

DOI: 10.52419/issn2072-2419.2023.1.181

УДК591.473.3:599.735.31

АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МЫШЦ ТАЗОВОЙ КОНЕЧНОСТИ У БЛАГОРОДНОГО ПЯТНИСТОГО ОЛЕНЯ

Слесаренко Н.А. – д.биол.н., проф., зав. каф. анатомии и гистологии животных им. профессора А.Ф. Климова (ORCID 0000-0002-8350-5965)

Широкова Е.О. – к.биол.н., доц. каф. анатомии и гистологии животных им. профессора А.Ф. Климова (ORCID 0000-0003-4891-5405)

Оганов Э.О. – к. вет. н., доц. каф. анатомии и гистологии животных им. профессора А.Ф. Климова (ORCID: 0000-0003-1206-4397)
ФГБОУ ВО «МГАВМиБ – МВА им. К.И. Скрябина»

Ключевые слова: благородный пятнистый олень, тазобедренный сустав, мышцы тазовой конечности.

Key words: noble spotted deer, hip joint, pelvic limb muscles



РЕФЕРАТ

В настоящее время оленеводство, по сравнению с другими отраслями животноводства, еще недостаточно развито в Российской Федерации, вместе с тем, олени фермы – весьма перспективная отрасль животноводства. Дальнейшее развитие этой подотрасли имеет большое значение для АПК России. С 2021 года поддержка оленеводства выделена в отдельное направление субсидирования, в том числе для приобретения племенного маточного поголовья. Оленьи экофермы, расположенные вблизи от городов, имеют возможность стать частью туристической отрасли. Кроме того, животные являются источником получения ценной продукции: диетического мяса, высококачественного кожевенного сырья, различных видов медицинских препаратов. Однако, до настоящего времени, морфологические особенности представителей оленьих изучены крайне недостаточно. В данной статье представлены анатомические особенности, сгибателей (флексоров) тазобедренного сустава у подвида благородного оленя – пятнистого оленя. В частности, уточнены точки закрепления большой поясничной, латеральной и медиальной головок подвздошной мышцы, портняжной и гребешковой мышц. Выявлены топические костные ориентиры на тазовой (безымянной) и бедренной костях, отсутствующие в доступной литературе: «медиальный гребень крыла подвздошной мышцы», «шероховатость короткого сухожилия портняжной мышцы» на подвздошной кости; «шероховатость гребешковой мышцы» на бедренной кости. Цель настоящего исследования – установить анатомо-топографические особенности мышц – флексоров и аддукторов тазобедренного сустава у благородного пятнистого оленя, определить точки их закрепления и оценить функциональную значимость изучаемых структур.

Исследования выполнены в ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина». Объектом исследования явился половозрелый благородный пятнистый олень (n=5), отобранный в охотхозяйстве Московской области. Использовали методы тонкого макро- и микроанатомического препарирования по Воробьеву с последующим функциональным анализом изучаемых структур и скелетотопическим проецированием точек закрепления частей мышцы.

Выявленные анатомические особенности изученных мышц являются эталонными в оценке структурно-функционального состояния костно-мышечной системы тазобедренного сустава у благородного пятнистого оленя.

ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION

В настоящее время оленеводство, по сравнению с другими отраслями животноводства, еще недостаточно развито в Российской Федерации, вместе с тем, олени фермы – весьма перспективная отрасль животноводства. Дальнейшее развитие этой подотрасли имеет большое значение для АПК России. С 2021 года поддержка оленеводства выделена в отдельное направление субсидирования, в том числе для приобретения племенного маточного поголовья. Олени экофермы, расположенные вблизи от городов, имеют возможность стать частью туристической отрасли. Кроме того, животные являются источником получения ценной продукции-диетического мяса, высококачественного кожевенного сырья, различных видов медицинских препаратов [1,2]. Однако, до настоящего времени, морфологические особенности представителей оленей изучены крайне недостаточно. Фундаментальные исследования в этой области проводились ещё в первые десятилетия прошлого века [3], и касались северного оленя.

Известно, что мышечная система представляет одну из важнейших систем опорно-двигательного аппарата, которая выполняет множество как механических, так и биологических функций [4-9]. Вместе с тем, практически отсутствуют данные, касающиеся макроморфологических особенностей и сравнительных характеристик мышц тазовой конечности у представителей семейства оленевых. В связи с этим, изучение анатомо-топографических особенностей мышц у различных видов и подвидов оленевых является одной из актуальных задач в области сравнительной анатомии и ветеринарной медицины.

Цель настоящего исследования – установить анатомо-топографические особенности мышц – флексоров и аддукторов тазобедренного сустава у благородного пятнистого оленя, определить

точки их закрепления и оценить функциональную значимость изучаемых структур.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ / MATERIALS AND METHOD

Исследование проводили на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина». Объектом исследования явился половозрелый благородный пятнистый олень (n=5), отобранный в охотхозяйстве Московской области. Материалом для исследований служил каудальный отдел туловища, отделенный на уровне 10-го грудного сегмента вместе с тазовыми конечностями. Использовали методы тонкого макро- и микроанатомического препарирования по Воробьеву с последующим функциональным анализом изучаемых структур и скелетотопическим проецированием точек закрепления частей мышцы.

РЕЗУЛЬТАТЫ / RESULTS

Как известно, флексоры тазобедренного сустава представлены мышцами, расположенными на внутренней поверхности его угла. К этим мышцам относятся напрягатель широкой фасции бедра, пояснично-подвздошная, портняжная и гребешковая мышцы [3,4].

Напрягатель широкой фасции бедра (m. tensor fasciae latae) – расположен под глубокой бедренной фасцией (рис. 1 А - 1,2,4) на краниальной поверхности бедра. Его довольно мясистое мышечное брюшко, занимает проксимальную краниальную часть бедра, заполняя пространство между маклоком и проксимальной частью четырёхглавой мышцы бедра.

Утолщённое основание мышцы, мясистое начинается на маклоке и следует вдоль вентрального края крыла подвздошной кости [3] и вдоль границы слияния с сухожильной ягодичной частью ягодично-двуглавой мышцы бедра (рис. 1 Б -1, 2). Пучки мышечных волокон ориентированы преимущественно в дорсо-вентральном направлении, вместе с тем,

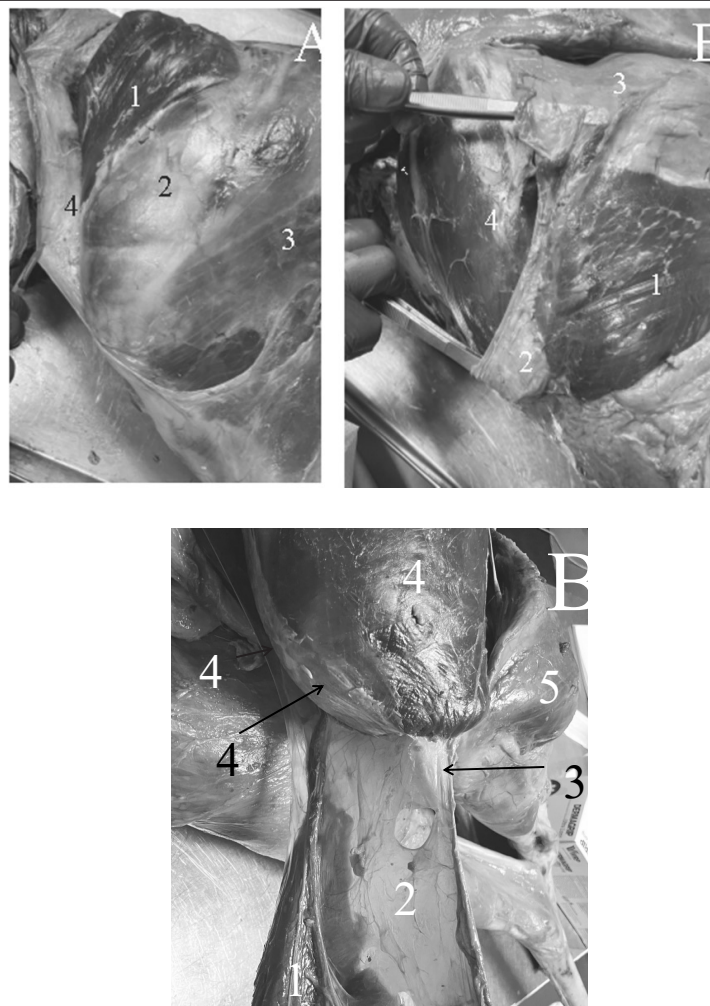


Рис. 1. Макропрепарат мышц тазовой конечности у пятнистого оленя:

А - вид с латеральной поверхности бедра: 1. – мышечное брюшко напрягателя широкой фасции бедра (н.ш.ф.б.); 2. – широкая фасция бедра (под ней латеральная головка четырёхглавой мышцы бедра); 3. – ягодично-двуглавая мышца бедра; 4. – глубокая фасция бедра;

Б - вид со спины (н.ш.ф.б. в проксимальной части): 1. – мышечное брюшко напрягателя фасции бедра; 2. – ягодичная фасция (сухожильная ягодичная часть ягодично-двуглавой мышцы); 3. – широкая фасция бедра; 4. – средняя ягодичная мышца;

В - место закрепления н.ш.ф.б. в дистальной части (сверху отсечён и опущен вниз): 1. – вершина мышечного брюшка н.ш.ф.б. (в дистальной части); 2. – широкая фасция бедра; 3. – утолщённый сухожильный тяж широкой фасции бедра; 4. – четырёхглавая мышца бедра (4.1 – латеральная головка, 4.2 – прямая головка, 4.3 – медиальная головка);

5. – ягодично-двуглавая мышца бедра.

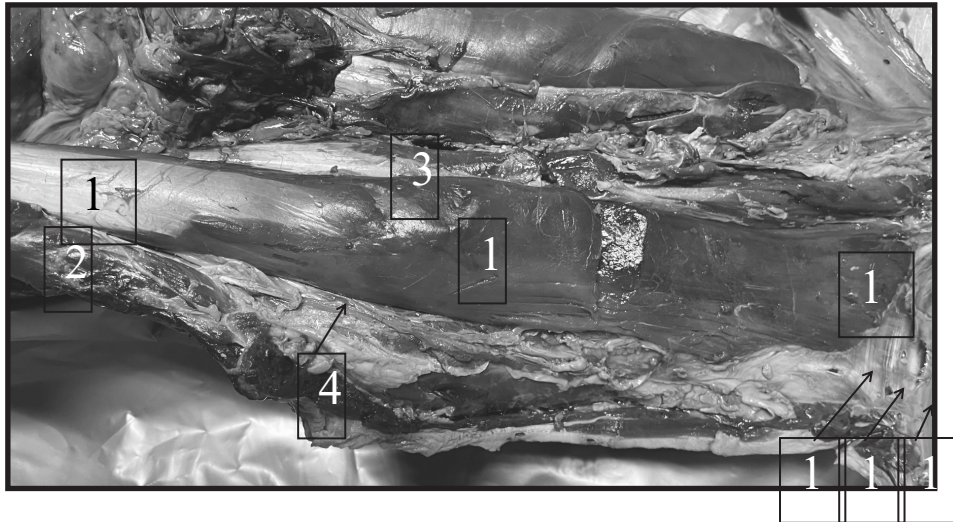


Рис. 2 Макропрепарат вентральных мышц в поясничной области у пятнистого оленя:

1. – большая поясничная мышца (левая): 1.1 - место закрепления краниальной части мышцы; 1.2 - её сухожильное зеркало; 2. – латеральная подвздошная мышца; 3. – малая поясничная мышца; 4. – квадратная поясничная мышца; 11, 12, 13 – обозначение соответствующих рёбер.

периферия мышцы, в области миофасциального соединения характеризуется радиальным направлением пучков мышечных волокон. В дистальном направлении мышечное брюшко истончается и заостряется, смещается на медио-краниальную поверхность бедра и своей вершиной практически достигает коленной чашки (рис 1 В-1).

Дорсально и дорсо-каудально перимизий мышцы тесно консолидирован с сухожильной и мышечной ягодичной частями ягодично-двуглавой мышцы бедра (рис. 1 Б-2, 3), а дистально – веерообразно покрывает четырёхглавую мышцу бедра, формируя широкую фасцию бедра. При этом, широкая фасция бедра плотно охватывает четырёхглавую мышцу бедра по всему ее краниальному, латеральному и медиальному контуру. На латеральной поверхности бедра широкая фасция бедра срастается с перимизием краниального края ягодично-двуглавой мышцы, и с обеих сторон упаковывая четырёхглавую мышцу бедра, углубившись между прилегающими мышцами, прикрепляется к

латеральной и медиальной губам бедренной кости, соответственно. В дистальном направлении фасция закрепляется на латеральной и медиальной поверхностях блока и мыщелков бедренной кости, и утолщаясь, по краниальному контуру бедра, формирует сухожильный тяж, закрепляющийся на краниальном бугорке коленной чашки (рис. 1 В-3).

Подвздошно-поясничная мышца (*m. iliopsoas*) (рис. 2-1,2,3; рис 3 А, Б-1,2,3) состоит из большой поясничной и подвздошной (латеральной и медиальной головок) мышц.

Большая поясничная мышца (*m. psoas major*) достаточно крупная, мясистая, веретенообразна по форме. Анатомопографически, в соответствии с классификацией она относится к вентральным мышцам поясничного отдела, позвоночного столба, однако функционально является флексором тазобедренного сустава. Мышца расположена на вентральной поверхности поясничной области, лежит на квадратной поясничной мышце, а медиальным краем прикрывает малую пояс-

ническую мышцу. Краниальным несколько уплощённым, мясистым, широким концом большая поясничная мышца начинается от латеральной поверхности последних грудных (12,13-го) позвонков и внутреннего угла соответствующих рёбер, двух первых поясничных позвонков и основания их поперечно-рёберных отростков (рис. 2 – 1.1). Пучки мышечных волокон ориентированы каудально, формируют веретеновидной формы среднюю часть мышцы, здесь на ее вентральной поверхности выявлено начальное формирование сухожильного зеркала, которое образует первоначально тонкую пластинку, которая, закругляясь, продолжается в мощное сухожилие. Каудальная (сухожильная) часть мышцы лежит на вентральной поверхности подвздошной кости. Она проходит между латеральной и медиальной головками подвздошной мышцы (рис. 3 Б-1,2,3), следует по медиальной поверхности, несколько ниже шейки бедренной кости и затем мясисто, и сухожильно [3] закрепляется на ее малом вертеле.

Подвздошная мышца (*m. iliacus*) представлен двумя головками – латеральной и медиальной, между которыми вклинивается большая поясничная мышца (рис. 3 А, Б-1, 2, 3). Латеральная головка подвздошной мышцы более мощная, снаружи прикрыта напрягателем широкой фасции бедра, мясистая, веретеновидной формы, динамического типа. Латеральная головка начинается от вентральной поверхности маклока (рис. 3 А-2,7), внутренней поверхности крыла подвздошной кости, на протяжении от подвздошно-лонного гребня до подвздошно-лонного возвышения, далее она соприкасается с медиальной поверхностью сухожилия прямой мышцы бедра, и имеет каудо-вентральное направление пучков мышечных волокон. Сухожильное окончание мышцы сопровождает таковое большой поясничной мышцы.

Медиальная головка подвздошной мышцы, у пятнистого оленя слабо развита, небольшая, покрыта портняжной мышцей, а сама прикрывает сухожилие

малой поясничной мышцы (рис. 3 А, Б-3). Медиальная головка также веретеновидной формы и по внутренней структуре принадлежит к мышцам динамического типа. Начинается от медиальной поверхности тела подвздошной кости, в области бугорка малой поясничной мышцы, пучки ее мышечных волокон ориентированы вентро-каудально. Проходят медиально от сухожилия большой поясничной мышцы, сухожилие медиальной головки сливается с таковым латеральной головки подвздошной мышцы, формируя желоб [3], в котором проходит сухожилие большой поясничной мышцы. Закрепляется мышца на малом вертеле бедренной кости.

Портняжная мышца (*m. sartorius*) – лентовидной формы, тонкая динамического типа, расположенная на кранио-медиальной поверхности бедра, снаружи покрытая глубокой фасцией бедра. Мышца занимает позицию на медиальной головке четырёхглавой мышцы бедра, в своей проксимальной трети покрывает медиальную головку подвздошной мышцы (рис. 3 А- 5,6). Портняжная мышца начинается двумя плоскими сухожилиями – длинным и коротким. Длинное сухожилие тонкое и уплощенное, простирается от маклока до уровня тазобедренного сустава. На кранио-медиальном контуре крыла и тела подвздошной кости оно покрывает латеральную головку подвздошной мышцы и сухожильную дистальную часть большой поясничной мышцы и закрепляется чуть ниже маклока – на медиальном гребне крыла подвздошной кости. Короткое сухожилие портняжной мышцы, также уплощено, оно простирается несколько ниже длинного сухожилия, по медиальному контуру тела подвздошной кости. Короткое сухожилие мышцы берет начало на хорошо развитой шероховатости, находящейся на уровне середины тела подвздошной кости, каудо-медиальнее от подвздошно-лонного гребня. Эта шероховатость распространяется через бугорок малой поясничной мышцы, до медиального края ямки прямой мышцы бедра.

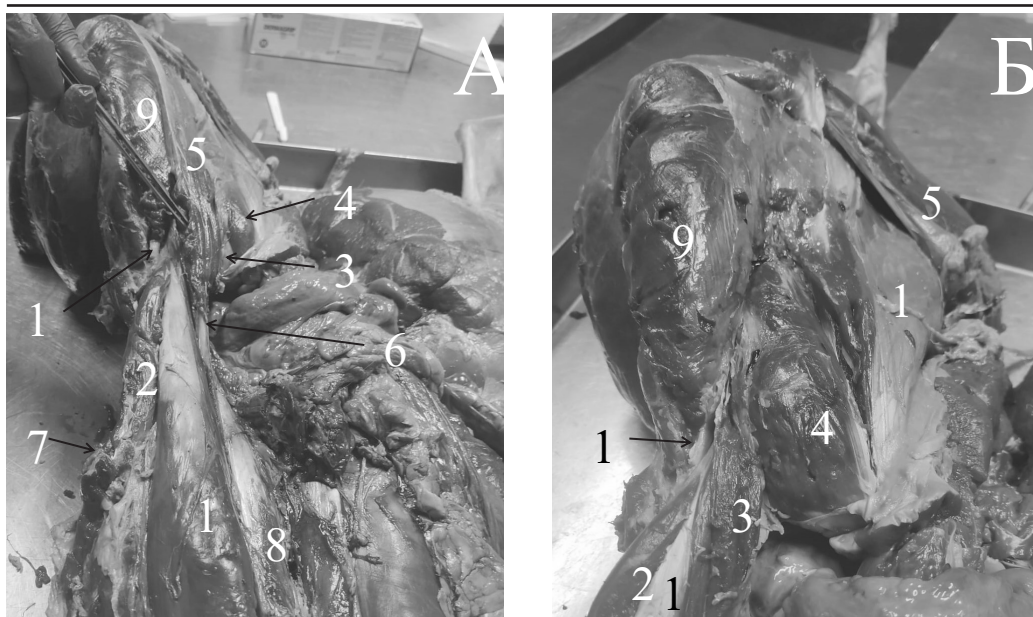


Рисунок 3. Макропрепарат вентральных мышц в поясничной области и кранио-медиальной поверхности бедра у пятнистого оленя:

А- вид с вентро-медиальной поверхности поясничной и бедренной областей;

Б- портняжная мышца срезана и отведена: 1. – большая поясничная мышца;

2. – латеральная подвздошная мышца; 3. – медиальная подвздошная мышца;

4. – гребешковая мышца; 5. – портняжная мышца, 6. – её проксимальное сухо-

жилие; 7. – маклок; 8. – малая поясничная мышца; 9. – четырёхглавая мышца бедра;

10. – стройная мышца; 11. – сухожилие прямой мышцы бедра.

Сухожилие проходит между малой поясничной и медиальной подвздошной мышцами, покрывая снаружи последнюю (рис. 3 А-Б).

Далее, длинное и короткое сухожилия объединяются и переходят в плоское, относительно узкое, ремневидной формы брюшко портняжной мышцы, которое направляется к кранио-медиальной поверхности коленного сустава, покрывая медиальную головку четырёхглавой мышцы бедра. На уровне проксимального края блока бедренной кости обнаружено формирование дистального сухожилия мышцы, которое сливается с сухожилием стройной мышцы, а её сухожильные волокна закрепляются на медиальном мыщелке бедренной кости.

Гребешковая мышца (m. pectineus) у

пятнистого оленя специфической клиновидной формы, вместе с тем отличается хорошим развитием (рис. 3 А, Б-4). Ее каудальный край прикрыт стройной мышцей, а краниальным краем она граничит с портняжной мышцей. На проксимальном конце мышца имеет сухожильное зеркало, волокна которого частично срастаются с начальным сухожилием стройной мышцы. Мышца мясисто начинается от подвздошно-лонного возвышения, что придает округлость ее поверхностному проксимальному контуру мышцы. В дистальном направлении брюшко мышцы уплощается, вклиниваясь между стройной и портняжной, а глубже – между приводящей и медиальной головкой четырёхглавой мышц. В дистальной части гребешковая мышца формирует относитель-

но широкое плоское сухожилие, которым она прикрепляется к медиальной губе и шероховатости бедренной кости, расположенной в ее дистальной части, на каудо-медиальной поверхности, напротив плантарной ямки.

ВЫВОДЫ / CONCLUSION

Таким образом, нами дополнены сведения об анатомических особенностях, сгибателей (флексоров) тазобедренного сустава у подвида благородного оленя – пятнистого оленя. В частности, уточнены точки закрепления большой поясничной, латеральной и медиальной головок подвздошной мышцы, портняжной и гребешковой мышц.

Вместе с этим, нами выявлены топические костные ориентиры на тазовой (безымянной) и бедренной костях, которые отсутствуют в доступной литературе: «медиальный гребень крыла подвздошной мышцы», «шероховатость короткого сухожилия портняжной мышцы» на подвздошной кости; «шероховатость гребешковой мышцы» на бедренной кости.

При функциональном анализе флексоров тазобедренного сустава: точек их закрепления, ориентации пучков мышечных волокон, можно со значительной долей уверенности констатировать, что у пятнистого оленя основным сгибателем тазобедренного сустава является подвздошно-поясничная мышца. Однако, следует обратить особое внимание на то, что мышцы этой группы преимущественно принадлежат к динамическому типу, лишь большая поясничная мышца наделена сухожильным зеркалом начинающемся с середины мышцы, и переходящим в мощное конечное сухожилие. Обращает на себя внимание, что у пятнистого оленя достаточно крупная и мощная гребешковая мышца, закрепляющаяся своим дистальным сухожилием в нижней трети бедренной кости, этот факт свидетельствует о полифункциональности мышцы: являясь флексором тазобедренного сустава, мышца-одна из основных аддукторов коленного сустава. Следует подчеркнуть также хорошее развитие мышечного брюшка напрягателя широкой фасции

бедр. В проксимальной части брюшко имеет дорсо-вентральное направление пучков мышечных волокон и формирует хорошо оформленный сухожильный тяж к коленной чашке, а переход пучков его мышечных волокон на кранио-медиальную поверхность бедра и достижения ими уровня нижней трети бедра указывают на возможность выполнения мышцей нескольких функций: напрягает широкую фасцию бедра; способствует сгибанию тазобедренного сустава; разгибает коленный сустав, а также приводит коленный сустав к средней сагиттальной плоскости. Выявленная нами дифференциация портняжной мышцы на две головки остается дискуссионным вопросом, который требует, по нашему мнению, углубленного изучения [3]. Нами были уточнены точки закрепления длинного и короткого сухожилий портняжной мышцы, которые охватывают и покрывают с вентральной поверхности дистальную часть подвздошно-поясничной мышцы, факультативно выполняя функцию поддерживающей связки для данной мышцы. Сама мышца способствует сгибанию тазобедренного сустава и приведению бедра.

Таким образом, нами внесены дополнения в анатомические и топические особенности сгибателей (флексоров) тазобедренного сустава у благородного пятнистого оленя, отсутствующие в доступной литературе. Установленные точки закрепления, особенности ориентации пучков мышечных волокон и анатомического оформления изучаемых мышц могут свидетельствовать, что в разные фазы стато-локомоторного акта функция мышц меняется, что связано со сложностью и биомеханической специфичностью топографически сопряженных суставов. Есть основания считать, что весьма перспективным направлением является более детальное изучение морфомеханических характеристик соматических систем тазовой конечности у пятнистого оленя.

Выявленные анатомо-топографические особенности изученных мышц являются эталонными в оценке

структурно-функционального состояния костно-мышечной системы тазобедренного сустава у благородного пятнистого оленя и могут быть использованы в диагностике ее патологий

ANATOMICAL FEATURES OF THE PELVIC LIMB MUSCLES IN THE NOBLE SPOTTED DEER . Slesarenko N.A.

* – Doctor of biological sciences, professor, head of the department. anatomy and histology of animals named after Professor A.F. Klimov (ORCID 0000-0002-8350-5965), Shirokova E.O. – Candidate of biological sciences, Associate Professor of the Department. anatomy and histology of animals named after Professor A.F. Klimov (ORCID 0000-0003-4891-5405), Oganov E.O. – Candidate of veterinary sciences, Associate Professor of the Department anatomy and histology of animals named after Professor A.F. Klimov (ORCID: 0000-0003-1206-4397) , Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MBA named after K.I. Scriabin»

ABSTRACT

At present, reindeer husbandry, in comparison with other branches of animal husbandry, is still insufficiently developed in the Russian Federation, at the same time, deer farms are a very promising branch of animal husbandry. Further development of this sub-sector is of great importance for the agro-industrial complex of Russia. Since 2021, support for reindeer husbandry has been allocated in a separate direction of subsidies, including for the purchase of breeding breeding stock. Deer eco-farms located near cities have the opportunity to become part of the tourism industry. In addition, animals are a source of valuable products-dietary meat, high-quality leather raw materials, various types of medicines. However, to date, morphological features of deer representatives have been studied extremely insufficiently. This article presents the anatomical features of the flexors of the hip joint in the subspecies of the red deer – spotted deer. In particular, the points of fixation of the large lumbar, lateral and medial heads of the iliac

muscle, tailor's and scallop muscles have been clarified. Topical bone landmarks on the pelvic (nameless) and femoral bones that are absent in the available literature have been identified: "medial crest of the iliac wing", "roughness of the short tendon of the tailor's muscle" on the iliac bone; "roughness of the scallop muscle" on the femur. The purpose of this study is to establish anatomical and topographic features of flexor muscles and adductors of the hip joint in the noble spotted deer, to determine the points of their fixation and to assess the functional significance of the studied structures.

The research was carried out at the Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MBA named after K.I. Scriabin. The object of the study was a mature noble spotted deer (n=5), selected in the hunting farm of the Moscow region. The methods of fine macro- and microanatomic preparation according to Vorobyov were used, followed by functional analysis of the studied structures and skeletotopic projection of the points of attachment of parts of the muscle. The revealed anatomical features of the studied muscles are the reference in assessing the structural and functional state of the musculoskeletal system of the hip joint in the noble spotted deer.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Алазнели, И. Д. Ресурсы пятнистого оленя и их использование в Российской Федерации, Московской и Тверской областях / И. Д. Алазнели, А. П. Романов, А. П. Каледин // Международный научный теорико - практический альманах., 2017. –Том 2. – Смоленск: Издательство ИП Борисова С. И., 2017. – С. 87-92.
2. Оленеводство: Учебник / А. И. Чикалёв, Ю. А. Юлдашбаев, Г. В. Родионов. – М.: КУРС: ИНФРА-М, 2016. – 110 с.
3. Анатомия северного оленя: Учебник/ А. И. Акаевский. – Ленинград.: Издательство Главсеверморпути, 1939. – 329 с.
4. Марышев, А. В. Опорно-двигательный аппарат конечностей яка в связи с условиями обитания. / А. В. Марышев, К. А. Васильев, А. В. Степанов,

- Л. В. Хибхенов // Возрастная, видовая адаптационная морфология животных: Материалы II региональной научной конференции морфологов Сибири и Дальнего Востока.-Улан-Удэ.- 1992.- С. 46-48.
5. Ellenberger W., Baum H., Dittrich H. – Atlas of Animal Anatomy for Artists. Leipzig, 1956, Band 4, 2 Aufl, Fig 3, 6.
6. Стратонов, А. С. Морфофункциональная характеристика мускулатуры стило- и зейгоподия у свиней породы ландрас в период новорожденности / А. С. Стратонов, М. В. Щипакин // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2016. – № 4. – С. 262-264.
7. Щипакин, М. В. Возрастные закономерности васкуляризации органов тазовой конечности и тазовой полости хоря золотистого: специальность 16.00.02: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук / Щипакин Михаил Валентинович. – Санкт-Петербург, 2007. – 17 с.
8. Особенности анатомии мышц коленного сустава козы англо-нубийской породы / В. А. Хватов, Д. В. Васильев, Д. С. Былинская, А. С. Стратонов // Материалы национальной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГУВМ, Санкт-Петербург, 25–29 января 2021 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2021. – С. 108-110.
9. Былинская, Д. С. Мышцы тазовой конечности рыси евразийской / Д. С. Былинская // Иппология и ветеринария. – 2013. – № 1(7). – С. 35-40.
- References
1. Alazneli, I. D. Resursy` pyatnistogo olenya i ix ispol`zovanie v Rossijskoj Federacii, Moskovskoj i Tverskoj oblastyax / I. D. Alazneli, A. P. Romanov, A. P. Kaledin // Mezhdunarodny`j nauchny`j teoriko - prakticheskij al`manax., 2017. – Tom 2. – Smolensk: Izdatel`stvo IP Borisova S.I., 2017.–S. 87-92.
2. Olenevodstvo: Uchebnik / A. I. Chikalov, Yu. A. Yuldashbaev, G. V. Rodionov. – M.: KURS: INFRA-M, 2016. – 110 s.
3. Anatomiya severnogo olenya: Uchebnik/ A. I. Akaevskij. – Leningrad.: Izdatel`stvo Glavsevermorpusti, 1939. – 329 s.
4. Mary`shev, A. B. Oporno-dvigatel`ny`j apparat konechnostej yaka v svyazi s usloviyami obitaniya. / A. B. Mary`shev, K. A. Vasil`ev, A. B. Stepanov, L. V. Xibxenov // Vozrastnaya, vidovaya adaptacionnaya morfologiya zhivotny`x: Materialy` II regional`noj nauchnoj konferencii morfologov Sibiri i Dal`nego Vostoka.-Ulan-Ude`.- 1992.- S. 46-48.
5. Ellenberger W., Baum H., Dittrich H. – Atlas of Animal Anatomy for Artists. Leipzig, 1956, Band 4, 2 Aufl, Fig 3, 6.
6. Stratonov, A. S. Morfofunkcional`naya xarakteristika muskulatury` stilo- i zejgopodiya u svinej porody` landras v period novorozhdennosti / A. S. Stratonov, M. V. Shhipakin // Voprosy` normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinarii. – 2016. – № 4. – S. 262-264.
7. Shhipakin, M. V. Vozrastny`e zakonomernosti vaskulyarizacii organov tazovoj konechnosti i tazovoj polosti xorya zolotistogo: special`nost` 16.00.02 avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni kandidata veterinarny`x nauk / Shhipakin Mixail Valentinovich. – Sankt-Peterburg, 2007. – 17 s.
8. Osobennosti anatomii my`shcz kolennogo sustavakozy` anglo-nubijskoj porody` / V. A. Xvatov, D. V. Vasil`ev, D. S. By`linskaya, A. S. Stratonov // Materialy` nacional`noj nauchnoj konferencii professorско-преподавател`skogo sostava, nauchny`x sotrudnikov i aspirantov SPbGUVМ, Sankt-Peterburg, 25–29 yanvarya 2021 goda. – Sankt-Peterburg: Sankt-Peterburgskij gosudarstvenny`j universitet veterinarnoj mediciny`, 2021. – S. 108-110.
9. By`linskaya, D. S. My`shcy tazovoj konechnosti ry`si evrazijskoj / D. S. By`linskaya // Ippologiya i veterinariya. – 2013. – № 1(7). – S. 35-40.