

2. Методы, рекомендуемые для животных, находящихся в «бессознательном» состоянии: смерть от электрического тока; сотрясение мозга (оглушение); ингаляционные средства: азот (N₂), аргон (Ar).

3. Недопустимые методы: декомпрессия, переохлаждение, перегревание, утопление, изъятие из воды (рыбы), перелом шеи (птицы), удушение, обезглавливание, цервикальная дислокация, закись азота, циклопропан, эфир (диэтиловый), хлороформ, метоксифлуран, трихлорэтилен, нервно-мышечные блокаторы, кетамин, магния сульфат и другие. Недопустимость метода определяется этическими соображениями и по соображениям безопасности персонала и окружающей среды [1,4].

Вывод: принятие решения об эвтаназии своего питомца – это всегда тяжелый нравственный выбор для любого человека. Владельцу приходится выбирать, оставлять своего любимца в живых, или же лишить его жизни. Зачастую хозяин животного долго не может решиться сделать подобный шаг. Но существует целый ряд тяжелых заболеваний, которые неизбежно приводят к смертельному исходу и при этом сопровождаются мучительными болями. В этой ситуации усыпление – единственный возможный способ прекратить мучения своего питомца.

Использованная литература

1. Гавриленко, И. В. Деонтология: учебное пособие / И. В. Гавриленко; Красноярск. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2023. – 234 с.

2. Зильбер, А. П. Трактат об эвтаназии / А. П. Зильбер. – Петрозаводск: Петр. ГУ, 1998. – 464 с.

3. Никитин, И. Н. Деонтология, профессиональная этика ветеринарного врача: учебник для вузов / И. Н. Никитин, Е. Н. Трофимова. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. – 208 с. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/414845>

4. Полоз, А. И. Методические указания по гуманной эвтаназии животных / А. И. Полоз., А. Ю. Финогенова. – Минск : РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского», 2008. – 45с.

ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СРЕДНЕЙ ЯГОДИЧНОЙ, ЧЕТЫРЕХГЛАВОЙ МЫШЦЫ БЕДРА И ИКРОНОЖНОЙ МЫШЦЫ ГОЛЕНИ КОСУЛИ

Менчикова И.Э., Донкова Н.В.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
menchikova.79@mail.ru , dnv-23@mail.ru

Аннотация. в статье рассмотрены гистологические особенности средней ягодичной, четырехглавой мышцы бедра и икроножной мышцы голени тазовой конечности косули. Выявлено, что мышечные волокна в исследуемых скелетных мышцах тазовой конечности косули имеют типичное поперечно-полосатое строение, они объединены единичными тонкими

волоконцами эндомизия в пучки первого порядка, без жировых отложений. Пучки мышечных волокон первого порядка отделены друг от друга прямыми или слегка изогнутыми перегородками перимизия, состоящими в основном из аморфного вещества и единичных коллагеновых волокон. В пучок мышечных волокон второго порядка входит до 8 пучков первого порядка. Прослойки соединительной ткани, отделяющие пучки второго порядка друг от друга широкие, часто содержат скопления адипоцитов, наибольшее их количество жировых отложений – в средней ягодичной мышце.

Ключевые слова. мышцы, гистология, косуля, пучки первого и второго порядка.

Histological features of the gluteus medius, quadriceps femorus muscle and gastrocnemius muscle of the chium of roe deer

Abstract. The article examines the histological features of the middle gluteus, quadriceps femoris and calf muscles of the shin of the pelvic limb of a roe deer. It was revealed that the muscle fibers in the studied skeletal muscles of the pelvic limb of the roe deer have a typical striated structure, they are united by single thin fibers of the endomysium into bundles of the first order, without fat deposits. Bundles of first-order muscle fibers are separated from each other by straight or slightly curved perimysium partitions, consisting mainly of amorphous matter and single collagen fibers. A bundle of second-order muscle fibers includes up to 8 bundles of the first order. The layers of connective tissue separating the second-order bundles from each other are wide, often contain clusters of adipocytes, the largest amount of fat deposits is in the middle gluteus muscle.

Key words. muscles, histology, roe deer, bundles of the first and second order.

Косуля относится к диким промысловым животным и часто становится объектом незаконной охоты [6]. При изъятии у браконьеров фрагментов туш диких животных назначается судебная ветеринарная экспертиза, где необходимо определить вид, пол, возраст животного. Поэтому нужны специальные знания в области сравнительной гистологии отдельных органов диких промысловых животных, в том числе и мышц косули.

Известно, что мясо диких животных по органолептическим показателям является тонковолокнистым, отложение между мышечными пучками и мышцами встречается редко, на поперечных разрезах мышцы однородны и мраморность мяса отсутствует [2]. Наиболее развита мускулатура тазовых конечностей, поскольку на них приходится основная нагрузка при движении животного. Каждая мышца состоит из пучков поперечно-полосатых мышечных волокон, объединенных соединительной тканью [3,4,5]. Вместе с тем сведения о видовых микроструктурных особенностях мышц диких промысловых животных весьма ограничены.

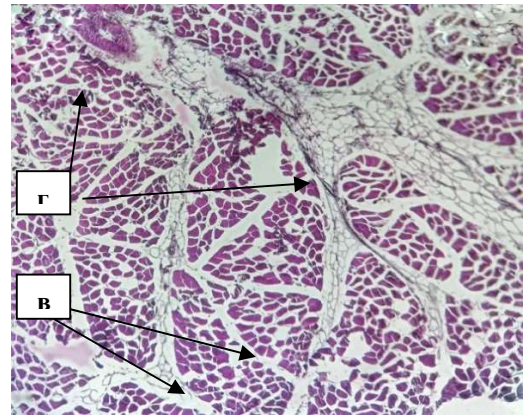
Цель исследования: изучить гистологические особенности средней ягодичной мышцы, четырехглавой мышцы бедра и икроножной мышца голени тазовой конечности косули.

Работа выполнена в институте прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины Красноярского государственного аграрного университета.

Объектом исследования явились мышцы тазовой конечности косули сибирской (*capreolus pygargus*), обитающей на территории Красноярского края.

Материалом для гистологического исследования послужили кусочки мышц тазовой конечности косули: средняя ягодичная мышца (*m.gluteus medius*), четырехглавая мышца бедра (*m.quadriceps femoris*) и икроножная мышца голени (*m.gastrocnemius*). Кусочки размерами 15x15x40 мм, фиксировали в 10%-ом растворе нейтрального формалина [4], подвергали дегидратации в изопропиловых спиртах с дальнейшим пропитыванием и заливкой в гистомикс. Срезы толщиной 6 мкм, изготовленные на ротационном микротоме GUT 5062, окрашивали для обзорных целей гематоксилином и эозином, для выявления элементов соединительной ткани – по методу Пикро Маллори, для визуализации коллагеновых волокон – по методу Ван-Гизон. Окрашенные срезы заключали в Витрогель под покровное стекло [1] и просматривали под световым микроскопом марки Микромед-5 при увеличении объективов 10x, 40x, 100x.

Результаты исследований. Гистологические исследования показали, что средняя ягодичная мышца тазовой конечности косули представлена поперечно-полосатыми мышечными волокнами, идущими параллельно друг другу. Ядра имеют овально-вытянутую несколько уплощенную форму со светлой кариоплазмой, на фоне которой видны ядрышки. Поперечно-полосатая исчерченность сохранена в большей части волокон. В межволоконистых пространствах (эндомизии) имеются слабовыраженные прослойки, представленные аморфным веществом и единичными волоконцами, без жировых отложений (рис.1А). Соединительнотканые перегородки (перимизий) разделяют мышцу на пучки 1-го порядка, форма этих пучков неправильная. При большом увеличении в мышечных волокнах видны «поля Конгейма», имеющие неправильную многоугольную форму, объем саркоплазмы между ними невелик. Наряду с этим, встречаются отдельные мышечные волокна с равномерным распределением миофибрилл в мышечном волокне. Перимизий, разделяющий пучки первого порядка, представлен аморфным веществом с единичными коллагеновыми волоконцами. В перегородках, разделяющих пучки второго порядка, обнаруживаются извилистые относительно широкие коллагеновые волокна. Здесь располагаются кровеносные сосуды, встречаются значительные скопления жировой ткани (рис. 1 Б).



А

Б

Рисунок-1 – Микроструктура средней ягодичной мышцы
А – продольный срез; окраска: гематоксилин и эозин об. 40х;
Б – поперечный срез; окраска: Пикро Маллори об. 10х;
а – мышечное волокно; б – ядра; в – пучки первого порядка;
г – жировые скопления и сосуды в соединительнотканых перегородках

Четырехглавая мышца бедра (m.quadriceps femoris) представлена скелетными поперечно-полосатыми мышечными волокнами. Под сарколеммой расположены ядра овально-вытянутой формы. Просматривается поперечно-полосатая исчерченность волокна – чередование светлых актиновых и темных миозиновых участков миофибрилл. Мышечные волокна, объединяются соединительной тканью в пучки первого порядка, и имеют угловатую форму. В каждом пучке первого порядка находится от 38 до 110 мышечных волокон, разделенные тончайшими соединительнотканными волоконцами, образующими эндомизий. В перемизии имеются элементы соединительной ткани - коллагеновые волокна и фибробласты, здесь же встречаются кровеносные сосуды. На поперечных срезах мышечные волокна имеют неправильную вытянутую форму. В виде мельчайших точек в волокнах просматриваются миофибриллы, занимающих большую часть саркоплазмы, а «поля Конгейма» видны в большей части волокон (рис. 2).

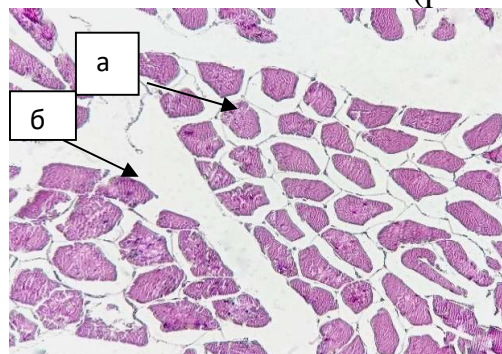


Рисунок-2 – Микроструктура четырехглавой мышцы бедра косули, поперечный срез окраска: гематоксилин и эозин, об. 40х;
а – эндомизий; б – перимизий

На продольном срезе *икроножной мышцы* (m.gastrocnemius) видны плотно расположенные друг к другу скелетные поперечно-полосатые мышечные волокна. Палочковидной формы ядра располагаются под сарколеммой волокна. На поперечном срезе просматривается архитектура пучков мышечных волокон 1-го порядка, объединенных соединительной тканью. В каждом пучке первого порядка находится от 14 до 49 мышечных волокон, которые разделены очень тонкими волоконцами, образующими эндомизий. В перимизии располагаются извилистые, единичные коллагеновые волокна. В эндомизии и некрупных (малых) перегородках практически отсутствуют, как коллагеновые, так и эластические волокна. Они обнаруживаются лишь в крупных перегородках, объединяющих между собой пучки второго порядка. Следует отметить, что наибольшее количество соединительнотканых волокон находится в икроножной мышце по сравнению с другими мышцами тазовой конечности.

Заключение. В результате проведенных гистологических исследований трех мышц тазовой конечности косули установлено, что:

- мышечные волокна в исследуемых скелетных мышцах тазовой конечности косули имеют типичное поперечно-полосатое строение, они объединены единичными тонкими волоконцами эндомизия в пучки первого порядка, без жировых отложений;

- пучки мышечных волокон первого порядка отделены друг от друга прямыми или слегка изогнутыми перегородками перимизия, состоящими в основном из аморфного вещества и единичных коллагеновых волоконцев;

- в пучок мышечных волокон второго порядка входит до 8 пучков первого порядка;

- прослойки соединительной ткани, отделяющие пучки второго порядка друг от друга более широкие, часто содержат скопления адипоцитов, наибольшее их количество жировых отложений – в средней ягодичной мышце.

Использованная литература

1. Ross, M. H. Histology: a text and atlas: with correlated cell and molecular biology / Michael H. Ross, Wojciech Pawlina. – 2011. – 974 p.

2. Боровков, М. Ф. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства: учебник / М. Ф. Боровков, В. П. Фролов, С. А. Серко. - СПб.: Издательство «Лань», 2008. – 448 с.

3. Двурекова, Е. А. Структурно-функциональная организация скелетной мышечной ткани / Е. А. Двурекова, С. С. Артемьева, И. Е. Попова. – Воронеж: ВГИФК, 2019. – 175 с.

4. Донкова, Н. В. Цитология, гистология и эмбриология. Лабораторный практикум: учебное пособие / Н. В. Донкова, А. Ю. Савельева. – СПб.: Издательство «Лань», 2014. – 144 с.

5. Савельева, А. Ю. Анатомия промысловых животных: метод. указания / А. Ю. Савельева; // Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2015. – 86 с.