобедренная часть ягодично-двуглавой мышцы; 7.1 – глубокая ягодично-бедренная фасция; 8 – средняя ягодичная мышца; 8.1 – напрягатель фасции бедра; 8.2 – «сухожильная пластина»; 9 – добавочная ягодичная мышца; 10 – глубокая ягодичная мышца; 11 – латеральная головка; 12 – прямая головка; 13 – медиальная головка; 14 – промежуточная головка четырёхглавой мышцы бедра; 15 – портняжная мышца; 16 – седалищный нерв.

Ягодичная область у крупного рогатого скота представляет особый интерес, так как в ветеринарной практике большинство внутримышечных инъекций производится именно в этой области.

На сегментальном распиле ягодичной области (рис. 1), установлено, что кожа (5) достаточно плотно соединяется с по-

верхностной фасцией (6), которая отделяется от глубокой ягодичной фасции межфасциальным пространством, заполненным тонким слоем рыхлой соединительной ткани. Ягодично-двуглавая мышца заключена между листами глубокой фасции (7). В краниальном направлении (в краниальной ягодичной области) мышца

продолжается в свою фасциальную часть (в глубокую ягодичную фасцию), которая срастается с перимизием средней ягодичной мышцы (8).

Средняя ягодичная мышца в дистальном направлении своим перимизием срастается с напрягателем широкой фасции бедра (8.1), а медиально со средней и добавочной ягодичными мышцами формируя «сухожильную пластину» (8.2), которая закрепляется на кранио-латеральном гребне подвздошной кости. Грушевидная мышца срастается со средней ягодичной мышцей, поэтому как самостоятельная мышца не выделяется. Под средней ягодичной мышцей проходит мощный «седалищный нерв» (16), а под ним, непосредственно на латеральной поверхности кости, в области седалищной ости, лежит глубокая ягодичная мышца (10).

С целью уточнения взаиморасположения и определения взаимосвязи фасций и фасциальных узлов бедренной области между собой, нами выполнен поперечный распил замороженной левой тазовой конечности телёнка на уровне проксимальной трети бедра (рис.2), на котором хорошо визуализируются мышцы и соединительнотканые структуры.

Так, снаружи бедро покрыто кожей с волосяным покровом (14). С ней, посредством тонкой подкожной клетчатки соединяется поверхностная фасция бедра (15), которая на кранио-медиальном и каудо-медиальном краях бедра раздваивается на медиальную фасцию бедра и фасцию живота. В свою очередь, последняя отдаёт поверхностную фасцию вымени.



Рисунок 2 – Макропрепарат распила левого бедра телёнка на уровне её верхней трети: А – оригинальный распил бедра со стороны конечности; Б – тоже, фиксированный и отпрепарированный препарат; В – схема структур в области распила: 1 – бедренная кость; 2 – ягодично-двуглавая мышца; 2.1 – её позвоночная и 2.2 – седалищная головки; 3 – полусухожильная мышца; 4 – полуперепончатая мышца; 5 – приводящая мышца; 6 – гребешковая мышца; 7 – портняжная мышца; 8 – стройная мышца; 9 – промежуточная, 10 – латеральная, 11 – прямая, 12 – медиальная головки четырёхглавой мышцы бедра; 13 – мышечное брюшко напрягателя широкой фасции бедра; 14 – кожа; 15 – поверхностная фасция; 16 – латеральный фасциальный узел; 17 – широкая фасция бедра; 18 – латеро-краниальный фасциальный узел; 19 – каудо-латеральный фасциальный узел; 20 – каудальный фасциальный узел; 21 – латеро-каудальный фасциальный узел; 22 – медиальный фасциальный узел; 23 – срединная межмышечная фасциальная пластина; 24 – краниальный фасциальный узел.

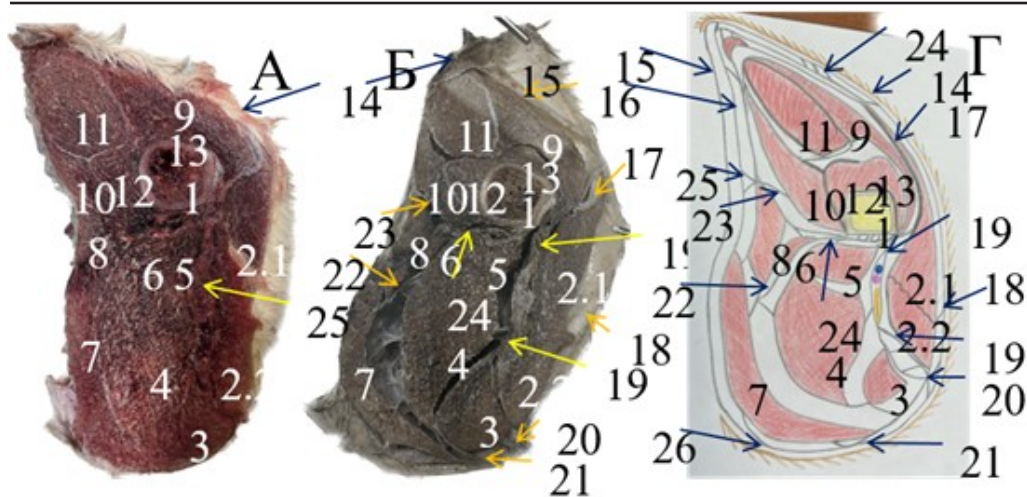


Рисунок 3 – Макропрепарат распила левого бедра телёнка на уровне её нижней трети: А – оригинальный распил бедра с проксимальной стороны распила; Б – тоже, фиксированный и отпрепарированный препарат; В – схема структур в области распила: 1 – бедренная кость; 2 – ягодично-двуглавая мышца; 2.1 – её позвоночная и 2.2 – седалищная головки; 3 – полусухожильная мышца; 4 – полуперепончатая мышца; 5 – приводящая мышца; 6 – гребешковая мышца; 7 – стройная мышца; 8 – портняжная мышца; 9 – латеральная, 10 – медиальная, 11 – прямая, 12, 13 – промежуточные головки четырёхглавой мышцы бедра; 13 – мышечное брюшко напрягателя широкой фасции бедра; 14 – кожа; 15 – поверхностная фасция; 16 – глубокая фасция; 17 – сухожилие хвостобедерной части ягодично-двуглавой мышцы; 18 – латеральный фасциальный узел; 19 – «межмышечная срединная фасциальная пластина»; 20 – каудо-латеральный фасциальный узел; 21 – каудальный фасциальный узел; 22 – фасциальная пластина от глубокой фасции к гребешковой мышце; 23 – фасциальная пластина от медиального фасциального узла к напрягателю широкой фасции бедра и далее к медиальной головке ч.м.б. и затем к медиальной губе бедренной кости; 24 – кранио-латеральный фасциальный узел; 25 – медиальный фасциальный узел; 26 – каудо-медиальный фасциальный узел.

Необходимо различать мелкие фасциальные узлы и общие (крупные) фасциальные узлы поверхностной фасции, связанные с глубокой фасцией, от которых (от последних) отходят межмышечные фасциальные пластины.

Поверхностная фасция бедра плотно облегает бедро, по всей её окружности, однако, мы обнаружили, что поверхностная фасция формирует с глубокой фасцией бедра по всей окружности бедра несколько «фасциальных узлов». Выявлено, что фасциальные узлы фиксируют поверхностную и глубокую фасции относительно друг друга, а между этими бедренными фасциями располагается тонкое

межфасциальное пространство, заполненное рыхлой соединительной (или жировой) тканью.

Нами установлено, что глубокая бедренная фасция между подлежащими мышцами формирует свои фасциальные узлы, от которых вглубь отходят «межмышечные фасциальные пластины», представленные в виде перегородок из плотной соединительной ткани, проходящие между мышцами. Глубокая фасция бедра плотно облегает структуры бедра, и при этом, между её наружным и внутренним листами заключены ягодично-двуглавая, стройная и портняжная мышцы, формирующие «третий пласт» в обла-

сти бедра. Наружный лист глубокой фасции, с латеральной поверхности покрывает напрягатель широкой фасции бедра, срастается с поверхностью ягодично-двуглавой мышцы, а на границе с полусухожильной мышцей он формирует мощный каудо-латеральный фасциальный узел (19), от которого отходит и вклинивается между этими мышцами «срединная межмышечная пластина» (23), в которую в межмышечном пространстве вливаются более тонкие межмышечные пластинки от окружающих мышц (от полусухожильной, полуперепончатой, ягодично-двуглавой и приводящей). Кроме этого, между её листами заключён «сосудисто-нервный пучок бедренных кровеносных сосудов и седалищный нерв» (между третьим и четвёртым пластинами с латеральной поверхности). Сама же пластина, доходит до латеральной губы бедренной кости, на которой и закрепляется.

В краниальной части бедра, поверхностная фасция бедра покрывает напрягатель широкой фасции бедра снаружи, тогда как глубокая фасция бедра заключает его между своими листами и далее продолжается на медиальную головку четырёхглавой мышцы бедра, и формирует фасциальный узел с гребешковой мышцей, а сама продолжается до медиальной губы бедренной кости. От внутренней поверхности латеральной головки четырёхглавой мышцы бедра отходят соединительнотканые пучки разного калибра к медиальной головке, тем самым формируя соединительнотканную пластину под прямой головкой данной мышцы (рис. 2; рис. 3).

ВЫВОДЫ / CONCLUSION

Нами установлены анатомо-топографические особенности миофасциальных образований ягодично-бедренной области у крупного рогатого скота, которые не отражены в доступной литературе. Полученные данные являются нормативными в вопросах диагностики и лечебной коррекции миопатий и миофибралгий. Результаты исследований целесообразно использовать в вопросах ветеринарно-санитарной экспертизы при

морфологическом обосновании качества получаемого мясного сырья.

ANATOMICAL AND TOPOGRAPHIC FEATURES OF FASCIAL FORMATIONS OF THE GLUTEAL-FEMORAL REGION IN CATTLE

Slesarenko N.A.* – Doctor of Biology, Prof. kaf. anatomy and histology of animals named after Professor A.F. Klimov (ORCID 0000-0002-8350-5965); **Oganov E.O.** – PhD. Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department. Anatomy and Histology of Animals named after Professor A.F. Klimov (ORCID 0000-0003-1206-4397); **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 article presents anatomical and topographic features of the myofascial formations of the gluteal-femoral region in cattle, which are not reflected in the available literature. It has been shown that the deep femoral fascia between the underlying muscles forms its fascial nodes, from which the "intermuscular fascial plates" extend into the depths, represented by partitions of dense connective tissue passing between the muscles. The deep fascia of the thigh tightly fits the structures of the thigh, and at the same time, the gluteal-biceps, slender and tailor muscles are enclosed between its outer and inner sheets. The outer sheet of the deep fascia, from the lateral surface, covers the tensor of the wide fascia of the thigh, fuses with the surface of the gluteal biceps muscle, and on the border with the semi-tendon muscle it forms a powerful caudo-lateral fascial node. The material for the research was sectional material – pelvic limbs (n=10), selected from calves of the black-and-white Holstein breed, without external signs of pathologies of the musculoskeletal system. The methods of fine macro- and microana-

tomic preparation under the control of a Micromed HR 350 S binocular magnifier, biomechanical modeling followed by functional analysis of the studied structures, as well as the manufacture of frozen cuts according to N. I. Pirogov were used. It is advisable to use the original data obtained in matters of veterinary and sanitary expertise in the morphological substantiation of the quality of the meat raw materials obtained.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Слесаренко Н.А. Морфофункциональные особенности строения мышц коленного сустава в зависимости от механизма статолокомоторного акта / Слесаренко Н.А., Широкова Е.О., Иванцов В.А. // Иппология и ветеринария. – 2022. – № 1 (43). – С. 160-167.

2. Слесаренко Н.А. Макроморфологическая характеристика мышц тазобедренного сустава у благородного пятнистого оленя / Слесаренко Н.А., Оганов Э.О., Широкова Е.О. // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 1 – С. 63-71.

3. Стратонов, А. С. Морфофункциональная характеристика мускулатуры стило и зейгоподия у свиней породы ландрас в период новорожденности / Стратонов А.С., Щипакин М.В. // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2016. – № 4. – С. 262-264.

4. Кровоснабжение области бедра и голени кролика породы немецкий великан / А. В. Прусаков, Н. В. Зеленевский, М. В. Щипакин [и др.] // Иппология и ветеринария. – 2018. – № 2(28). – С. 100-103.

5. Стратонов, А. С. Морфометрическая характеристика пояса тазовой конечности у новорожденных свиней породы ландрас и йоркшир / А. С. Стратонов, М. В. Щипакин // Иппология и ветеринария. – 2018. – № 2(28). – С. 104-109.

6. Сравнительная морфология скелета бедра кошки домашней и кролика / А. В. Прусаков, М. В. Щипакин, С. В. Вирунен [и др.] // Международный вестник ветеринарии. – 2016. – № 3. – С. 80-83.

7. Широкова Е.О. Анатомо-топографические особенности четырех-

главой мышцы бедра у благородного пятнистого оленя / Широкова Е. О., Слесаренко Н. А., Оганов Э. О. // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. - 2023. - № 2. - С. 50-59.

8. Яволовская, Я. О. Скелет пояса тазовой конечности соболя черной пушкинской породы в возрастном аспекте / Я. О. Яволовская, М. В. Щипакин // Иппология и ветеринария. – 2023. – № 1(47). – С. 118-128.

9. Щипакин, М. В. Анатомо-топографические особенности оттока хода и ветвления вен от ягодичных мышц свиней породы йоркшир / М. В. Щипакин // Современные проблемы аграрной науки и пути их решения : Материалы Всероссийской научно-практической конференции имени Заслуженного деятеля науки КБР, почетного работника виноградарской и винодельческой отраслей Ставропольского края, академика МАНЭБ, д. с.-х. н., профессора М.Н. Фисуна, Нальчик, 09 ноября 2023 года. – Нальчик: Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова, 2023. – С. 387-389.

10. Мамедкулиев, А. К. Анатомическая характеристика мышц области пальцев у овец породы дорпер / А. К. Мамедкулиев, М. В. Щипакин // Актуальные проблемы ветеринарной медицины: сборник научных трудов № 150. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2019. – С. 25-26.

11. Былинская Д.С. Область стопы крупного рогатого скота: кости и сухожилия / Былинская Д.С., Щипакин М.В., Зеленевский Н.В., Прусаков А.В., Васильев Д.В. // Иппология и ветеринария. 2018 № 2 (28). С. 19-24.

12. Щипакин, М. В. Возрастные закономерности васкуляризации органов тазовой конечности и тазовой полости хоря золотистого: специальность 06.02.01 "Диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных»: диссертация на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук / Щипакин Михаил Валентинович. –

Санкт-Петербург, 2007. – 148 с.

13. Мамедкулиев, А. К. Анатомо-топографические особенности костей пояса тазовой конечности овец породы дорпер / А. К. Мамедкулиев, М. В. Щипакин // Международный вестник ветеринарии. – 2020. – № 2. – С. 165-169. – DOI 10.17238/issn2072-2419.2020.2.165.

REFERENCES

1. Slesarenko N.A. Morphofunctional features of the knee joint muscle structure depending on the mechanism of the statolocomotor act / Slesarenko N.A., Shirokova E.O., Ivantsov V.A. // Hippology and veterinary medicine. – 2022. - № 1 (43). – Pp. 160-167.
2. Slesarenko N.A. Macromorphological characteristics of the hip joint muscles in the red spotted deer / Slesarenko N.A., Oganov E.O., Shirokova E.O. // Proceedings of the Samara State Agricultural Academy. – 2023. - No. 1 – S. 63-71.
3. Stratonov, A. S. Morphofunctional characteristics of the muscles of the stylo and zeigopodia in pigs of the Landrace breed during the newborn period / Stratonov A.S., Shchipakin M.V. // Issues of regulatory regulation in veterinary medicine. 2016. No. 4. pp. 262-264.
4. Blood supply to the thigh and shin area of the German giant rabbit / A.V. Prusakov, N. V. Zelenevsky, M. V. Shchipakin [et al.] // Hippology and Veterinary Medicine. – 2018. – № 2(28). – Pp. 100-103.
5. Stratonov, A. S. Morphometric characteristics of the pelvic limb girdle in newborn pigs of the Landrace and Yorkshire breed / A. S. Stratonov, M. V. Shchipakin // Hippology and veterinary medicine. – 2018. – № 2 (28). – Pp. 104-109.
6. Comparative morphology of the femoral skeleton of domestic cats and rabbits / A.V. Prusakov, M. V. Shchipakin, S. V. Virunen [et al.] // International Bulletin of Veterinary Medicine. - 2016. – No. 3. – pp. 80-83.
7. Shirokova E.O. Anatomical and topographic features of the quadriceps femoral muscle in the red spotted deer / Shirokova E. O., Slesarenko N. A., Oganov E. O. // Veterinary medicine, animal science and biotechnology. - 2023. - No. 2. - pp. 50-59.

8. Yavolovskaya, Ya. O. The skeleton of the pelvic limb belt of the sable of the black Pushkin breed in the age aspect / Ya. O. Yavolovskaya, M. V. Shchipakin // Hippology and veterinary medicine. – 2023. – № 1 (47). – Pp. 118-128.

9. Shchipakin, M. V. Anatomical and topographic features of the outflow of veins and branching from the gluteal muscles of Yorkshire pigs / M. V. Shchipakin // Modern problems of agricultural science and ways to solve them : Materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference named after the Honored Scientist of the KBR, honorary worker of the viticultural and wine-making industries of the Stavropol Territory, academician of the MANEB, Doctor of Agricultural Sciences, Professor M.N. Fisun, Nalchik, November 09, 2023. Nalchik: V.M. Kokov Kabardino-Balkarian State Agrarian University, 2023, pp. 387-389.

10. Mammadkuliyeu, A. K. Anatomical characteristics of the muscles of the finger area in Dorper sheep / A. K. Mammadkuliyeu, M. V. Shchipakin // Actual problems of veterinary medicine: collection of scientific papers No. 150. – St. Petersburg: St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, 2019. - pp. 25-26.

11. Bylinskaya D.S. The area of the foot of cattle: bones and tendons / Bylinskaya D.S., Shchipakin M.V., Zelenevsky N.V., Prusakov A.V., Vasiliev D.V. // Hippology and veterinary medicine. 2018 No. 2 (28). pp. 19-24.

12. Shchipakin, M. V. Age-related patterns of vascularization of the organs of the pelvic limb and pelvic cavity of the golden horus: specialty 02/06/2011 "Diagnosis of diseases and therapy of animals, pathology, oncology and morphology of animals": dissertation for the degree of Candidate of Veterinary Sciences / Shchipakin Mikhail Valentinovich. – St. Petersburg, 2007. – 148 p.

13. Mammadkuliyeu, A. K. Anatomical and topographic features of pelvic limb girdle bones of Dorper sheep / A. K. Mammadkuliyeu, M. V. Shchipakin // International Bulletin of Veterinary Medicine. – 2020. – No. 2. – pp. 165-169. – DOI 10.17238/issn2072-2419.2020.2.165.