

УДК: 611.126:636.39

DOI: 10.17238/issn2072-2419.2020.4.160

## ВОЗРАСТНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ АНАТОМИИ МИТРАЛЬНОГО КЛАПАНА СЕРДЦА КОЗЫ АНГЛО-НУБИЙСКОЙ ПОРОДЫ

Хватов В.А. – асп.каф.анатомии животных (ORCID - 0000-0001-5799-0816) Щипакин М.В. – д.вет.н., доц. – зав. Каф. анатомии (ORCID - 0000-0002-2960-3222 ) (Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины)

**Ключевые слова:** англо-нубийская коза, сердце, митральный клапан, анатомия.  
**Key words:** anglo-nubian goat, heart, mitral valve, anatomy



### РЕФЕРАТ

Англо-нубийская коза – британская порода коз, выведенная в 19 веке и получившая широкое распространение по всему миру. В последнее десятилетие происходит активное разведение и внедрение данной породы в Российской Федерации и странах постсоветского пространства. Изучение породной анатомии является в настоящее время ключевым направлением в области отечественной ветеринарной морфологии, а отрывочные литературные данные по сердечнососудистой системе жвачных животных поставила перед нами цель – изучить возрастные закономерности строения митрального клапана сердца козы англо-нубийской породы и установить морфометрические данные этой структуры сердца. Датированный материал, представленный трупами коз англо-нубийской породы был доставлен из фермерского хозяйства Московской области Российской Федерации «Гжельское подворье» на кафедру анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины», где и проводилось исследование. В ходе исследования были использованы три возрастных группы, каждая из которых была представлена четырьмя трупами коз англо-нубийской породы. Использовались такие методы, как тонкое анатомическое препарирование и морфометрия с помощью электронного штангенциркуля «Gamo professional» с ценой деления 0,05 мм, производства США. По итогу работы определены особенности анатомии митрального клапана сердца и его структур у козы англо-нубийской породы и установлены их линейные параметры в возрастном аспекте. Полученные нами данные могут быть использованы в научно-исследовательских работах для сравнительного анализа данных, а также ветеринарными специалистами в области кардиологии, хирургии и визуальной диагностики, как теоретическая база в ходе практического применения.

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

### ВВЕДЕНИЕ

Митральный клапан сердца играет очень важную роль в работе сердечнососудистой системе животных, им замыкается малый круг кровообращения и начинается большой круг [5]. Из-за достаточно большого объема крови, проходящей через левую половину сердца, его правиль-

ное функционирование в виде предотвращения регургитации тока крови обратно в левое предсердие имеет особое значение для ветеринарных кардиологов и специалистов визуальной диагностики [2,4]. Исследования сердечнососудистой системы у мелкого рогатого скота по сей день не имеет широкого распространения в научной среде ветеринарных морфологов

и клиницистов, а тем более в породном аспекте [6].

Проанализировав отечественные и зарубежные научные работы, мы поставили перед собой цель – определить особенности митрального клапана сердца у козы англо-нубийской породы, так как в настоящий момент она является особо актуально в сфере разведения ветеринарным специалистам. Также в ходе исследования мы поставили перед собой цели – установить морфометрические показатели структур митрального клапана в возрастном аспекте и определить их темпы роста.

#### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Датированный материал, представленный трупами коз англо-нубийской породы был доставлен из фермерского хозяйства Московской области Российской Федерации «Гжельское подворье» на кафедру анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины», где и проводилось исследование.

Всего было взято 12 трупов коз англо-нубийской породы, разделенных на три возрастные группы: новорожденные (10-14 дней), половозрелые (6-7 месяцев), и годовалые (12 месяцев). Возраст устанавливали со слов ветеринарного специалиста фермерского хозяйства «Гжельское подворье», по зубной формуле методики профессора Калугина И.И., а также по бонитировочным карточкам.

Во время исследования использовались следующие методики: тонкое анатомическое препарирование и морфометрия. Последнюю выполняли с использованием электронного штангенциркуля «Тато professional» с ценой деления 0,05 мм, производства США. Перед началом исследования исключали патологические изменения сердца и органов грудной полости [3].

Вариационно-статистическую обработку результатов исследования (Автандилов Г. Г., 1990; Лакин Г. Ф., 1990; Плохинский Н. А., 1969, 1970) проводили на IBMPC/AT и «PentiumIV», 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 считались различия при значении  $p < 0,05$ .

Все анатомические и гистологические термины соответствуют «Международной ветеринарной анатомической номенклатуре», пятая редакция, перевод и русская терминология профессора Зеленецкого Н. В. [1].

#### **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Митральный клапан козы, который также носит название двухстворчатый или левый атриовентрикулярный, у козы англо-нубийской породы располагается в левой половине сердца между предсердием и желудочком в левом атриовентрикулярном отверстии, которое у изучаемых животных располагается на одном уровне с венечной бороздой. У новорожденных коз англо-нубийской породы средний диаметр левого атриовентрикулярного отверстия составляет  $10,05 \pm 0,11$  мм, у половозрелых –  $15,12 \pm 0,13$  мм, а у годовалых –  $15,71 \pm 0,16$  мм. Из этого можно сделать вывод, что в период половозрелости левое атриовентрикулярное отверстие у коз англо-нубийской породы в сравнении с периодом новорожденности возрастает в 1,50 раза, а у годовалых животных в сравнении с половозрелыми – в 1,04 раза.

В состав митрального клапана входят две створки, две сосочковые мышцы и их сухожильные струны. Створки изучаемого нами клапана у козы англо-нубийской породы, как и у всех сельскохозяйственных животных, согласно Международной анатомической номенклатуре, носят название, пристеночная и перегородочная. Первая из них по отношению к клапану располагается каудально, на боковой стенке левого атриовентрикулярного отверстия желудочка, перегородочная же створка – каудально, на стенке межжелудочковой перегородки сердца. Морфометрические данные обеих представлены

**Таблица 1**  
**Морфометрические показатели створок митрального клапана козы англо-нубийской породы в возрастном аспекте, мм**

Возрастная группа / створки митрального клапана	Новорожденные (10-14 дней)			Половозрелые (6-7 месяцев)			Годовалые (12 месяцев)		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c
Пристеночная	6,15± 0,61	6,87± 0,72	0,12± 0,01	15,34± 1,63	8,97± 0,91	0,23± 0,02	15,97± 1,60	9,78± 1,03	0,26± 0,03
Перегородочная	9,84± 1,01	4,99± 0,54	0,09± 0,01	18,54± 1,88	15,50 ±1,61	0,20± 0,02	19,12± 1,93	16,11± 1,58	0,26± 0,03

*a – средняя длина; b – средняя ширина; c – средняя толщина.*

**Таблица 2**  
**Морфометрия сосочковых мышц митрального клапана козы англо-нубийской породы в возрастном аспекте, мм**

Возрастная группа / створки и сухожильные струны митрального клапана	Новорожденные (10-14 дней)	Половозрелые (6-7 месяцев)	Годовалые (12 месяцев)
	Средняя длина	Средняя длина	Средняя длина
Подушковая сосочковая мышца	18,48±1,84	39,75±3,87	41,85±4,11
Подпредсердная сосочковая мышца	17,32±1,71	36,54±3,64	37,08±3,80

в таблице 1. Из нее следует, что средняя длина пристеночной створки митрального клапана у коз англо-нубийской породы с периода новорожденности до полового созревания увеличивается в 2,5 раза, а с полового созревания до года в 1,04 раза. У перегородочной створки эти показатели составляют 1,9 раза и 1,03 раза соответственно. Ширина пристеночной створки в первый период возрастает 1,3 раза, а второй – 1,1. У перегородочной створки имеют такие значения, как 3,1 раза и 1,04. Толщина же данных створок увеличивается в 1,9 и 1,13 раза, и 2,2 с 1,3 раза соответственно.

Также в состав митрального клапана входят две сосочковые мышцы: подушковая, которая также в некоторых источниках носит название краниальная пристеночная, и подпредсердная, каудальная пристеночная.

Обе мышцы митрального клапана располагаются на боковой стенке левого желудочка, причем вторая из них у коз англо-нубийской породы короче и толще первой. От подушковой сосочковой мышц у изучаемых нами животных отходит от пяти до восьми сухожильных струн, а от подпредсердной сосочковой мышцы – от шести до десяти.

Сухожильные струны обеих сосочковых мышц, в свою очередь, направляются к основаниям пристеночной и перегородочной створок, где и имеют точку закрепления. В таблицах 2 и 3 представлены результаты измерений сосочковых мышц и их сухожильных струн.

При анализе полученных результатов получились следующие возрастные закономерности темпа роста сосочковых мышц и их сухожильных струн у коз англо-нубийской породы: средняя длина

Таблица 3

## Морфометрия сухожильных струн митрального клапана козы англо-нубийской породы в возрастном аспекте, мм

Возрастная группа	Новорожденные (10-14 дней)	Половозрелые (6-7 месяцев)	Годовалые (12 месяцев)
	Средняя длина	Средняя длина	Средняя длина
Сухожильные струны подушковой сосочковой мышцы	5,77±0,60	10,08±1,01	11,24±1,20
Сухожильные струны подпредсердной сосочковой мышцы	8,23±0,90	9,76±1,02	11,21±1,02

подушковой сосочковой мышцы с периода новорожденности до полового созревания увеличивается в 2,15 раза, а подпредсердной – в 2,11 раза. С периода половозрелости до года первая из них увеличивается в 1,05 раза, а вторая – 1,02. Сухожильные струны подушковой мышцы имеет более яркий темп роста и в период с 10-14 дней до 6-7 месяцев увеличиваются в 1,75 раза, а сухожильные струны подпредсердной сосочковой мышцы всего в 1,20 раза. В последующий период, данные показатели составили 1,12 и 1,15 соответственно.

**ВЫВОДЫ**

В заключение проделанной работы, мы можем сделать вывод, что анатомия митрального клапана козы англо-нубийской породы имеет схожие особенности строения с мелким и крупным рогатым скотом. Мы установили морфометрические данные основных створок митрального клапана, а также сосочковых мышц и их сухожильных струн у коз англо-нубийской породы в возрастном аспекте. Вычислили их возрастные закономерности, откуда сделали вывод, что в период с 10-14 дней до полового созревания у коз англо-нубийской породы происходит ярко выраженный период роста структур митрального клапана. Проводя исследования, мы установили в строение митрального клапана козы англо-нубийской породы отсутствие принадлежности сосочковых мышц к определенной створке, наблюдая разделение сухожильных струн каждой мышцы на пристеночную и перегородковую створки. Также проанализировав полученные данные, мы установили, что

перегородковая створка наиболее развита по сравнению с пристеночной, как и подушковая сосочковая мышца по сравнению с подпредсердной.

Полученные нами данные могут быть использованы в научно-исследовательских работах для сравнительного анализа данных, а также ветеринарными специалистами в области кардиологии, хирургии и визуальной диагностики, как теоретическая база в ходе практического применения.

**Age anatomy of the mitral valve of an Anglo-Nubian goat. Khvatov V.A., post-graduate student Shchipakin M.V. – Doc.Vet.Med., docent, Chair of the department Anatomy “ St. Petersburg State University of veterinary medicine”**

**ABSTRACT**

The Anglo-Nubian goat is a British breed of goat bred in the 19th century and widely distributed around the world. In the last decade, there has been an active breeding and introduction of this breed in the Russian Federation and the post-Soviet countries. The study of pedigree anatomy is currently a key direction in the field of domestic veterinary morphology, and the fragmentary literature data on the cardiovascular system of ruminants set us the goal-to study the age patterns of the structure of the mitral valve of the heart of an Anglo-Nubian goat and to establish morphometric data of this heart structure. The dated material presented by the corpses of Anglo-Nubian goats was delivered from the farm of the Moscow region of the Russian Federation "Gzhelskoe Podvorye" to the Department of animal anat-

omy of the St. Petersburg state University of veterinary medicine, where the study was conducted. The study used three age groups, each of which was represented by four corpses of Anglo-Nubian goats. We used such methods as fine anatomical dissection and morphometry using an electronic caliper "Tamo professional" with a division price of 0.05 mm, manufactured in the United States. As a result of the work, the features of the mitral valve anatomy and its structures in the Anglo-Nubian goat were determined and their linear parameters were determined in the age aspect. The data obtained by us can be used in research works for comparative data analysis, as well as by veterinary specialists in the field of cardiology, surgery and visual diagnostics, as a theoretical basis for practical application.

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

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1.Зеленевский, Н. В. Международная ветеринарная анатомическая номенклатура. Пятая редакция / Н.В. Зеленевский // – Санкт-Петербург: Лань, 2013 – С. 400.

2.Куга, С.А. Анатомическая характеристика лёгких и сердца у разных представителей семейства собачьих / С.А. Куга // Иппология и ветеринария, 2012 – № 2(4) – С. 68-69

3.Кудряшов, А.А. Патологоанатомическое вскрытие трупов животных. Ч.2 / А.А. Кудряшов // Ветеринарная практика, 2005. - № 1(28). – С. 33-37.

4.Сергеев, Д.Б. Особенности результатов эхокардиографии у служебных собак / Д.Б. Сергеев, С.П. Ковалев, А.Г. Овсянников // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии, 2019. - № 3. - С. 126-128.

5.Хватов, В.А. Макроморфология сердца коз англо-нубийской породы / В.А. Хватов, М.В. Щипакин // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, сборник научных трудов. – СПб, 2019. – №150 – С. 57-59.

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.

**По заявкам ветспециалистов, граждан, юридических лиц проводим консультации, семинары по организационно-правовым вопросам, касающимся содержательного и текстуального анализа нормативных правовых актов по ветеринарии, практики их использования в отношении планирования, организации, проведения, ветеринарных мероприятий при заразных и незаразных болезнях животных и птиц.**

**Консультации и семинары могут быть проведены на базе Санкт-Петербургского государственного университета ветеринарной медицины или с выездом специалистов в любой субъект России.**

**Тел/факс (812) 365-69-35,**

**Моб. тел.: 8(911) 176-81-53, 8(911) 913-85-49**