

Научная статья

УДК 619:614.3:636.22/.28

Морфометрия сердца и его внутренних структур у крупного рогатого скота при послеубойном осмотре

Рамиль Шамильевич Тайгузин, Алексей Анатольевич Торшков, Олег Абдулхакович Ляпин, Данат Андреевич Окунев, Эльмар Галимуллович Хабибуллин, Клара Дамировна Джамбулатова
Оренбургский ГАУ

Аннотация. Целью исследования являлось изучение возрастных изменений линейных показателей сердца и его внутренних структур крупного рогатого скота. Объектом исследования были сердца коров красной степной породы в возрасте 24, 36 и 60 месяцев, полученные при убое здоровых животных. В процессе исследования установлены возрастная динамика морфометрических показателей различных отделов сердца и анатомо-топографические особенности его внутренних структур и желудочков. Отмечено, что правое предсердие превосходит левое по длине, но уступает по высоте и толщине стенки ушка. Для внутренних образований желудочков сердца выявлена значительная вариабельность индивидуальной изменчивости.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов убоя, сердце, морфометрия, внутренняя структура, возрастные особенности.

Для цитирования: Морфометрия сердца и его внутренних структур у крупного рогатого скота при послеубойном осмотре / Тайгузин Р.Ш., Торшков А.А., Ляпин О.А. [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 1 (87). С. 216–220.

Original article

Morphometry of the heart and its internal structures in cattle during post-mortem examination

Ramil S. Taiguzin, Alexey A. Torshkov, Oleg A. Lyapin, Danat A. Okunev,
Elmar G. Khabibullin, Klara D. Dzhambulatova
Orenburg State Agrarian University

Abstract. The aim of the study was to study age-related changes in the linear parameters of the heart and its internal structures in cattle. The object of the study was the hearts of red steppe cows at the age of 24, 36 and 60 months, obtained from the slaughter of healthy animals. During the study, the age-related dynamics of morphometric parameters of various parts of the heart and anatomical and topographic features of its internal structures and ventricles were established. It is noted that the right atrium is longer than the left one, but inferior in height and thickness of the ear wall. For the internal formations of the ventricles of the heart, a significant variability of individual variability was revealed.

Keywords: cattle, veterinary and sanitary examination of slaughter products, heart, morphometry, internal structure, age characteristics.

For citation: Morphometry of the heart and its internal structures in cattle during post-mortem examination / R.Sh. Taiguzin, A.A. Torshkov, O.A. Lyapin et al. *Izvestia Orenburg State Agrarian University*. 2021; 87(1): 216–220. (In Russ.).

Проведение научно обоснованной ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов убоя способствует предупреждению заболевания людей зооантропонозами и заражения животных возбудителями болезней, передаваемых через продукты убоя [1, 2].

В практике ветсанэксперта достаточно часто возникает необходимость проводить видовую идентификацию внутренних органов, являющихся субпродуктами, или устанавливать фальсификацию мясного сырья по особенностям их строения. Видовую принадлежность мяса можно определить по морфологическому строению и органолептическим показателям (цвету, консистенции, запаху жировой и мышечной ткани) [3]. Однако наиболее объективными признаками служат отличия в строении, в том числе это касается и сердца.

При ветсанэкспертизе можно обнаружить перикардиты, миокардиты и эндокардиты травматического происхождения. Наиболее часто травматические перикардиты наблюдаются у коров старше 4-х лет. Научно обоснованная ветеринарно-санитарная оценка продуктов убоя животных обеспечивает выпуск мяса и субпродуктов, безопасных в ветеринарно-санитарном отношении, и позволяет наиболее рационально использовать мясное сырьё в пищевых или кормовых целях. Для этого необходимо знать послеубойные изменения при болезнях, а также причины их возникновения и возможную опасность для потребителей [4].

Большое значение имеет установление морфометрических показателей сердца убойных животных в норме. Знание строения отдельных систем и органов, в том числе сердца, имеет

большое теоретическое и прикладное значение в разработке вопросов ветеринарно-санитарной экспертизы [5–7].

При послеубойном осмотре туши и органов крупного рогатого скота строению сердца и его внутренней поверхности уделяется недостаточное внимание. В связи с этим исследование по изучению морфометрических показателей сердца и его внутренних структур крупного рогатого скота при послеубойном осмотре является целесообразным и дополнит имеющиеся сведения по ветсанэкспертизе продуктов убоя.

Материал и методы. Объектами исследования были сердца коров красной степной породы 24-, 36- и 60-месячного возраста, полученные от здоровых животных. Всего исследовано 30 образцов.

Устанавливались морфометрические показатели стенок сердца и его внутренних структур. Переднезадний размер желудочков определяли по методике С.С. Михайлова [1].

Результаты исследования. Выявлено, что правое предсердие крупного рогатого скота состоит из собственно правого предсердия, правого ушка и синуса полых вен.

Увеличение морфометрических показателей правого предсердия в длину и высоту, а также стенки правого ушка в толщину происходит гетерохронно. В период от 24 до 60 мес. у животных длина предсердия становится больше в 1,53 раза, высота – в 1,48 и толщина стенки правого ушка – в 1,73 раза (табл. 1).

Рельеф внутренней поверхности предсердия формируют гребешковые мышцы, пограничный гребень и венечный синус. Для размеров и топографии гребешковых мышц характерна

индивидуальная вариабельность и зависимость от возраста. Так, длина гребешковых мышц в постнатальный период онтогенеза увеличивается в 1,35 раза, а диаметр – в 1,41 раза (табл. 2).

1. Морфометрические показатели правого предсердия и стенки правого ушка, мм

Возраст, мес.	X	Sx	Cv
Длина предсердия			
24	140,34	4,695	6,69
36	148,88	7,736	10,39
60	190,84	10,943	11,47
Высота предсердия			
24	41,36	2,507	12,12
36	46,44	2,668	11,49
60	50,50	2,583	10,23
Толщина стенки ушка			
24	3,86	0,399	20,69
36	4,38	0,401	18,29
60	6,52	0,879	26,97

2. Рост показателей гребешковых мышц правого ушка в зависимости от возраста, мм

Возраст, мес.	X	Sx	Cv
Длина			
24	19,35	1,180	12,20
36	21,18	0,707	6,68
60	26,11	2,153	16,49
Диаметр			
24	4,74	0,205	8,65
36	4,83	0,421	17,42
60	6,70	0,847	25,29

Гребешковые мышцы независимо от возраста и пола подразделяются на мышцы первого и второго порядка. К первому порядку относятся мышцы, которые расположены перпендикулярно или несколько косо по отношению к продольной оси ушка. Они характеризуются наибольшим диаметром. Ко второму порядку относятся мышцы, являющиеся своего рода «ветвями» мышц первого порядка. Они значительно уступают им по диаметру. Максимальное количество гребешковых мышц в правом предсердии находится на переднебоковой поверхности ушка.

Пограничному гребню с внешней стороны предсердия соответствует пограничная борозда. Она расположена между латеральным краем правого ушка и краниальной полостью веной.

Диаметр венечного синуса, являющегося устьем большой сердечной вены, увеличивается в возрастной период от 24 до 60 мес. в 1,54 раза (табл. 3).

Основное участие в формировании рельефа внутренней поверхности левого предсердия принимают гребешковые мышцы (табл. 4). Длина и диаметр гребешковых мышц в возрасте от 24 до 60 мес. возрастают в 1,46 и 1,37 раза соответственно (табл. 5).

3. Возрастные изменения диаметра венечного синуса, мм

Возраст, мес.	X	Sx	Cv
24	12,36	0,799	12,93
36	17,12	0,417	4,88
60	18,98	1,183	12,47

4. Морфометрические показатели левого предсердия и стенки левого ушка, мм

Возраст, мес.	X	Sx	Cv
Длина предсердия			
24	133,43	7,094	9,21
36	137,76	11,519	16,72
60	161,98	17,609	21,74
Высота предсердия			
24	45,38	2,484	9,48
36	54,64	2,332	8,53
60	54,72	3,414	12,48
Толщина стенки ушка			
24	4,66	0,459	19,70
36	5,28	0,396	15,00
60	7,55	0,957	21,96

5. Возрастные изменения показателей гребешковых мышц левого ушка, мм

Возраст, мес.	X	Sx	Cv
Длина гребешковых мышц			
24	18,01	1,931	21,45
36	19,05	2,372	24,899
60	26,26	2,860	21,78
Диаметр гребешковых мышц			
24	5,28	0,299	11,32
36	5,49	0,315	11,49
60	7,22	0,798	22,09

Для того чтобы точно выявить топографию и установить морфометрические показатели структур внутренней поверхности правого желудочка, она была разделена на три стенки: краниальную, медиальную и каудальную.

В период от 24 до 60 мес. высота правого желудочка увеличилась в 1,11 раза, его переднезадний размер – в 1,41 и толщина стенки – в 1,13 раза (табл. 6).

Краниальная стенка начинается от борозды, образованной в месте соединения краниальной и медиальной стенок, а заканчивается по каудальному краю пристеночной сосковой мышцы. Высота и ширина краниальной стенки в период от 24 до 60 мес. увеличивается в 1,36 и 1,32 раза соответственно (табл. 7).

Медиальная стенка представляет внутреннюю поверхность межжелудочковой перегородки, обращенной в полость правого желудочка. Её высота и ширина в возрастной период от 24 до 60 мес. увеличиваются в 1,29 и 1,22 раза соот-

ответственно (табл. 8). Она характеризуется более сложным рельефом, который формируется за счёт переключений краниальной и каудальной сосковых мышц. Кроме основных сосковых мышц, нередко встречаются и добавочные.

6. Рост параметров правого желудочка в возрастном аспекте, мм

Возраст, мес.	<i>X</i>	<i>Sx</i>	<i>Cv</i>
Высота желудочка			
24	125,30	3,334	5,32
36	132,20	5,610	8,56
60	139,40	10,659	15,29
Переднезадний размер желудочка			
24	105,20	4,866	9,25
36	128,60	14,906	23,18
60	148,30	15,668	21,13
Толщина стенки желудочка в средней части			
24	14,78	0,711	9,62
36	15,60	1,483	19,02
60	16,74	1,751	20,91

7. Высота и ширина краниальной стенки правого желудочка, мм

Возраст, мес.	<i>X</i>	<i>Sx</i>	<i>Cv</i>
Высота			
24	86,40	3,274	7,58
36	101,64	9,478	18,65
60	117,26	7,706	13,14
Ширина			
24	68,70	10,033	29,21
36	76,64	6,737	17,58
60	90,88	8,141	17,92

8. Возрастной рост параметров медиальной стенки правого желудочка, мм

Возраст, мес.	<i>X</i>	<i>Sx</i>	<i>Cv</i>
Высота			
24	91,10	1,233	2,71
36	95,14	4,150	8,72
60	117,32	4,534	7,73
Ширина			
24	77,30	3,398	8,79
36	86,20	5,017	11,64
60	94,46	4,339	9,19

Каудальная стенка правого желудочка находится между каудальным краем пристеночной сосковой мышцы и бороздой, образованной при соединении каудальной и медиальной стенок желудочка. Высота каудальной стенки в 24–60 мес. возрастает в 1,46, а ширина – в 1,37 раза (табл. 9).

Внутреннюю поверхность левого желудочка, как и правого, образуют три стенки: краниальная, каудальная и медиальная. Высота левого желудочка, его переднезадний размер и толщина стенки в возрастной период 24–60 мес. возрастают в 1,20; 1,35 и 1,40 раза соответственно (табл. 10).

Краниальная стенка начинается от борозды, образованной присоединением краниальной и медиальной стенок желудочка, и проходит до условной линии между пристеночным и сосковыми мышцами. Высота и ширина краниальной стенки левого желудочка в период постнатального онтогенеза в течение 24–60 мес. увеличивается в 1,24 и 1,20 раза соответственно (табл. 11).

9. Динамика линейных показателей каудальной стенки правого желудочка, мм

Возраст, мес.	<i>X</i>	<i>Sx</i>	<i>Cv</i>
Высота			
24	90,28	3,073	6,81
36	97,44	8,105	16,64
60	131,84	8,783	13,32
Ширина			
24	42,34	3,371	15,93
36	47,68	2,933	12,30
60	58,02	2,602	8,97

10. Возрастные изменения параметров левого желудочка, мм

Возраст, мес.	<i>X</i>	<i>Sx</i>	<i>Cv</i>
Высота			
24	148,70	6,905	9,29
36	150,38	10,090	13,42
60	178,64	14,423	16,15
Переднезадний размер			
24	97,60	5,499	11,27
36	113,30	13,377	23,54
60	131,36	12,477	19,00
Толщина стенки			
24	24,74	1,064	8,60
36	27,30	2,434	17,83
60	34,54	2,849	16,49

11. Возрастные изменения параметров краниальной стенки левого желудочка, мм

Возраст, мес.	<i>X</i>	<i>Sx</i>	<i>Cv</i>
Высота			
24	130,20	8,167	12,55
36	137,78	6,198	9,00
60	161,76	3,554	4,39
Ширина			
24	41,54	2,955	14,23
36	44,72	3,583	16,02
60	49,68	4,376	17,62

Медиальная стенка левого желудочка является внутренней поверхностью межжелудочковой перегородки, обращённой в его полость. В постнатальном периоде онтогенеза в возрасте от 24 до 60 мес. высота медиальной стенки возрастает в 1,32, ширина – в 1,13 раза (табл. 12).

Каудальная стенка левого желудочка лежит в участке, ограниченном условной линией, проведённой между сосковыми мышцами и бороздой,

образованной присоединением каудальной и медиальной стенок. Высота её и ширина в возрасте от 24 до 60 мес. возрастают в 1,20 и 1,64 раза соответственно (табл. 13).

12. Возрастные изменения параметров медиальной стенки левого желудочка, мм

Возраст, мес.	\bar{X}	S_x	C_v
Высота			
24	121,90	4,147	6,80
36	132,90	4,758	7,16
60	160,76	4,506	5,61
Ширина			
24	57,78	4,896	16,95
36	62,58	4,654	14,87
60	65,16	3,155	9,69

13. Возрастные изменения параметров каудальной стенки левого желудочка, мм

Возраст, мес.	\bar{X}	S_x	C_v
Высота			
24	130,36	2,451	3,76
36	139,08	4,279	6,15
60	156,92	4,678	5,96
Ширина			
24	28,58	2,550	17,84
36	34,04	3,662	21,52
60	46,90	1,410	6,01

Выводы. Полученные результаты и их анализ свидетельствуют, что у крупного рогатого скота красной степной породы 24-, 36-, 60-месячного возраста правое предсердие превосходит левое по длине, но уступает по высоте и толщине стенки ушка.

Рост морфометрических показателей гребешковых мышц правого и левого ушек соответствует возрастным изменениям самих предсердий. Для внутренних образований желудочков сердца крупного рогатого скота характерна значительная вариабельность индивидуальной изменчивости. Переднезадний размер правого желудочка у крупного рогатого скота 24-, 36- и 60-месячного возраста превышает переднезадний размер левого желудочка, а его высота и толщина меньше, чем параметры левого желудочка.

Литература

1. Михайлов С.С. Клиническая анатомия сердца. М.: Медицина, 1987.
2. Мицурина Е.А. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов убоя при некоторых заболеваниях // World Science: problems and innovations: сб. ст. XXII Междунар. науч.-практич. конф. В 2 ч. Пенза, 2018. С. 243–245.
3. Волков А.Т., Малышева И.Ю. Ветеринарно-санитарная оценка туши органов скота при отдельных поражениях // Мясная индустрия. 2014. № 8. С. 50–53.
4. Ваняцкая В.К., Кирпанёва Е.А. Морфология сердца у некоторых представителей классов птиц (*aves*) и млекопитающих (*mammalia*) // Животноводство и ветеринарная медицина. 2015. № 2. С. 43–47.
5. Сергеев И.Г., Никитченко В.Е., Рысцова Е.О. Идентификация мяса и других продуктов убоя животных при ветсанэкспертизе // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. 2015. № 4. С. 94–100.
6. Торшков А.А., Тайгузин Р.Ш. Динамика роста линейных показателей отделов сердца крупного рогатого скота и свиньи // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2007. № 1 (13). С. 41–42.
7. Маловастый К.С. Определение видовой принадлежности мяса: учебное пособие. Брянск, 2013. 158 с.

Рамиль Шамильевич Тайгузин, доктор биологических наук, профессор. ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет». Россия, 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18, Vet_fac@mail.ru

Алексей Анатольевич Торшков, доктор биологических наук, профессор. ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет». Россия, 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18, alantor@mail.ru

Олег Абдулхакович Ляпин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор. ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет». Россия, 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18, Vet_fac@mail.ru

Данат Андреевич Окунев, кандидат биологических наук. ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет». Россия, 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18, Vet_fac@mail.ru

Эльмар Галимуллович Хабибуллин, кандидат биологических наук. ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет». Россия, 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18, Vet_fac@mail.ru

Клара Дамировна Джамбулатова, преподаватель. ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет». Россия, 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18, klara1607@yandex.ru

Ramil S. Taiguzin, Doctor of Biology, Professor. Orenburg State Agrarian University. 18, Chelyuskintsev St., Orenburg, 460014, Russia, Vet_fac@mail.ru

Alexey A. Torshkov, Doctor of Biology, Professor. Orenburg State Agrarian University. 18, Chelyuskintsev St., Orenburg, 460014, Russia, alantor@mail.ru

Oleg A. Lyapin, Doctor of Agriculture, Professor. Orenburg State Agrarian University. 18, Chelyuskintsev St., Orenburg, 460014, Russia, Vet_fac@mail.ru

Danat A. Okunev, Candidate of Biology. Orenburg State Agrarian University. 18, Chelyuskintsev St., Orenburg, 460014, Russia, Vet_fac@mail.ru

Elmar G. Khabibullin, Candidate of Biology. Orenburg State Agrarian University. 18, Chelyuskintsev St., Orenburg, 460014, Russia, Vet_fac@mail.ru

Clara D. Dzhambulatova, teacher. Orenburg State Agrarian University. 18, Chelyuskintsev St., Orenburg, 460014, Russia, klara1607@yandex.ru