

УДК: 611.127:636.39

DOI: 10.17238/issn2072-2419.2021.1.214

МОРФОЛОГИЯ ПРАВОЙ СЕПТОМАРГИНАЛЬНОЙ ТРАБЕКУЛЫ КОЗЫ АНГЛО-НУБИЙСКОЙ ПОРОДЫ

Хватов В.А. (ORCID 0000-0001-5799-0816) – асп. каф. анатомии животных; Щипакин М.В. (ORCID 0000-0002-2960-3222) – д.вет.н., доц. каф. анатомии животных (ФГБОУ ВО СПбГУВМ)

Ключевые слова: англо-нубийская коза, сердце, правая септомаргинальная трабекула, гистология **Key words:** Anglo-Nubian goat, heart, right septomarginal trabecula, histology

РЕФЕРАТ



Правая поперечная мышца располагается в полости правого желудочка и выполняет ряд жизненно важных функций, а именно в составе синовентрикулярной системы сердца участвует в проведении нервного импульса к межжелудочковой перегородке и боковой стенке правого желудочка; способствует к выведению крови при сокращении правого желудочка, а также предотвращает излишнее растяжение полости правого желудочка при его наполнении кровью во время диастолы.

Исследование правой септомаргинальной трабекулы сердца козы англо-нубийской породы проводилось на базе кафедры анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины». Датированный материал был доставлен из фермерского хозяйства Московской области Российской Федерации «Гжельское подворье». Для определения темпов роста исследуемый материал был разделен на три возрастные группы. Всего было исследовано 15 трупов животных.

Во время исследования использовались следующие методики: тонкое анатомическое препарирование, морфометрия, а также изготовление гистологических препаратов. Для гистологического исследования ткань сердца фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина в течение 24 часов, после чего по общепринятой методике заливали в парафин. Затем изготавливали срезы толщиной 5-7 мкм. Для микроскопического исследования срезы окрашивали гематоксилином и эозином. Морфометрию правой септомаргинальной трабекулы выполняли с использованием электронного штангенциркуля «Tamo professional» с ценой деления 0,05 мм.

В своей работе мы установили особенности гистологического строения правой септомаргинальной трабекулы, установили морфометрические данные правой септомаргинальной трабекулы в возрастном аспекте и определили ее основные темпы роста, определены топографические данные по анатомии правой поперечной мышцы у козы англо-нубийской породы.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-316-90033.

ВВЕДЕНИЕ

Поперечная мышца правого желудочка сердца имеет важное анатомическое и физиологическое значение в функциональной работе сердечно-сосудистой системы животных. Правая поперечная мышца благодаря своему строению и топографии предохраняет полость правого от чрезмерного растяжения при наполнении ее кровью, а также участвует в выжимании крови при систоле желудочков [1]. Помимо этого, в составе правой септомаргинальной трабекулы располагается участок синовентрикулярной системы сердца, а именно правая ножка пучка Гиса, тем самым она участвует в проведение нервного импульса (возбуждения) на межжелудочковую перегородку и боковую стенку правого желудочка [3,4].

Подводя итог вышесказанного, а также проанализировав библиографические данные отечественных и зарубежных авторов по исследованию сердечно-сосудистой системы, мы не обнаружили достаточного объема информации по исследованиям правой септомаргинальной трабекулы у мелкого рогатого скота в видовом и породном аспекте. Тем самым, мы поставили перед собой цель – определить особенности морфологии правой септомаргинальной трабекулы у коз англо-нубийской породы в возрастном аспекте, а также установить и проанализировать ее морфометрические показатели.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование правой септомаргинальной трабекулы сердца козы англо-нубийской породы проводилось на базе кафедры анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины». Датированный материал был доставлен из фермерского хозяйства Московской области Российской Федерации «Гжельское подворье».

Для определения темпов роста исследуемый материал был разделен на три возрастные группы: новорожденные (10-14 дней), половозрелые (6-7 месяцев), и годовалые (12 месяцев). Из каждой груп-

пы было исследовано 5 трупов коз англо-нубийской породы, всего было взято 15 трупов животных. Возраст устанавливали со слов главного ветеринарного врача фермерского хозяйства «Гжельское подворье», а также по бонитировочным карточкам и по зубной формуле методики профессора Калугина И.И.

Перед началом исследования каждого трупа были исключены патологические изменения органокомплекса грудной полости [5]. Во время исследования использовались следующие методики: тонкое анатомическое препарирование, морфометрия, а также изготовление гистологических препаратов.

Для гистологического исследования ткань сердца фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина в течение 24 часов, после чего по общепринятой методике заливали в парафин. Затем изготавливали срезы толщиной 5-7 мкм. Для микроскопического исследования срезы окрашивали гематоксилином и эозином. Морфологическое исследование гистологических препаратов проводилось при помощи светооптического микроскопа CarlZeissAxioStar при увеличении 50, 100, 200 и 400. Микрофотографирование проводили при помощи цифровой фотокамеры Pixera 560 и программного обеспечения VideoTest

Морфометрию правой септомаргинальной трабекулы выполняли с использованием электронного штангенциркуля «Tamo professional» с ценой деления 0,05 мм.

Вариационно-статистическую обработку результатов исследования (Автандилов Г. Г., 1990; Лакин Г. Ф., 1990; Плохинский Н. А., 1969, 1970) проводили на IBMPC/AT и «Pentium IV», с использованием пакета анализа данных в программе «Excel Windows Office XP» и «Statistika 6,0» (Statsoft, USA) с расчётом средней арифметической и её стандартной ошибки ($M \pm m$).

При статистическом анализе полученных данных был использован t-критерий Стьюдента для независимых выборок (Гланц С., 1998), при этом достоверным

Таблица 1

Морфометрия правой поперечной мышцы (септомаргинальной трабекулы) козы англо-нубийской породы в возрастном аспекте, мм

Показатели правой поперечной мышцы	Возрастная группа животных		
	Новорожденные (10-14 дней)	Половозрелые (6-7 месяцев)	Годовалые (12 месяцев)
Средняя длина	9,09±0,88	15,11±1,39*	16,21±1,41**
Средний диаметр	1,88±0,30	2,63±0,53*	3,48±0,62**

* $p > 0,01$; ** $p > 0,01$

считались различия при значении $p < 0,05$ [6].

Все анатомические и гистологические термины соответствуют «Международной ветеринарной анатомической номенклатуре», пятая редакция, перевод и русская терминология профессора Зеленецкого Н. В. [2]

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Поперечная мышца правого желудочка, которая также носит название правая септомаргинальная трабекула (*trabecula septomarginalis dextra*), у козы англо-нубийской породы располагается в полости правого желудочка между подартериальной сосочковой мышцей, которая прилежит к межжелудочковой перегородке сердца, и большой сосочковой мышцей, которая располагается в области боковой стенки правого желудочка. Правая септомаргинальная трабекула имеет вид мышечного тяжа и образована плотно прилежащими друг к другу сократительными (рабочими) кардиомиоцитами, формирующими длинные тяжи. Толщина мышцы на разных участках варьируется у годовалых коз англо-нубийской породы от 3,2 до 3,48 мм. Проведя анализ таблицы №1, мы сделали выводы, что средняя длина правой септомаргинальной трабекулы у половозрелых коз с новорожденного периода увеличивается в 1,66 раза, а ее диаметр – в 1,40 раза. У годовалых особей данные показатели равны 1,07 и 1,32 раза соответственно. Из этого мы можем сделать

вывод, что наиболее интенсивный рост правой септомаргинальной трабекулы у коз англо-нубийской породы наблюдается до 6-7 месяцев.

Сократительные кардиомиоциты поперечной мышцы сердца у годовалых коз англо-нубийской породы удлиненной формы, толщина клеток варьируется в пределах 14-16 мкм и составляет в среднем $14,7 \pm 1,8$ мкм. Площадь клеток на поперечном срезе составляет в среднем $184,2 \pm 22,1$ мкм². В цитоплазме большей части кардиомиоцитов определяются элементы сократительного аппарата. Ядра клеток овальной, немного удлиненной формы, нормохромные, с равномерным распределением мелкоглыбчатого хроматина. В части клеток ядра вытянутые, уплощенной формы, умеренно гиперхромные.

Средние значения для большого диаметра ядра составляют $12,7 \pm 1,3$ мкм, для малого $3,9 \pm 0,7$ мкм. Средняя площадь ядер сократительных кардиомиоцитов варьируется в пределах 59-68 мкм² и составляет в среднем $63,7 \pm 5,4$ мкм². При окраске трихромом по Массону между мышечными элементами миокарда поперечной мышцы выявляются тонкие прослойки рыхлой малоклеточной неоформленной соединительной ткани, содержащей кровеносные сосуды капиллярного типа и единичные небольшие группы адипоцитов. По периферии тонкие тяжи коллагеновых волокон переходят в рыхлую неоформленную соединительную



Рисунок 1 – Поперечная сердечная мышца правого желудочка. В толще миокарда определяются крупные кровеносные и лимфатические сосуды (черная стрелка). По периферии субэндокардиально выявляются волокна Пуркинье (синяя стрелка). Окраска гематоксилин-эозин. Ув. 40

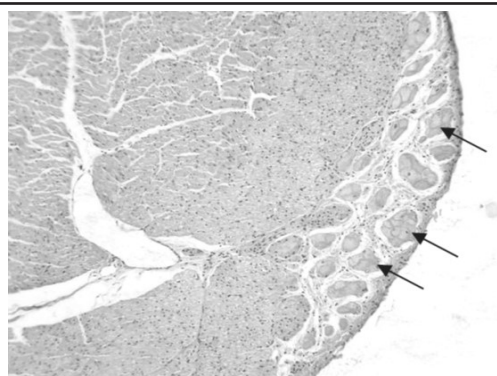


Рисунок 2 – Поперечная сердечная мышца правого желудочка. По периферии субэндокардиально выявляются волокна Пуркинье (стрелки). Обозначения: эндокард (1), миокард (2). Окраска гематоксилин-эозин. Ув. 100

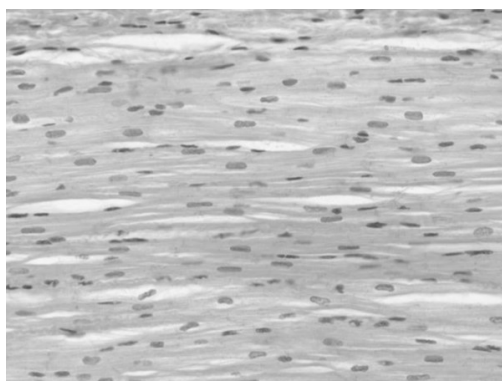


Рисунок 3 – Поперечная сердечная мышца правого желудочка. Миокард. Рабочие (сократительные) кардиомиоциты. Окраска гематоксилин-эозин. Ув. 400

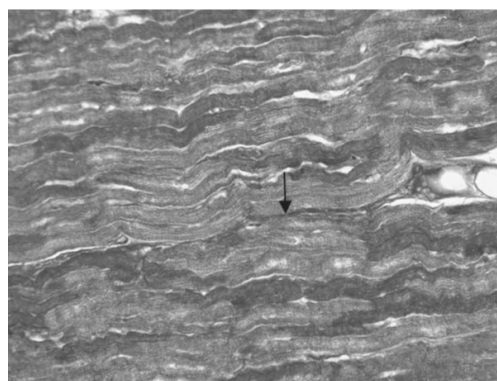


Рисунок 4 – Поперечная сердечная мышца правого желудочка. Миокард. Кардиомиоциты разделены тонкими прослойками рыхлой соединительной ткани (стрелка). Окраска трихромом по Массону. Ув. 400

ткань эндокарда, покрытого одним слоем уплощенных эндотелиальных клеток. Толщина эндокарда в данном отделе варьировала в широких пределах (30-80 мкм) и составила в среднем $49,4 \pm 8,3$ мкм. Ядра эндотелиальных клеток преимущественно овальной и удлиненной формы. Большой и малый диаметр ядер эндотелиоцитов составляет в среднем $9,1 \pm 1,2$ и $3,3 \pm 0,5$ мкм. В толще эндокарда выявля-

ются тонкие нервные стволы и кровеносные сосуды различного калибра.

Субэндокардиально определяются структуры правой ножки пучка Гиса, входящей в состав синовентрикулярной системы сердца козы англо-нубийской породы и направляющейся к большой сосочковой мышце правого желудочка и его боковой стенке. В правой ножке пучка Гиса определяются компактные скопле-

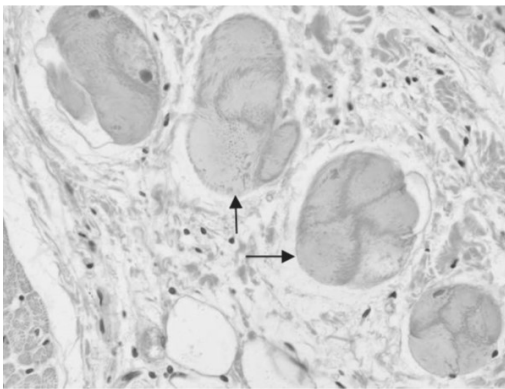


Рисунок 5 – Поперечная сердечная мышца правого желудочка. Видны волокна Пуркинье (стрелки), состоящие на данном участке из 3-5 клеток, значительно превышающих по размеру рабочие кардиомиоциты. Окраска гематоксилин-эозин. Ув. 400

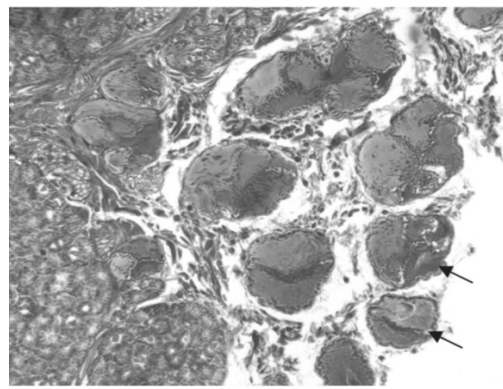


Рисунок 6 – Поперечная сердечная мышца правого желудочка. Видны волокна Пуркинье (стрелки), состоящие на данном участке из 3-5 клеток, значительно превышающих по размеру рабочие кардиомиоциты. Окраска трихромом по Массону. Ув. 400

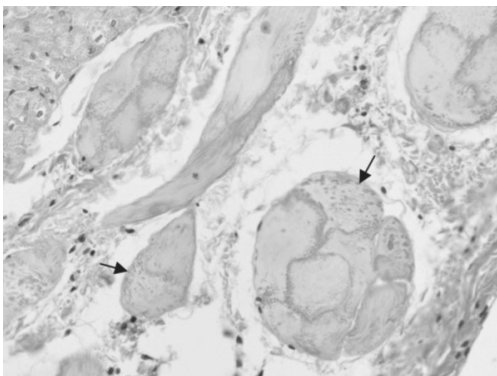


Рисунок 7 – Поперечная сердечная мышца правого желудочка. В клетках Пуркинье визуализируются локализованные по периферии миофибриллы (стрелка). Окраска толлуидиновым синим. Ув. 400

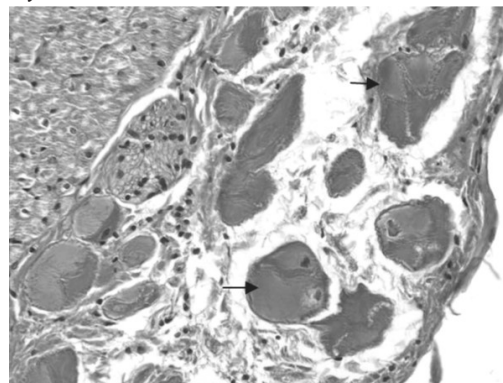


Рисунок 8 – Поперечная сердечная мышца правого желудочка. Накопление гликогена в клетках Пуркинье (стрелка). Окраска Шифф-йодной кислотой по Мак-Манусу. Ув. 400

ния клеток Пуркинье, располагающиеся в составе волокон группами по 3-8 клеток, окруженными рыхлой соединительной и жировой тканью. Клетки Пуркинье характеризуются большими размерами, неправильной, полигональной формой, одним, реже двумя центрально и эксцентрично расположенными крупными ядрами овальной и округлой формы, небольшим количеством миофибрилл, локализован-

ных преимущественно по периферии клеток, и высоким уровнем гликогена (по сравнению с сократительными кардиомиоцитами), положительно окрашенного Шифф-йодной кислотой по Мак-Манусу. Площадь волокон Пуркинье и отдельных клеток на поперечных срезах варьируется в пределах 3500-18000 мкм² (в среднем 9424,8±2340,2 мкм²) и 940-1600 мкм² (в

среднем $1280,7 \pm 144,3$ мкм²) соответственно. Средний диаметр ядра клеток Пуркинье в данном отделе составляет $10,4 \pm 0,8$ мкм, площадь ядер – $74,2 \pm 4,4$ мкм².

ВЫВОДЫ

Таким образом, подводя итоги исследования, мы можем сделать вывод, что изучение макро- и микроанатомии правой септомаргинальной трабекулы у мелкого рогатого скота имеет очень важное значение в ветеринарной кардиологии. Мы установили особенности гистологического строения правой септомаргинальной трабекулы, уделив особое внимание атипической мышечной ткани, входящей в ее состав и являющейся неотъемлемым звеном проводящей системы сердца. Мы установили морфометрические данные правой септомаргинальной трабекулы у коз англо-нубийской породы в возрастном аспекте, определив ее основные темпы роста. Из чего следует, что наиболее интенсивный рост правой септомаргинальной трабекулы у коз англо-нубийской породы наблюдается в период с 10-14 дней до 6-7 месяцев. Также предоставлены топографические данные по анатомии правой поперечной мышцы у козы англо-нубийской породы.

Данные нашего исследования могут быть использованы в основе теоретической базы в области ветеринарной кардиологии, ветеринарной хирургии, а также визуальной диагностики сельскохозяйственных животных, а именно мелкого рогатого скота. Также полученные нами данные могут быть применены в паспортизации англо-нубийской породы коз на территории Российской Федерации, а также в сравнительной анатомии при выполнении научно-исследовательских работ.

Morphology of the right septomarginal trabecula of an Anglo-Nubian goat

Khvatov V.A. - Post-graduate student of the Department of Animal Anatomy; **Shchipakin M.V.** - Doctor of Veterinary Sciences, Associate Professor at the Department of Animal Anatomy (St. Petersburg State University of Veterinary Medicine)

ABSTRACT

The right transverse muscle is located in the cavity of the right ventricle and performs a number of vital functions, namely, as part of the synoventricular system of the heart, it participates in conducting a nerve impulse to the interventricular septum and lateral wall of the right ventricle; contributes to the elimination of blood during contraction of the right ventricle, and also prevents excessive stretching of the cavity of the right ventricle when it is filled with blood during diastole.

The study of the right septomarginal trabecula of the heart of an Anglo-Nubian goat was carried out on the basis of the Department of Animal Anatomy of the St. Petersburg State University of Veterinary Medicine. The dated material was delivered from the farm of the Moscow region of the Russian Federation "Gzhelpodvorie". To determine the growth rate, the material under study was divided into three age groups. A total of 15 animal corpses were taken.

During the study, the following techniques were used: fine anatomical preparation, morphometry, as well as the manufacture of histological preparations. For histological examination, heart tissue was fixed in a 10% solution of neutral formalin for 24 hours, after which it was embedded in paraffin according to the generally accepted method. Then sections were made with a thickness of 5-7 μm. For microscopic examination, sections were stained with hematoxylin and eosin. Morphometry of the right septomarginal trabecula was performed using an electronic caliper "Tamo professional" with a graduation of 0.05 mm.

In our work, we established the features of the histological structure of the right septomarginal trabecula, established the morphometric data of the right septomarginal trabecula in the age aspect, and determined its main growth rates. Also in our work, we provide topographic data on the anatomy of the right transverse muscle in an Anglo-Nubian goat.

Acknowledgments: The reported study was funded by RFBR, project number 19-316-90033.

ЛИТЕРАТУРА

- 1.Васильев, Д.В. Анатомия сердца рыси евразийской / Д.В. Васильев, Н.В. Зеленовский // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – Санкт-Петербург, 2015. – № 1. – С. 140-143.
- 2.Зеленовский, Н.В. Международная ветеринарная анатомическая номенклатура. Пятая редакция / Н.В. Зеленовский // – Санкт-Петербург: Лань, 2013 – С. 400.
- 3.Зеленовский, Н.В. Сравнительная анатомия сердца и легких представителей семейства собачьих / Н.В. Зеленовский, А.В. Прусаков, М.В. Щипакин, Д.С. Былинская, Ю.Ю. Бартерева // Материалы национальной научной конференции профессорско-преподавательского

- состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАВМ. – Санкт-Петербург, 2019. – С.17.
- 4.Куга, С.А. Анатомическая характеристика лёгких и сердца у разных представителей семейства собачьих / С.А. Куга // Иппология и ветеринария. – Санкт-Петербург, 2012. – № 2(4) – С. 68-69.
 - 5.Кудряшов, А.А. Патологоанатомическое вскрытие трупов животных. Ч.2 / А.А. Кудряшов // Ветеринарная практика. – 2005. - № 1 (28). – С. 33-37.
 - 6.Щипакин, М.В. Васкуляризация сердца овцы романовской породы / М.В. Щипакин, А.В. Прусаков, Д.С. Былинская, С.В. Вирунен, С.А. Куга // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. - 2015. - № 4. - С. 233-235.

УДК 615.9:636.085/.087:612.1:636.4

DOI: 10.17238/issn2072-2419.2021.1.220

ВЛИЯНИЕ ТОКСИЧНЫХ КОРМОВ НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ СВИНЕЙ

Крячко О.В., д.в.н., проф., зав.каф. патологической физиологии ФГБОУ ВО СПбГУВМ - ORCID 0000-0002-8996-8522, Шафиев А.П., к.в.н., ассис.каф. патологической физиологии СПбГУВМ, Лукоянова Л.А., к.в.н., доц.каф. патологической физиологии ФГБОУ ВО СПбГУВМ - ORCID 0000-0003-4785-9632

Ключевые слова: свиньи, микотоксины, анализ крови, корма, токсичность
Keywords: pigs, mycotoxins, blood test, feed, toxicity



РЕФЕРАТ

На сегодняшний день отмечается значительный рост промышленного производства свинины в России [12]. При этом, по данным литературных источников [2, 3, 9], контаминации микотоксинами подвержены корма и продовольственное сырье в большинстве стран.

Целью нашей работы было определить наличие микотоксинов в поставляемом корме на свиноводческие хозяйства и изучить влияние даже незначительных (ниже МДУ) концентраций микотоксинов в кормах на биохимические процессы свиноголового разных возрастных групп.

Исследования проводились на одном из крупных свиноводческих хозяйств Северо-Западного региона России и на кафедре патофизиологии СПбГУВМ.

В результате исследований было установлено в динамике влияние микотоксинов в комбикормах на биохимические процессы у поросят.