



БИОХИМИЯ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ

УДК: 636.4.033:636.06

DOI: 10.52419/issn2072-2419.2024.3.201

АНАТОМО-ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МЫШЦ СГИБАТЕЛЕЙ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА У СВИНЬИ КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ

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: свинья крупной белой породы, скелетные мышцы, тазовая конечность, тазобедренный сустав.

Keywords: large white pig, skeletal muscles, pelvic limb, hip joint

Поступила: 29.08.2024

Принята к публикации: 20.09.2024

Опубликована онлайн: 01.10.2024



РЕФЕРАТ

Одной из важнейших задач агропромышленного комплекса Российской Федерации на данном этапе является решение проблем, связанных с увеличением мясных ресурсов, обеспечением населения качественными мясными продуктами. Развитие отечественного мясного скотоводства создаст условия для устойчивого развития сельских территорий, что является одной из важнейших стратегических целей государственной политики, достижение которой позволит обеспечить продовольственную безопасность, повысить конкурентоспособность российской экономики и благосостояние граждан. В статье представлены анатомические особенности сгибателей (флексоров) тазобедренного сустава у свиньи крупной белой породы. Показано, что основным сгибателем тазобедренного сустава у свиньи является подвздошно-поясничная мышца. Она достаточно мясистая, крупная, тогда как малая поясничная мышца развита слабее и прикрыта большой поясничной мышцей. Среди головок подвздошной мышцы, на вентральной поверхности тела подвздошной кости хорошо дифференцирована латеральная головка, тогда как медиальная представлена в виде тонкой, небольшой мышцы, расположенной между сухожильными концами большой и малой поясничных мышц. Материалом для исследований служил секционный материал – тазовые конечности (n=10), отобранные от свиней крупной белой породы, без внешних при-

знаков патологий опорно-двигательного аппарата. Использовали методы тонкого макро- и микроанатомического препарирования, биомеханическое моделирование с последующим функциональным анализом изучаемых структур. Представлены новые данные об анатомических и топических особенностях сгибателей тазобедренного сустава у свиньи крупной белой породы, которые определяются механизмом стато-локомоторного акта животного. Установлены точки закрепления длинного и короткого сухожилий портняжной мышцы, которые охватывая и покрывая с вентральной поверхности дистальную часть подвздошно-поясничной мышцы, факультативно выполняют функцию поддерживающей связки для данной мышцы.

ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION

Одной из важнейших задач агропромышленного комплекса Российской Федерации на данном этапе является решение проблем, связанных с увеличением мясных ресурсов, обеспечением населения качественными мясными продуктами. Развитие отечественного мясного скотоводства создаст условия для устойчивого развития сельских территорий, что является одной из важнейших стратегических целей государственной политики, достижение которой позволит обеспечить продовольственную безопасность, повысить конкурентоспособность российской экономики и благосостояние граждан [1-5]. Дальнейшее увеличение производства качественной свинины в значительной степени будет зависеть от темпов совершенствования продуктивных качеств свиньи, максимальной реализации генетического потенциала разводимых пород. В связи с вышеизложенным, изучение анатомо-топографических особенностей мышц у свиньи является одной из актуальных задач в области сравнительной анатомии и практической ветеринарии [6-15]. В связи с вышеизложенным **цель** настоящего исследования – установить анатомо-топографические особенности мышц – сгибателей тазобедренного сустава у свиньи крупной белой породы, определить точки их закрепления 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 свиней крупной белой 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.

РЕЗУЛЬТАТЫ / RESULTS

У свиньи крупной белой породы нами установлены как общие закономерности строения и топографии сгибателей тазобедренного сустава, присущие животным других таксонов, так и видоспецифические особенности. Так, большинство флексоров располагаются на медиальной поверхности сустава. Среди них нами обнаружены как одно-так и многосуставные мышцы.

Напрягатель широкой фасции бедра (m. tensor fascii latae) – расположен в пространстве треугольной формы между подвздошной костью, краниальной поверхностью четырёхглавой мышцы бедра и тазобедренным суставом (рис. 1 А-1, 2). Снаружи его покрывает глубокая фасция бедра (3), поэтому проксимальным краем напрягатель широкой фасции бедра переходит в глубокую ягодичную фасцию, латеральным краем – в ягодично-двуглавую мышцу бедра, медиальным краем – в медиальную глубокую фасцию бедра, а дистально – в широкую фасцию бедра. Таким образом напрягатель широкой фасции бедра полностью охватывает четырёхглавую мышцу бедра и дистально закрепляется на коленной чашке, а затем продолжается в фасцию голени.

Мышечное брюшко напрягателя широкой фасции бедра у свиньи хорошо развито, оно довольно мясистое. Согласно данным литературы у копытных с напрягателем широкой фасции бедра срастается краниальная часть поверхностной ягодичной мышцы [1, 2, 4]. Брюшко мышцы широкое, уплощённое, приближается к прямоугольной форме (рис. 2 А). По краниальному краю, с внутренней поверхности мышца дугообразно выгнута в соответствии с адаптацией к форме подлежащей проксимальной части четырёхглавой мышцы бедра. Вместе с этим, проксимальный край напрягателя (основание) утолщён, а в дистальном направлении мышца истончается и продолжается в широкую фасцию бедра. При этом, наружный проксимальный край мышцы продолжается в ягодичную фасцию, а внутренний проксимальный край за счёт фиброзных волокон сухожильного зеркала, расположенного на внутренней поверхности мышечного брюшка, формирует плоское сухожилие, которое закрепляется на вентральном гребне подвздошной кости на протяжении от маклока до суставной впадины таза (рис. 1 Б- 2.1). На этом протяжении, с этим сухожилием срастаются аналогичные сухожилия от средней и добавочной ягодичных мышц, формируя сухожильную пластину. Ближе к маклоку, пластина утолщается и закрепляясь на латеральном выросте маклока, совместно с пучками мышечных волокон, которые находят точку закрепления на площадке, расположенной на ягодичной поверхности этого выроста (рис. 1 Б, В- 1, 7). Таким образом, с одной стороны внутренний проксимальный край мышцы граничит со средней и добавочной ягодичными мышцами, с другой - с апоневрозом мышцы живота и латеральной головкой подвздошной мышцы. В латеро-каудальном направлении сухожильная пластина, между ягодичными мышцами и четырёхглавой мышцей бедра, а также дистальным концом средней ягодичной и краниальным краем ягодично-двуглавой мышц, с сухожилиями этих мышц и глубокой фасцией образуют фасциальный

узел (рис. 1 В-9).

Пучки мышечных волокон напрягателя широкой фасции бедра, объединяясь формируют, две части мышцы – краниальную и латеральную. Краниальная часть начинается на латеральном выросте маклока и делится на две ножки. Одна из них ориентирована дистально, вторая смещается латеральнее (рис. 2 А-1, 2). Дистально широкая фасция бедра закрепляется на латеральной и медиальной поверхностях блока и мыщелков бедренной кости, а также, на коленной чашке.

Подвздошно-поясничная мышца (*m. iliopsoas*) (рис. 2 Б, В) комплексная, состоит из большой поясничной и подвздошной мышц.

А) Большая поясничная мышца (*m. psoas major*) у свиньи хорошо развита, крупная, мясистая, веретенообразной формы. Как известно, в товарном отношении она представляет «вырезку» в свиной туше [10], а также является важным объектом в вопросах ветеринарно-санитарной экспертизы свинины. Согласно источникам литературы [1, 2, 4, 6], мышца расположена на вентральной поверхности поясничной области, латеральнее малой поясничной мышцы, на квадратной поясничной мышце. Нами установлено, что краниальный конец мышцы расширен, уплощён своим основанием он закрепляется на латеральной поверхности тел грудных позвонков, а большей частью на каудальном крае 11-14-го рёбер (в области угла рёбер), на поперечно-рёберных отростках поясничных позвонков (рис. 2 Б, В- 1). В каудальном направлении мышца утолщается, сужается и приобретает веретеновидную форму. Пучки мышечных волокон ориентированы каудально. На вентральной поверхности, начиная с середины мышцы, расположено её сухожильное зеркало, которое сначала – в виде тонкой пластинки, а далее утолщается и закругляется, превращаясь в мощное сухожилие. Каудальная (сухожильная) часть мышцы, лежит окружённая подвздошной мышцей (Б, В-1, 2), конечное сухожилие ориентировано каудо-вентрально (В-1, 2). Оно следует по меди-

альной поверхности, чуть ниже шейки бедра, и в конце мясисто и сухожильно закрепляется на собственной шероховатости, расположенной на медиальной по-

верхности малого вертела бедренной кости, совместно с сухожилием подвздошной мышцы.

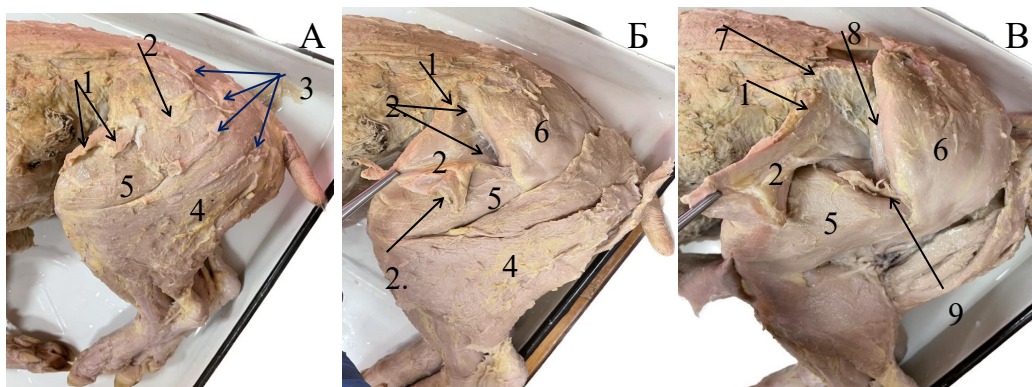


Рисунок 1 – Макропрепарат мышц тазовой конечности у свиньи крупной белой породы: А – расположение напрягателя широкой фасции бедра (вид с латеральной поверхности бедра); Б – напрягатель срезан по наружному дорсальному краю и отведён; В – напрягатель срезан по внутреннему дорсальному краю: 1 – краниальная часть напрягателя широкой фасции бедра (ш.ф.б.); 2 – латеральная часть напрягателя ш.ф.б., 2.1 – сухожильная пластина напрягателя ш.ф.б.; 3 – глубокая фасция бедра; 4 – ягодично-двуглавая м.; 5 – латеральная головка четырёхглавой мышцы бедра; 6 – средняя ягодичная м.; 7 – подвздошный бугор (маклок); 8 – добавочная ягодичная м.; 9 – фасциальный узел.

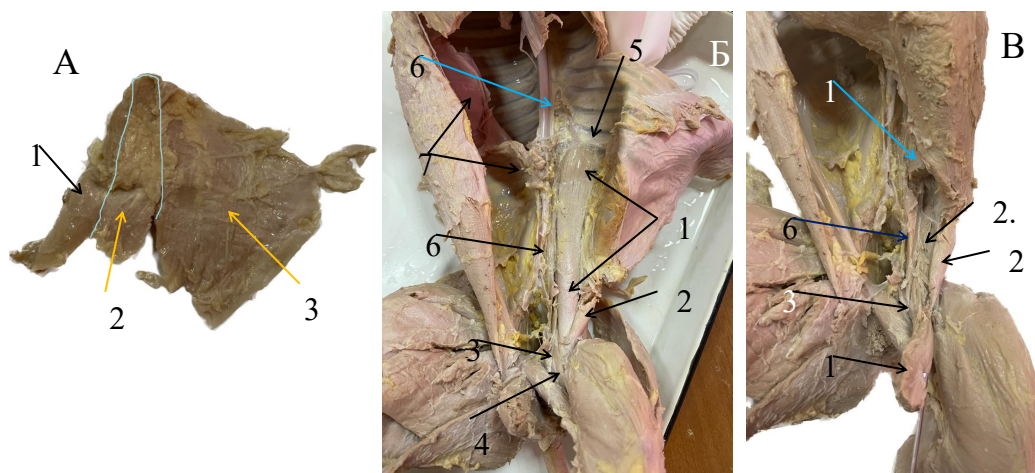


Рисунок 2 – Макропрепараты изолированного напрягателя широкой фасции бедра и ventральных поясничных мышц у свиньи крупной белой породы: А – вид напрягателя широкой фасции бедра с краниальной поверхности: 1 – краниальная часть и 2 – её латеральная ветвь; 3 – латеральная часть мышечного брюшка; Б – ventральные поясничные мышцы; В – большая поясничная мышца срезана в средней части и её дистальная половина отведена вниз: 1 – мышечное брюшко большой поясничной м.; 2 – латеральная и 3 – медиальная головки подвздошной м.; 4 – сухожильная часть подвздошно-поясничной м.; 5 – 12-е ребро; 6 – малая поясничная м.; 7 – грудо-брюшная преграда.

Подвздошная мышца (*m. iliacus*). Её мышечное брюшко имеет желобоватую форму, в котором лежит большая поясничная мышца (рис. 2 В- 2). С латерального и медиального края большой поясничной мышцы выступают мышечные края латеральной и медиальной головок данной мышцы (рис. 2 Б- 2). По строению она относится к динамическому типу мышц. *Латеральная головка подвздошной мышцы* хорошо развита, она более длинная и мясистая, своей медиальной поверхностью облегает большую поясничную мышцу с латеральной поверхности. Снаружи латеральную головку подвздошной мышцы покрывают – апоневроз косых мышц живота, портняжная и далее - напрягатель ш.ф.б. Краниальным концом её мышечное брюшко начинается от вентральной поверхности маклока, от подвздошной поверхности крыла подвздошной кости, на кранио-медиальной поверхности подвздошной кости, между вентральным гребнем и подвздошно-лонным гребнями подвздошной кости, на протяжении от маклока, до краниального края тазобедренного сустава.

Медиальная головка подвздошной мышцы у исследуемых нами подсвинок развит гораздо слабее (рис. 2 Б, В- 3). Она облегает большую поясничную мышцу с медиальной поверхности и расположена ближе к входу в таз, между большой поясничной и сухожилием малой поясничной мышц. Медиальная головка подвздошной мышцы начинается от крыла крестцовой кости и медиальной поверхности тела подвздошной кости, вплоть до области бугорка малой поясничной мышцы. Пучки мышечных волокон ориентированы вентро-латеро-каудально, проходят медиально, под и над сухожилием большой поясничной мышцы. Таким образом, мышечные волокна обеих головок подвздошной мышцы формируют желоб (рис. 2 В- 2.1), в котором проходит сухожилие большой поясничной мышцы. На дистальном сухожильном конце подвздошной мышцы, оно окружает сухожилие большой поясничной мышцы и совместно они закрепляются на малом верте-

ле бедренной кости.

Портняжная мышца (*m. sartorius*). Согласно литературным данным у копытных «начинается от подвздошной фасции и дистального сухожилия малой поясничной мышцы. Заканчивается на коленной чашке и через фасцию голени – на гребне большеберцовой кости и медиальной связке коленного сустава как у крупного рогатого скота» [1, 2, 4, 6]. Нами установлено, что портняжная мышца у свиньи сравнительно узкой лентовидной формы, динамического типа мышца. Она расположена на кранио-медиальной поверхности бедра (рис. 3 А-1), на протяжении от подвздошной кости, до коленного сустава. Она заключена в глубокую фасцию бедра, которая в каудальном направлении покрывает гребешковую мышцу и продолжается на стройную мышцу. Перед гребешковой мышцей глубокая фасция раздваивается и отдаёт вглубь, между гребешковой и широкой фасцией бедра межмышечную фасцию, которая доходит до медиальной губы бедренной кости, тем самым формируется бедренный канал.

Портняжная мышца покрывает медиальную поверхность широкой фасции бедра на уровне медиальной головки четырёхглавой мышцы бедра, а в своей проксимальной трети, вместе с апоневрозом живота прикрывает дистальную часть подвздошно-поясничной мышцы. На проксимальном конце портняжная мышца, у подсвинки крупной белой породы начинается двумя плоскими сухожилиями – длинной и короткой (рис. 3 Б). Длинное сухожилие имеет тонкий плоский вид на протяжении вентрального гребня подвздошной кости. На кранио-медиальном контуре крыла и тела подвздошной кости прикрывает латеральную головку подвздошной мышцы и сухожильную дистальную часть большой поясничной мышцы. Короткое сухожилие портняжной мышцы, также имеет тонкий плоский вид, расположено несколько ниже предыдущего. Данное сухожилие начинается на дистальном сухожилии малой поясничной мышцы. Сухожилие проходит между

малой поясничной и медиальной головкой подвздошной мышц, покрывая последнюю снаружи.

Далее, эти два сухожилия переходят в плоское, относительно узкое, лентовидной формы мышечное брюшко, которое направляется в дистальном направлении, к медиальной поверхности коленного сустава. Вместе с этим, она покрывает медиальную поверхность широкой фасции бедра на уровне медиальной головки

четырёхглавой мышцы бедра. На уровне проксимального края блока бедренной кости формируется дистальное сухожилие мышцы, которое сливается с сухожилием стройной мышцы, а её сухожильные волокна закрепляются на медиальном мыщелке бедренной кости. Как известно, мышца выполняет функцию флексора и факультативно – супинатора тазобедренного сустава.

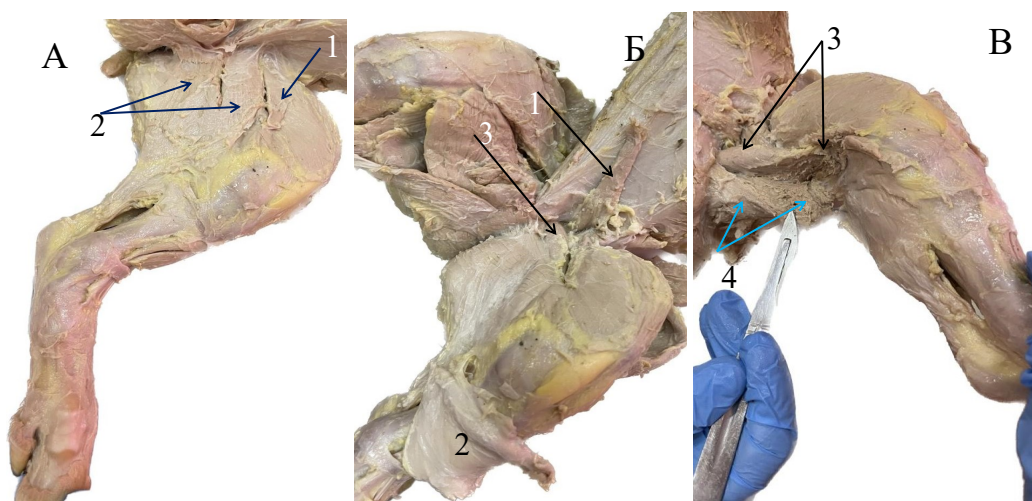


Рисунок 3 – Макропрепарат мышц бедра у свиньи крупной белой породы (медиальная поверхность): А – общий вид; Б – портняжная и стройная мышцы отведены; В – срезаны полусухожильная и полуперепончатая мышцы: 1 – портняжная мышца; 2 – стройная м.; 3 – гребешковая м.; 4 – приводящая м.

Гребешковая мышца (m. pectineus) у свиньи крупной белой породы развита хорошо. Её мышечное брюшко имеет веретеновидную форму, мышца относится к динамическому типу (рис. 3 В-3). Снаружи брюшко мышцы покрыто плоским проксимальным сухожилием стройной мышцы, через которую оно частично простирается на поверхность между стройной и портняжной мышцами. После отсечения стройной и портняжной мышц, на их проксимальном конце, на поверхность выступает мясистое брюшко гребешковой мышцы, которое сужается в дистальном направлении, клиновидно проникая своим плоским сухожилием между медиальной головкой четырёхглавой мышцы бедра и

приводящей мышцами (рис. 3 В- 3, 4). Проксимальным концом, гребешковая мышца начинается от мощного подвздошно-лонного возвышения, которое у свиньи формирует обширную «площадку гребешковой мышцы», и оно расположено на кранио-латеральном конце впадинной ветви лонной кости, или на кранио-медиальной поверхности суставной впадины. Пучки мышечных волокон гребешковой мышцы ориентированы вентрально, к медиальной губе бедренной кости. Следуя дистально брюшко мышцы уплощается, сужается и вклинивается между приводящей и четырёхглавой мышцами и продолжается в плоское, гребневидной формы (в виде пластины) плоское сухо-

жилие, которое начинается в области малого вертела, и продолжается по его медиальной губе, до нижней трети бедра. Каудальная поверхность этой сухожильной пластины является платом для закрепления пучков мышечных волокон приводящей мышцы.

ВЫВОДЫ / CONCLUSION

При изучении костно-мышечных взаимоотношений, ориентации пучков мышечных волокон и биомеханического моделирования статолокомоторного акта, нами получены оригинальные сведения об анатомофункциональных и топографических особенностях мышц флексоров тазобедренного сустава у свиньи крупной белой породы. На основании полученных данных можно утверждать, что основным сгибателем тазобедренного сустава у свиньи является подвздошно-поясничная мышца.

Она достаточно мясистая, крупная, тогда как малая поясничная мышца развита слабее и прикрыта большой поясничной мышцей. Среди головок подвздошной мышцы, на вентральной поверхности тела подвздошной кости хорошо дифференцирована латеральная головка, тогда как медиальная представлена в виде тонкой, небольшой мышцы, расположенной между сухожильными концами большой и малой поясничных мышц.

Напрягатель широкой фасции бедра имеет две части – краниальная часть однозначно выполняет функцию флексора тазобедренного сустава и одновременно напрягает широкую фасцию бедра. Латеральная часть напрягателя получает хорошее развитие и, исходя из ориентации пучков мышечных волокон кроме флексии сустава, подтягивает конечность вперёд.

Таким образом, у свиньи подвздошно-поясничная, гребешковая мышцы и мышечная часть напрягателя широкой фасции бедра достигают хорошего развития, тогда как портняжная мышца развита слабее. Закрепление дистального конечного сухожилия гребешковой мышцы в нижней трети бедренной кости, убедительно показывает, что при флексии су-

става, она одновременно также супинирует тазобедренный сустав и приводит конечность вместе с портняжной мышцей.

Нами были уточнены точки закрепления длинного и короткого сухожилий портняжной мышцы, которые охватывая и покрывая с вентральной поверхности дистальную часть подвздошно-поясничной мышцы, факультативно выполняют функцию поддерживающей связки для данной мышцы. Сама мышца, способствует сгибанию тазобедренного сустава и приведению бедра.

Таким образом, нами были представлены новые данные об анатомических и топических особенностях сгибателей тазобедренного сустава у свиньи крупной белой породы, которые определяются механизмом стато-локомоторного акта животного. Можно полагать, что в разные фазы локомоции изменяется точка опоры изучаемых мышц, что сопровождается изменением их функционального назначения вследствие биомеханической специфичности обслуживаемых суставов.

Выявленные анатомические особенности мышц тазовой конечности являются эталонными в оценке опорно-двигательного аппарата у свиньи крупной белой породы, а также при ветеринарно-санитарной экспертизе получаемой мясной продукции.

ANATOMICAL AND TOPOGRAPHIC FEATURES OF THE HIP FLEXOR MUSCLES IN A LARGE WHITE PIG

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.** – Candidate of Veterinary Sciences, Assoc. kaf. 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

One of the most important tasks of the agro-industrial complex of the Russian Federation at this stage is to solve the problems associated with increasing meat resources, providing the population with high-quality meat products. The development of domestic beef cattle breeding will create conditions for the sustainable development of rural areas, which is one of the most important strategic goals of state policy, the achievement of which will ensure food security, increase the competitiveness of the Russian economy and the well-being of citizens. The article presents the anatomical features of hip flexors (flexors) in a large white breed pig. It has been shown that the main flexor of the hip joint in a pig is the iliolumbar muscle. It is quite fleshy, large, whereas the small lumbar muscle is less developed and is covered by the large lumbar muscle. Among the heads of the iliac muscle, the lateral head is well differentiated on the ventral surface of the iliac bone body, whereas the medial one is represented as a thin, small muscle located between the tendon ends of the large and small lumbar muscles. The material for the research was a sectional material – pelvic limbs (n=10), selected from pigs of a large white breed, without external signs of pathologies of the musculoskeletal system. Methods of fine macro- and microanatomic dissection, biomechanical modeling with subsequent functional analysis of the studied structures were used. New data on the anatomical and topical features of hip flexors in a large white pig are presented, which are determined by the mechanism of the static locomotor act of the animal. The points of fixation of the long and short tendons of the tailor's muscle have been established, which, covering and covering the distal part of the ilio-lumbar muscle from the ventral surface, optionally perform the function of a supporting ligament for this muscle.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- 1.Зотеев В. С. Эффективность использования циолитовых туфов Ягодзинского месторождения в комбикормах для свиней на откорме /Зотеев В.С., Симонов Г.А., Ищеряков А.С., Кириченко А.В. // Известия Самарской ГСХА. – Самара. – 2011. – Вып. 1. – С. 108-110.
- 2.Ильтяков А.В. Метод повышения биологической полноценности мышечной и жировой ткани свиней/ Ильтяков А.В., Миколайчик И.Н., Морозова Л.А., Ступина Е.С.// Аграрный вестник Урала. – 2015. – № 6 (136). – С. 34-37.
- 3.Морозова Л.А. Хозяйственно-биологические особенности чистопородных и гибридных свиней канадской селекции/ Морозова Л.А., Ильтяков А.В., Неупокоева А.С. // Научное обеспечение инновационного развития агропромышленного комплекса регионов РФ: материалы международной научно-практической конференции. Курган: Изд-во Курганская ГСХА, 2018. – С. 850 – 853.
- 4.Муратова А.Р. Морфофункциональные особенности мышц суставов тазовой конечности у хищных / Муратова А.Р., Лазарева М.В. // Сборник III Всероссийской (национальной) научной конференции «Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий». – 2018. – С. 750-753.
- 5.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.
- 6.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.
- 7.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.

8. Широкова Е.О. Анатомо-топографические особенности четырехглавой мышцы бедра у благородного пятнистого оленя / Широкова Е. О., Слесаренко Н. А., Оганов Э. О. // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2023. – № 2. – С. 50-59.
9. Кровоснабжение области бедра и голени кролика породы немецкий великан / А. В. Прусаков, Н. В. Зеленовский, М. В. Щипакин [и др.] // Иппология и ветеринария. – 2018. – № 2(28). – С. 100-103.
10. 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.
11. 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.
12. Мельников, С. И. Артериальное кровоснабжение области бедра и голени шиншиллы длиннохвостой / С. И. Мельников // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LIII Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 29 марта 2019 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 25-28.
13. Явловская, Я. О. Скелет пояса тазовой конечности соболя черной пушкинской породы в возрастном аспекте / Я. О. Явловская, М. В. Щипакин // Иппология и ветеринария. – 2023. – № 1(47). – С. 118-128.
14. 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.
15. Морфологические особенности строения бедра и голени у собак пород бассет-хаунд и далматин в сравнительном аспекте / С. В. Вирунен, М. В. Щипакин, А. В. Прусаков [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2016. – № 1. – С. 175-178.

REFERENCES

1. Zoteev V. S. Efficiency of using cyolite tuffs of the Yagodzinsky deposit in compound feeds for fattening pigs / Zoteev V.S., Simonov G.A., Isheryakov A.S., Kirichenko A.V. // Izvestiya Samarskaya GSHA. – Samara. - 2011. – Issue 1. – pp. 108-110.
2. Iltyakov A.V. Method of increasing the biological usefulness of muscle and adipose tissue of pigs/ Iltyakov A.V., Mikolajchik I.N., Morozova L.A., Stupina E.S.// Agrarian Bulletin of the Urals. – 2015. – № 6 (136). – Pp. 34-37.
3. Morozova L.A. Economic and biological features of purebred and hybrid pigs of Canadian breeding/ Morozova L.A., Iltyakov A.V., Neupokoeva A.S. // Scientific support for innovative development of the agro-industrial complex of the regions of the Russian Federation: materials of the international scientific and practical conference. Kurgan: Kurgan State Agricultural Academy Publishing House, 2018. – pp. 850 – 853.
4. Muratova A.R. Morphofunctional features of the muscles of the joints of the pelvic limb in predatory animals / Muratova A.R., Lazareva M.V. // Collection of the III All-Russian (national) scientific conference "The role of agrarian science in the sustainable development of rural areas". - 2018. – pp. 750-753.
5. Slesarenko N.A. Morphofunctional features of the structure of the knee joint muscles 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.

6. Slesarenko N.A. Macromorphological characteristics of the muscles of the hip joint in the noble spotted deer / Slesarenko N.A., Oganov E.O., Shirokova E.O. // *Izvestiya Samara State Agricultural Academy*. – 2023. – No. 1 – pp. 63-71.

7. Stratonov, A. S. Morphofunctional characteristics of the muscles of the stylus 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.

8. Shirokova E.O. Anatomical and topographic features of the quadriceps femoral muscle in the noble spotted deer / Shirokova E. O., Slesarenko N. A., Oganov E. O. // *Veterinary medicine, zootechny and biotechnology*. – 2023. – No. 2. – pp. 50-59.

9. Blood supply to the thigh and shin area of a German giant rabbit / A.V. Prusakov, N. V. Zelenevsky, M. V. Shchipakin [et al.] // *Hippology and veterinary medicine*. – 2018. – № 2(28). – Pp. 100-103.

10. 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.

11. Comparative morphology of the femoral skeleton of a domestic cat and a rabbit / A.V. Prusakov, M. V. Shchipakin, S. V. Virunen [et al.] // *International Bulletin of Veterinary Medicine*. – 2016. – No. 3. – pp. 80-83.

12. Melnikov, S. I. Arterial blood supply to the thigh and shin area of chinchilla long-

tail / S. I. Melnikov // *Actual issues of science and economics: new challenges and solutions: Collection of materials of the LIII International Student Scientific and Practical Conference*, Tyumen, March 29, 2019. Volume Part 1. – Tyumen: State Agrarian University of the Northern Urals, 2019. – pp. 25-28.

13. 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.

14. 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: International scientific and practical conference dedicated to the memory of Egor Pavlovich Vashchekin, Doctor of Biological Sciences, Professor, Honored Worker of Higher Education of the Russian Federation, Honorary Worker of Higher Professional Education of the Russian Federation, Honorary Professor of the Bryansk State Agricultural Academy, Honorary Citizen of the Bryansk region*, Bryansk, January 22, 2024. – Bryansk: Bryansk State Agrarian University, 2024. – pp. 117-120.

15. Morphological features of the structure of the thigh and lower leg in dogs of Basset-hound and Dalmatian breeds in a comparative aspect / S. V. Virunen, M. V. Shchipakin, A.V. Prusakov [et al.] // *Issues of regulatory regulation in veterinary medicine*. – 2016. – No. 1. – pp. 175-178.