

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ МЫШЦ ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА СОБОЛЯ ЧЕРНОЙ ПУШКИНСКОЙ ПОРОДЫ

Богдан Владимирович Чумаченко¹, Михаил Валентинович Щипакин²

^{1,2} Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, г. Санкт-Петербург,
Российская Федерация

¹ аспирант, orcid.org/0009-0007-6225-7775

² д-р ветеринар. наук, проф., orcid.org/0000-0002-2960-3222

РЕФЕРАТ

Мышцы играют важную роль в жизни пушных зверей, в связи с тем, что они обеспечивают их выживание как в дикой природе, так и в условиях с ограниченной подвижностью при клеточном содержании. Однако при клеточном содержании в звероводческих хозяйствах естественные физиологические и поведенческие потребности у соболей резко ограничиваются, что приводит к серьезным изменениям в их мышечной системе. Гиподинамия, вызванная теснотой клеток, отсутствием бега, прыжков, лазанья по имитированным приспособлениям, все это провоцирует атрофию скелетных мышц, особенно страдают конечности. Все эти факты говорят о снижении сил и выносливости, а также о нарушении координации движений. Знание о морфофункциональных особенностях мышц помогает в селекции и разведении соболей черной пушкинской породы, а также в понимании их поведения и биологии. Цель исследования – изучить морфофункциональные особенности мышц плечевого сустава соболя черной пушкинской породы с установлением морфометрических данных. В качестве объекта исследования были отобраны самцы соболя черной пушкинской породы в возрасте трех лет, массой тела 1250-1300 г. Для изучения морфофункциональных особенностей осуществлялся комплекс мероприятий, включающий классические методы исследования: тонкое анатомическое препарирование, морфометрия, фотографирование. Таким образом, было изучено морфофункциональные особенности мышц плечевого сустава соболя черной пушкинской породы с установлением морфометрических данных. Исследование этих характеристик способствует более глубокому пониманию биологии и экологии данного вида, так как морфофункциональные особенности мышц плечевого сустава соболя черной пушкинской породы играют ключевую роль в его адаптации к окружающей среде, обеспечивая необходимые механизмы для защиты и передвижения.

Ключевые слова: плечевой сустав, топография мышц, соболь, свободная грудная конечность, анатомические особенности.

Для цитирования: Чумаченко Б.В., Щипакин М.В. Морфофункциональные особенности мышц плечевого сустава соболя черной пушкинской породы // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2025. №1. с. 154-158. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.1.154>

MORPHOFUNCTIONAL FEATURES OF THE SHOULDER JOINT MUSCLES OF THE BLACK PUSHKIN SABLE

Bogdan V.I. Chumachenko¹, Mikhail V. Shchipakin²

^{1,2} Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine, Saint Petersburg, Russian Federation

¹ Postgraduate student, orcid.org/0009-0007-6225-7775

² Dr. of Veterinary Sciences, Prof., orcid.org/0000-0002-2960-3222

ABSTRACT

Muscles play an important role in the life of fur-bearing animals, due to the fact that they ensure their survival both in the wild and in conditions with limited mobility and cellular maintenance. However, with cellular maintenance in animal farms, the natural physiological and behavioral needs of sables are sharply limited, which leads to serious changes in their muscular system. Physical inactivity caused by cramped cells, lack of running, jumping, climbing on simulated devices, all this provokes skeletal muscle atrophy, especially affecting the limbs. All these facts indicate a decrease in strength and endurance, as well as impaired coordination of movements. Knowledge of the morphofunctional features of muscles helps in the breeding and breeding of black Pushkin sables, as well as in understanding their behavior and biology. The purpose of the study was to study the morphofunctional features of the shoulder joint muscles of the black Pushkin sable breed with the establishment of morphometric data. Males of the black Pushkin sable breed aged three years and weighing 1250-1300 g were selected as the object of the study. To study morphofunctional features, a set of measures was carried out, including classical research methods: fine anatomical dissection, morphometry, photographing. Thus, the morphofunctional features of the shoulder joint muscles of the black Pushkin sable were studied with the establishment of morphometric data. The study of these characteristics contributes to a deeper understanding of the biology and ecology of this species, as the morphofunctional features of the shoulder joint muscles of the Black Pushkin sable play a key role in its adaptation to the environment, providing the necessary mechanisms for protection and movement.

Key words: shoulder joint, muscle topography, sable, free thoracic limb, anatomical features.

For citation: Chumachenko B.V., Shchipakin M.V. Morphofunctional features of the shoulder joint

ВВЕДЕНИЕ

Мышцы играют важную роль в жизни пушных зверей, в связи с тем, что они обеспечивают их выживание как в дикой природе, так и в условиях с ограниченной подвижностью при клеточном содержании. Мышцы в первую очередь отвечают за движение, включая охоту, бег, лазание по деревьям, что особенно важно для хищных пушных зверей. Помимо этого, мышцы у соболя также участвуют в терморегуляции, так как дрожь, вызванная сокращением мышечных волокон, помогает вырабатывать тепло в холодном климате, а их активность предотвращает переохлаждение. Однако при клеточном содержании в звероводческих хозяйствах естественные физиологические и поведенческие потребности у соболей резко ограничиваются, что приводит к серьезным изменениям в их мышечной системе. Гиподинамия, вызванная теснотой клеток, отсутствием бега, прыжков, лазания по имитированным приспособлениям, все это провоцирует атрофию скелетных мышц, особенно страдают конечности. Все эти факты говорят о снижении сил и выносливости, а также о нарушении координации движений. Метаболические нарушения, такие как накопление молочной кислоты в мышцах из-за ограниченной активности, вызывают боли и судороги, а длительная дегенерация мышечных волокон приводит к их замещению соединительной тканью (фиброзу).

Знание о морфофункциональных особенностях мышц помогает в селекции и разведении соболей черной пушкинской породы, а также в понимании их поведения и биологии. Цель исследования – изучить морфофункциональные особенности мышц плечевого сустава соболя черной пушкинской породы с установлением морфометрических данных [1-5].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проведены на трупном материале на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО СПбГУВМ. Трупный материал был доставлен со звероводческого хозяйства Ленинградской области. В качестве объекта исследования были отобраны самцы соболя черной пушкинской породы в возрасте трех лет, массой тела 1250-1300 г в количестве 13 особей. Для изучения морфофункциональных особенностей осуществлялся комплекс мероприятий, включающий классические методы исследования: тонкое анатомическое препарирование, морфометрия, фотографирование. Тонкому анатомическому препарированию подвергали свежие и замороженные трупы соболей черной пушкинской породы, полученные от клинически здоровых животных, не связанных с патологией костно-мышечного аппарата. При описании анатомических терминов использовали Международную ветеринарную анатомическую номенклатуру. Абсолютную массу мышц плечевого сустава грудной конечности определяли на электронных весах «MS-K07» с точностью до 0,10 г. [6-10].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате проведенного исследования бы-

ло установлено, что мышцы на грудной конечности соболя черной пушкинской породы разделяют на несколько функциональных типовых групп, в зависимости от локации сустава.

Мышцы, действующие на первое звено свободной грудной конечности, основной своей массой располагаются в локации плечевого пояса, а именно лопатки. Эти мышцы образуют плечевой сустав, а их функциональная нагрузка проведена по трем осям и каждая из них выполняет специфическую функцию: флексоры и экстензоры, супинаторы и пронаторы, абдукторы и аддукторы.

Предостная мышца (*m. supraspinatus*) соболя черной пушкинской породы – массивная, веретенообразной формы мышца, которая занимает всю латеральную поверхность предостной ямки лопатки. Данная мышца простирается от дорсального края лопатки до большого бугорка по латеральной поверхности. Предостная мышца покрыта прочной фасцией, которая тянется от свободного края ости до крючковидного отростка лопатки. Она проходит над капсулой плечевого сустава, с которой она тесно связана, так как прикрепляется к свободному краю большого бугорка вентрально. Каудальный край предостной мышцы прилегает к ости лопатки и заостной мышцы, а краниальный – срастается с глубокой грудной мышцей. Основной функцией предостной мышцы является – разгибание плечевого сустава и абдукция грудной конечности.

Заостная мышца (*m. infraspinatus*) соболя черной пушкинской породы – массивная, пластинчатой формы, близкой к треугольной мышца, которая заполняет заостную ямку и выходит каудально несколько за пределы ее. Заостная мышца располагается от самой ямки, ости лопатки до шейки лопатки и мясисто заканчивается на большом бугорке плечевой кости. Здесь же находится подсухожильная bursa (*b. subtendinea m. infraspinati*). Краниальный край заостной мышцы прикрепляется к ости лопатки и срастается с предостной мышцей, а каудальный – с дельтовидной. Основной функцией заостной мышцы является – абдукция и супинация грудной конечности, действуя через плечевой сустав.

Коракондно-плечевая мышца (*m. coracobrachialis*) соболя черной пушкинской породы – небольшая, круглым сухожилием прикрепляется к верхушке коракондного отростка лопатки. Данная мышца простирается по медиальной поверхности конечности между вентральным краем лопатки и проксимальным эпифизом плечевой кости, параллельно ее гребню, который идет от дорсального конца малой шероховатости до диафиза, оканчиваясь под головкой плечевой кости, позади основания малого бугра. Медиальная поверхность коракондно-плечевой мышцы граничит с двуглавой мышцей, малой грудной мышцей и большой круглой мышцей. Латеральная поверхность ее граничит с капсулой плечевого сустава. Дорсальная часть коракондно-плечевой мышцы граничит с подлопаточной мышцей и длинной частью медиальной головки трехглавой

Таблица 1. Весовые показатели мышц плечевого сустава соболя 36-40 месяцев от рождения черной пушкинской породы

Table 1. Weight indices of the shoulder joint muscles of a sable 36-40 months old of the Black Pushkin breed

Название мышцы	Абсолютная масса (г)	Относительная масса (%)
Предостная мышца	4,97±0,50	0,38
Заостная мышца	3,74±0,40	0,29
Кораконидно-плечевая мышца	1,05±0,10	0,08
Подлопаточная мышца	4,12±0,45	0,31
Дельтовидная мышца	4,21±0,43	0,32
Малая круглая мышца	2,15±0,23	0,16
Большая круглая мышца	3,76±0,30	0,29

мышцы. Основной функцией кораконидно-плечевой мышцы является – аддукция и супинация грудной конечности, а также как вторичная – помогает разгибать и сгибать плечевой сустав.

Подлопаточная мышца (*m. subscapularis*) соболя черной пушкинской породы – треугольной формы, располагается на медиальной поверхности лопатки. Начинается от подлопаточной ямки прикрепляясь к малой шероховатости плечевой кости крепким, коротким сухожильным тяжом, а сами мышечные волокна берут начало непосредственно от надкостницы. Латеральная поверхность данной мышцы граничит с лопаткой и капсулой плечевого сустава. Медиальная поверхность граничит с поднимающей лопатку, краниальной зубчатой мышцей, частью лестничной мышцы, поперечной реберной мышцей и кораконидно-плечевой мышцей. Краниальный край мышцы граничит с предостной мышцей, а каудальный – с большой круглой и заостной мышцами. Основной функцией подлопаточной мышцы является – аддукция грудной конечности, а также укрепление плечевого сустава с медиальной поверхности.

Дельтовидная мышца (*m. deltoidea*) соболя черной пушкинской породы – массивная, треугольной формы мышца, состоящая из двух частей: лопаточная и акромиальная. Основная часть данной мышцы расположена с латеральной поверхности грудной конечности и прикрыта кожными мышцами, дорсально – трапецевидной. Лопаточная часть дельтовидной мышцы начинается от фасции заостной мышцы в виде пластинчатого сухожилия, которое прикрепляется к каудальному краю лопатки и тянется до дельтовидной шероховатости плечевой кости, где плавно переходит в акромиальную часть и плотно интегрирует с ней. Акромиальная часть дельтовидной мышцы начинается от акромиона лопатки коротким сухожильным пучком и в виде мышечного пласта тянется до дельтовидной шероховатости плечевой кости образуя массивный мышечный угол плечевого сустава. Основной функцией лопаточной части дельтовидной мышцы является – сгибание плечевого сустава, а также сопутствующая в виде супинации грудной конечности. Основной функцией акромиальной части дельтовидной мышцы является – слабая абдукция и супинация грудной конечности. Если в процессе движения подключаются обе части совместно с плечеголовной мышцей, то происходит абдукция, которая сопровождается разгибанием плечевого сустава.

Малая круглая мышца (*m. teres minor*) соболя черной пушкинской породы – небольшая, пла-

стинчатая мышца, которая начинается от вентрального края лопатки до проксимального эпифиза плечевой кости. Прикрепляются сухожильными волокнами к вентральному краю лопатки на 1/5 длины от суставной ямки и простирается до ее середины. С латеральной поверхности прикрепляется к заостной мышце, с медиальной – к длинной головке трехглавой мышцы плеча. В дальнейшем прикрепляется коротким сухожилием к большому бугорку, расположенному сразу дистальнее заостной ямки на большой шероховатости плечевой кости. Основной функцией малой круглой мышцы является – супинация грудной конечности, а в коллаборации с дельтовидной и большой круглой мышцами – сгибает плечевой сустав.

Большая круглая мышца (*m. teres major*) соболя черной пушкинской породы – толстая, массивная мышца, имеющая треугольную форму в поперечном сечении, расположенная параллельно суставному краю лопатки. Большая круглая мышца берет начало от суставного края лопатки и от фасции, покрывающей подлопаточную и заостную мышцы на небольшой площади около угла лопатки. Латеральная поверхность большой круглой мышцы граничит с длинной головкой трехглавой мышцы плеча, широчайшей мышцей спины. Медиальная поверхность с краниальной зубчатой мышцей, лестничной мышцей, поперечной реберной мышцей и двуглавой мышцей плеча. Краниальный край примыкает к подлопаточной и заостной мышцам, а каудальный – к широчайшей мышце спины. Основной функцией большой круглой мышцы является – пронация грудной конечности, а в коллаборации с лопаточной частью дельтовидной и малой круглой мышцами – сгибает плечевой сустав.

Суммарная масса мышц плечевого сустава у соболя черной пушкинской породы в возрасте 36-40 месяцев в среднем составляет – 24,00±2,50 г, что составляет 1,85% от массы тела животного (Табл.1). Исходя из проведенных исследований топографии мышц плечевого пояса и плечевого сустава соболя черной пушкинской породы, мы пришли к следующему заключению, что они обеспечивают устойчивость грудной конечности благодаря мощному прикреплению лопатки и плечевой кости к туловищу. Кроме того, они обеспечивают функцию плечевого сустава как многоосного. Они позволяют осуществлять значительные движения в виде флексии и экстензии, незначительные – в виде супинации и пронации. При этом абдукция и аддукция существенно ограничены мощной подлопаточной, заостной и предостной мышцами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, было изучены морфофункциональные особенности мышц плечевого сустава соболя черной пушкинской породы с установлением морфометрических данных. Мышечный комплекс плечевого сустава включает в себя предостную, заостную, дельтовидную, подлопаточную, малую и большую круглые мышцы. Морфофункциональные исследования подтвердили высокую сократительную способность мышц плечевого сустава, что обеспечивает собо-

лю возможность совершать сложные виды движения в условиях ограниченной подвижности (бегать, прыгать, лазать по имитированным приспособлениям, защищаться). Исследование этих характеристик способствует более глубокому пониманию биологии и экологии данного вида, так как морфофункциональные особенности мышц плечевого сустава соболя черной пушкинской породы играют ключевую роль в его адаптации к окружающей среде, обеспечивая необходимые механизмы для защиты и передвижения.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Чумаченко Б.В. Анатомические особенности пояса грудной конечности соболя черной пушкинской породы в возрастном аспекте / Б. В. Чумаченко, М. В. Щипакин // Морфология в XXI веке: теория, методология, практика: Сборник трудов Международной научно-практической конференции, Москва, 24–26 апреля 2024 года. – Москва: ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К. И. Скрябина», 2024. С. 259-281.
2. Кухарева Т.П. Васкуляризация мышц области плеча у енота-полоскуна (*Procyon lotor*) / Т.П. Кухарева // Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны: материалы XII международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной 215-летию СПбГУВМ, Санкт-Петербург, 23-24 ноября 2023 года. - Санкт-Петербург: Перевошкикова Юлия Владимировна, 2023. С. 207-208.
3. Слесаренко Н.А., Широкова Е.О., Оганов Э.О. и др. Анатомофункциональная характеристика мышц локтевого сустава у кошки домашней / Н.А. Слесаренко, Е.О. Широкова, Э.О. Оганов, Е.А. Щетинина // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 1. С. 40-46.
4. Васильев Д.В. и др. Мышцы локтевого сустава лисицы породы Бастард / Д.В. Васильев, В.А. Хватов, М.В. Щипакин // Международный вестник ветеринарии. 2022. № 1. С. 116-119.
5. Кухарева Т.П. и др. Особенности морфологии мышц краниолатеральной поверхности предплечья у енота-полоскуна (*Procyon lotor*) / Т.П. Кухарева, Д.С. Былинская // Актуальные вопросы развития науки и технологий: Сборник статей молодых учёных, Караваево, 04 апреля 2024 года. Караваево: ФГБОУ ВО "Костромская государственная сельскохозяйственная академия", 2024. С. 227-232.
6. Кухарева Т.П. Флексоры локтевого сустава енота-полоскуна (*Procyon lotor*) / Т.П. Кухарева, Д.С. Былинская // Морфология в XXI веке: теория, методология, практика: Сборник трудов Международной научно-практической конференции, Москва, 24–26 апреля 2024 года. Москва: ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К. И. Скрябина», 2024. С. 165-168.
7. Стратонов А.С., Васильев Д.В., Глушенок, С.С. и др. Анатомия плечевого сустава собаки при проведении артроскопии / А.С. Стратонов, Д.В. Васильев, С.С. Глушенок, Ю.Ю. Бартенева // Материалы национальной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГУВМ, Санкт-Петербург, 24-28 января 2022 года. Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2022. С. 67-69.
8. Мельников С.И. Особенности морфологии плечевого сплетения кошки домашней // Знания молодых - будущее России: Материалы XVII Международной студенческой научной конференции. Сборник научных трудов, Киров, 10–12 апреля 2019 года. Том Часть 1. – Киров: Вятская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. С. 308-310.
9. Копейкина М.Ю. Мышцы плечевого сустава у свиней породы Ландрас на ранних этапах постнатального онтогенеза / М. Ю. Копейкина, М. В. Щипакин // Материалы международной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГУВМ, Санкт-Петербург, 23–27 января 2017 года. Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2017. С. 38-39.
10. McClearn D. Locomotion, Posture, and Feeding Behavior of Kinkajous, Coatis and Racoons// Journal of Mammology. 1992. №73(2). P. 245-261.

REFERENCES

1. Chumachenko B.V., Shipakin M.V. Anatomical features of the black Pukin breed structure in a wide range of studies. Philosophy in the XXI century: theory, methodology, practice: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference, Moscow, April 24-26, 2024. Moscow: Scriabin Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology, MBA. 2024. pp. 259-281.
2. Kukhareva T.P. Vascularization of shoulder muscles in the striped raccoon (*Procyon lotor*). Knowledge of the young for the development of veterinary medicine and the agro-industrial complex of the country: proceedings of the XII International scientific conference of students, postgraduates and young scientists dedicated to the 215th anniversary of St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, November 23-24, 2023. Saint Petersburg: Perevoshchikova Yulia Vladimirovna. 2023. pp. 207-208.
3. Slesarenko N.A., Shirokova E.O., Oganov E.O., Shchetinina E.A. Anatomical and functional characteristics of the muscles of the elbow joint in a domestic cat / // Proceedings of the Samara State Agricultural Academy.

2023;1: 40-46.

4. Vasiliev D.V., Khvatov V.A., Shchipakin M.V. Muscles of the elbow joint of the Bastard fox. International Bulletin of Veterinary Medicine. 2022;1: 116-119.

5. Kukhareva T.P., Bylinskaya D.S. Features of the morphology of the muscles of the craniolateral surface of the forearm in a striped raccoon (*Procyon lotor*). Actual issues of the development of science and technology: A collection of articles by young scientists, Karavaevo, April 04, 2024. Karavaevo: Kostroma State Agricultural Academy. 2024. pp. 227-232.

6. Kukhareva T.P., Bylinskaya D.S. Flexors of the elbow joint of the striped raccoon (*Procyon lotor*). Morphology in the 21st century: theory, methodology, practice: Proceedings of the Scientific and Practical International Conference, Moscow, April 24-26, 2024. Moscow: Scriabin Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology, MBA. 2024. pp. 165-168.

7. Stratonov A.S., Vasiliev D.V., Glushonok S.S., Barteneva Yu.Y. Anatomy of the shoulder joint of a dog during arthroscopy. Proceedings of the national scientific conference of faculty, researchers and graduate students of St. Petersburg State Medical University, St. Petersburg, January 24-28, 2022. Saint Petersburg: Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine. 2022. pp. 67-69.

8. Melnikov S. I. Features of the morphology of the brachial plexus of a domestic cat. Knowledge of the young - the future of Russia: Proceedings of the XVII International Student Scientific Conference. Collection of scientific papers, Kirov, April 10-12, 2019. Volume Part 1. Kirov: Vyatka State Agricultural Academy. 2019. pp. 308-310.

9. Kopeikina M.Y., Shchipakin M.V. Shoulder joint muscles in Landrace pigs at the early stages of postnatal ontogenesis. Proceedings of the international scientific conference of faculty, researchers and graduate students of St. Petersburg State University of Economics, St. Petersburg, January 23-27, 2017. Saint Petersburg: Saint Petersburg State Academy of Veterinary Medicine. 2017. pp. 38-39.

10. McClairn D. Locomotion, posture and eating behavior of kinkajous, coati and raccoons. Journal of Mammology. 1992;73(2):245-261.

Поступила в редакцию / Received: 04.02.2025

Поступила после рецензирования / Revised: 04.03.2025

Принята к публикации / Accepted: 31.03.2025

**НОРМАТИВНО - ПРАВОВОЕ
РЕГУЛИРОВАНИЕ
В ВЕТЕРИНАРИИ №1-2025**

/Legal regulation in veterinary medicine

Редакция журнала
196084, Санкт-Петербург,
Черниговская 5, СПбГУВМ,
т/ф (812) 365-69-35.
www.spbguvm.ru