УДК 636 : 611.12

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ И АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ СЕРДЦА У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА, СВИНЬИ И ВЕРБЛЮДА

В.К. Вансяцкая, Е.А. Кирпанева

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 01.07.2014 г.)

Аннотация. *Организм постоянно нуждается в нормальной деятельности сердца, отвечая на влияние внешней среды, которая преобразовывает все органы в ходе исторического развития. Сердце животных может приспосабливаться и изменяться в зависимости от образа жизни и общей нагрузки на организм.*

Сердце и сосуды работают как единое функциональное целое. Эта корреляция нарушается при функциональных и органических нарушениях сердечной деятельности и периферического кровообращения. Сущность сердечной недостаточности сводится к ограничению работоспособности сердца, когда оно становится неспособным обеспечить минутный объем прогоняемой через сердце крови, чтобы адекватно поддерживать обменные процессы. Нарушение кровообращения ведет к развитию застойных явлений, которые, в свою очередь, вызывают расстройство функций органов всего организма.

В статье представлены результаты по морфометрии и анатомии сердца у крупного рогатого скота, свиньи и верблюда в сравнительном аспекте.

Summary. *The organism constantly requires normal activity of heart, answering to influence of the environment which transforms all bodies during historical development. Heart of animals can adapt and change depending on a way of living and the general load on an organism.*

Heart and vessels work as the uniform functional whole. This correlation is broken at functional and organic disturbances of cordial activity and peripheral blood circulation. The essence of cordial insufficiency is in restriction of working capacity of heart when it becomes incapable to provide minute volume of blood pumped over it and to support adequately exchange processes of blood circulation. Disturbance of blood circulation conducts to development of stagnation which, in turn, causes functional disorder of organs of all organism.

In article the results on morfometry and anatomy of heart of cattle, pig and camel are presented in comparative aspect.

Введение. На современном этапе развития ветеринарной науки не хватает полных исследований по строению сердца у разных видов животных. Тема достаточно актуальная и перспективная, поэтому мы решили заняться ее разработкой. В этой статье будут представлены

результаты исследований по анатомии и морфологии сердца у крупного рогатого скота, свиньи и верблюда.

Животные принадлежат к одному отряду – Парнокопытные, но при этом к разным подотрядам: крупный рогатый скот – Жвачные, свиньи – Нежвачные, верблюд – Мозоленогие. Следовательно, исследование охватывает сильно различающихся животных, что увеличивает его научную ценность.

Разведение и хозяйственное использование крупного рогатого скота на современном этапе развития Республики Беларусь имеет большую значимость. Так, коровы обеспечивают население молоком и продуктами его переработки, мясом, мясными субпродуктами и шкурами. Молоко и молочные продукты являются важной частью экспорта нашей страны. С учетом постоянной интенсификации производства, увеличения поголовья скота, требуется полное знание анатомии животных [6, 7].

Свиноводство традиционно играло важную роль в сельском хозяйстве нашей страны. Свиней держат как на крупных комплексах, так и на подворьях. Однако после вспышки африканской чумы свиней, поголовье серьезно сократилось. По окончанию карантинных мероприятий будут приняты меры по восстановлению поголовья в прежнем количестве, так как свинина является традиционным продуктом на столах белорусов. Резкое повышение цен на продукцию свиноводства сейчас связано с сокращением поголовья, и для ликвидации последствий надо очень тщательно относиться к состоянию здоровья животных, подходить к нему системно. В этом опять же поможет знание анатомических особенностей строения свиней, ведь только комплексный подход позволяет добиться хороших результатов. Также свиньи анатомически и физиологически довольно близки к человеку, что позволяет использовать их в качестве доноров, например, митрального клапана. С учетом того, сколько человек нуждается в пересадке сердца или его элементов, выращивание специальных трансгенных свиней является крайне перспективным направлением.

Верблюды, хоть и не являются типичными животными для нашей местности, но содержатся в зоопарках. Для нас наибольший интерес вызывает то, что верблюдов активно разводят в Казахстане, нашем партнере по Таможенному союзу. Верблюд используется для перевозки грузов, катания детей. Поэтому наши исследования могут быть полезны для ветеринаров, работающих с этими животными [2, 3, 4, 5].

Сердечно-сосудистая система является одной из самых важных в организме. Она, вместе с нервной, связывает между собой все органы и системы. По сосудам к органам поставляется кислород и питатель-

ные вещества. Центром сердечно-сосудистой системы является сердце. Этот мощный орган как насос перекачивает кровь по организму. Сердце у млекопитающих состоит из двух предсердий и двух желудочков, предсердия с желудочками сообщаются посредством предсердно-желудочковых отверстий. В этих отверстиях расположен специальный клапанный аппарат, обеспечивающий правильный ток крови. В левой половине сердца расположен двустворчатый клапан, или митральный, а в правой – трехстворчатый клапан. К клапанам крепятся сухожильные струны, другим своим концом закрепленные на сосцевидных мышцах. Понимание механизма работы сердца и его анатомии позволяет предотвратить ряд сердечных заболеваний, таких как миокардиты, эндокардиты, перикардиты, тампонады сердца, а также вовремя обнаружить различные сердечные пороки [1, 4, 10].

Получение анатомо-морфологических данных вышеупомянутого органа позволит установить степень и глубину поражения структурных компонентов сердца в период различных патологических процессов, зачастую при заболеваниях паразитарного характера, предотвратить различные сердечно-сосудистые заболевания, разработать препараты, направленные на поддержание сердечно-сосудистой системы [8, 9].

Цель работы – изучить особенности строения сердца у крупного рогатого скота, свиньи и верблюда, выявить их морфометрические особенности, провести сравнение по ряду показателей.

Материал и методика исследований. Работа выполнялась на базе кафедры нормальной анатомии УО ВГАВМ. Материалом послужили сердца крупного рогатого скота, свиньи и верблюда. Методы исследования включали: осмотр, измерение, сравнение и фотографирование. Длину и ширину сердца замеряли снаружи, а длину предсердий и желудочков изнутри.

Результаты исследования и их обсуждения. Сердце у крупного рогатого скота четырехкамерное, красно-коричневого цвета, сердечного жира много, его слой имеет ширину 42-45 мм. Масса сердца составила 2050 грамм. Длина сердца – 19,5 см, ширина – 13 см. Сердечный индекс – 66,7%, сердце эллипсоидно-суженное. Длина предсердий около 3,5 см. Длина левого желудочка – 17 см, правого – 11,5 см. Венечная борозда слабо заметна, на сердце имеется четкий сосудистый рисунок.

Миокард сердца хорошо развит. Толщина миокарда в правом предсердии составила – 4 мм, в левом – 6 мм. Гребешковые мышцы средней выраженности. На поверхности предсердий имеются выпячивания: два ушка, охватывающие легочную артерию и аорту. Ушки вы-

тянутые, имеют полулунную форму, мышечный рисунок на них слабый, свободный край ушек изрезанный. В желудочках миокард достигает максимального развития, что непосредственно связано с их функцией. Толщина мышечной стенки в правом желудочке – 19 мм, в левом – 37 мм. Стенка левого желудочка в 1,95 раза толще, чем правого.

В правом желудочке имеется большая септомаргинальная трабекула, длиной в 6,5 см, которая заканчивается сосцевидной мышцей в 2,5 см. От нее отходит 7 сухожильных струн, делящихся впоследствии на 13 более мелких, которые крепятся к трехстворчатому клапану. В правом желудочке имеется еще 2 сосцевидные мышцы, от одной из них отходит 4 крупных сухожильных струны (делится потом на 6 поменьше). Также от самой маленькой третьей сосцевидной мышцы отходят 6 струн (делятся на 8 более мелких). Всего трехстворчатый клапан поддерживает около 30 струн разного размера.

В левом желудочке также есть септомаргинальная трабекула, она имеет размеры в 9,5 см, от нее отходит сосцевидная мышца в 0,5 см. От этой сосцевидной мышцы отходят к двустворчатому клапану 8 крупных сухожильных струн, делящихся потом на 15 более мелких. Имеется и вторая сосцевидная мышца, с 5 крупными струнами, которые делятся на 16 мелких.

Мышечный рисунок внутри сердца сглажен, особенно в левом желудочке. Наибольшее количество мелких сердечных трабекул имеется в правом желудочке в верхушке сердца. Внутри сердца имеется фиброзный скелет, а также сердечные кости.

Сердце у свиньи светло-коричневого цвета, слой сердечного жира небольшой, около 1 см. Сосудистый рисунок выражен средне. Масса сердца составляет 260 грамм, длина сердца 9,5 см, а ширина 6,8 см. Сердечный индекс 71,5 %, сердце эллипсовидное.

Сердце четырехкамерное, длина предсердий составляет – 18 мм, левого желудочка – 63 мм, правого – 50 мм. На предсердиях расположены 2 ушка, у свиньи они имеют полулунную форму с гладким мышечным рисунком, ушки плоские, их свободный край гладкий. Гребешковые мышцы хорошо выражены. Толщина миокарда в предсердиях: в левом – 2,5 мм, в правом – 3 мм.

Наиболее заметна разница в толщине мышечной стенки в правом и левом желудочке. Так, толщина миокарда в левом желудочке – 19 мм, в правом гораздо меньше – 6 мм. Соответственно, стенка левого желудочка в 3,2 раза больше, чем правого.

Мышечный рисунок внутри желудочков четкий, хорошо развитый, особенно в левом желудочке. В правом желудочке есть септомаргинальная трабекула, длиной около 30 мм, заканчивающаяся сосце-

видной мышцей в 14 мм, от нее отходит 6 сухожильных струн. Есть еще 2 сосцевидные мышцы, от одной из них в 15 мм отходит 4-5 сухожильных струн, от второй отходят 5 сухожильных струн. Эти струны крепятся к трехстворчатому клапану, всего клапан поддерживают 15-16 струн. В левом желудочке находится крупная септомаргинальная трабекула, длиной в 40 мм, заканчивающаяся сосцевидной мышцей в 19 мм. От нее отходит 9 сухожильных струн к двустворчатому клапану. От второй сосцевидной мышцы отходит 12 сухожильных струн. Около 14 мелких требекул образуют сложный мышечный рисунок в левом желудочке в области верхушки сердца.

Сердце у верблюда темно-красного цвета, сосудистый рисунок выражен не сильно, слой сердечного жира занимает около 3,5 см. Сердце ближе к шаровидному (сердечный индекс составляет 78%), с резким сужением к верхушке. Масса сердца – 1720 г. Длина сердца – 21,5 см, ширина – 17 см.

Сердце четырехкамерное. Длина левого и правого предсердия составила – 4,5 см, левого желудочка – 18 см, правого – 14 см. Ширина левого желудочка – 7,5 см, правого – 7 см. Толщина стенки левого желудочка – 22 мм, правого – 9 мм. Соответственно, мышечная стенка левого желудочка в 2,4 раза толще, чем правого, что связано с большей нагрузкой на него.

Мышечная стенка предсердий тонкая, около 4 мм, мышечный рисунок внутри выражен слабо. Ушки сердца со средним мышечным рисунком, их форма ближе к округлой, свободный край изрезан слабо. В правом желудочке септомаргинальная трабекула хорошо выражена, длиной – 9 см, шириной – 2,5 см, заканчивается сосцевидным отростком в 1,5 см, от которого отходят сухожильные струны. Всего в правом желудочке 3 сосцевидные мышцы и 15 отходящих от них сухожильных струн, крепящихся на трехстворчатом клапане. В правом желудочке сильно развиты сердечные трабекулы, их насчитывается 10, они создают четкий мышечный рисунок, наиболее выраженный в верхушке сердца. В левом желудочке также имеется септомаргинальная трабекула длиной – 12 см, шириной – 4 см, заканчивается также сосцевидным отростком в 2 см. Сосцевидных мышц в левом желудочке: 2 крупных первичных и 3 вторичных, от них отходят 17 сухожильных струн к двустворчатому клапану. В верхушке сердца четкий мышечный рисунок образуют 12 трабекул. Часть трабекул берет начало на одной стенке желудочка и крепится к межжелудочковой перегородке. Внутри сердца имеется фиброзный скелет для поддержания сердца при работе.

Сравнительный аспект строения сердца у крупного рогатого скота, свиньи и верблюда. Форма сердца разнится, так, у крупного рогатого скота сердце эллипсовидно-суженное, у свиньи эллипсовидное, а у верблюда шаровидное.

Сердце у млекопитающих четырехкамерное, состоит из двух предсердий и двух желудочков. На поверхности предсердий, возле аорты и легочной артерии, расположены 2 ушки, обеспечивающие наиболее полное выжимание крови из сосудов. Наиболее четкий мышечный рисунок у крупного рогатого скота, свободный край ушек сильно изрезан, в отличие от других видов (у свиньи свободный край ровный, у верблюда со слабой изрезанностью). Отличается и форма ушек, у крупного рогатого скота и свиньи они имеют полулунную форму, тогда как у верблюда ближе к округлой. Гребешковые мышцы лучше всего развиты у верблюда, потом у свиньи, и хуже всего у крупного рогатого скота.

Предсердия от желудочков отделяются клапанным аппаратом, не имеющим особых отличий у исследуемых животных. В правой половине сердца – трехстворчатый клапан, поддерживаемый 30 струнами у крупного рогатого скота, у свиньи – 15-16, у верблюда – 15. В левой половине сердца расположен двустворчатый клапан, поддерживаемый 31 струнами у крупного рогатого скота, у свиньи – 21 и у верблюда – 17.

Мышечный рисунок внутри желудочков лучше всего заметен у верблюда, немного слабее он у свиньи, а у крупного рогатого скота поверхность практически гладкая, только в левом желудочке есть слабый рисунок в области верхушки сердца.

Толщина миокарда варьирует, и сравнивать абсолютные показатели было бы некорректно, поэтому мы сравнили соотношение толщины левого и правого желудочка. Так, у крупного рогатого скота стенка левого толще в 1,95 раза, чем правого желудочка, у свиньи в 3,2 раза, а у верблюда в 2,4 раза. С учетом того, что исследуемые нами крупный рогатый скот и свинья, содержатся на крупных комплексах, и с учетом их образа жизни, можно сделать вывод о том, что свиньи ведут более активный образ жизни, чем крупный рогатый скот, поэтому их левый желудочек лучше развит.

Заключение. При исследовании нами обнаружен ряд особенностей строения сердца у крупного рогатого скота, свиньи и верблюда, которые можно связать с их образом жизни.

1. Максимальное соотношение между толщиной миокарда в левом и правом желудочке достигается у свиньи, что связано с их образом жизни.

2. Наибольшее количество струн, поддерживающих клапаны – у крупного рогатого скота.

3. Сильно отличаются ушки, лучшее их развитие у крупного рогатого скота, что связано с большим объемом перекачиваемой крови.

4. Форма сердца разнится, так, у крупного рогатого скота сердце эллипсовидно-суженное, у свиньи эллипсовидное, у верблюда шаровидное.

5. У верблюда и крупного рогатого скота имеется фиброзный скелет сердца, обеспечивающий его поддержку.

Результаты проведенных нами исследований можно использовать при изучении курса нормальной анатомии и при проведении ветеринарно-санитарной экспертизы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анатомия домашних животных / А.И. Акаевский, Ю.Ф. Юдичев, Н.В. Михайлов, И.В. Хрусталева. – М.: Колос, 1984. – 543 с.

2. Вансяцкая, В.К. Анатомо-морфологические особенности строения сердца верблюда одногорбого / В.К. Вансяцкая, Е.А. Кирпанева // Студенты – науке и практике АПК: материалы 99-ой Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов. – (Витебск, 21-22 мая 2014 года). – Витебск: УО ВГАВМ, 2014.

3. Вансяцкая, В.К. Анатомические особенности строения почек и сердца у европейского лесного кота / В.К. Вансяцкая, Е.А. Кирпанева // Студенты – науке и практике АПК: материалы 99-ой Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов. – (Витебск, 21-22 мая 2014 года). – Витебск: УО ВГАВМ, 2014.

4. Вансяцкая, В.К., Кирпанева, Е.А. К анатомическим особенностям сердца чайки и утки // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: матер. XVII Международной студенческой научной конференции, посвященной 80-летию кафедры зоогигиены, экологии и микробиологии УО «БГСХА» (29-30 мая 2014 г.). – Горки: БГСХА. – 70 с.

5. Вансяцкая, В.К., Кирпанева, Е.А. Анатомия сердца норок // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: матер. XVII Международной студенческой научной конференции, посвященной 80-летию кафедры зоогигиены, экологии и микробиологии УО «БГСХА» (29-30 мая 2014 г.). – Горки: БГСХА. – 72 с.

6. Генетика и селекция сельскохозяйственных животных / Ю.Н. Козлов, Н.М. Костомахин. – Москва, «КолосС», 2009. – 264 с.

7. Садовский, Н.В. Роль морфометрии в анатомо-топографических исследованиях / Н.В. Садовский //. IX Всесоюз. съезд анат., гист. и эмбриол.: тез.докл. – Минск: Наука и техника, 1981. – 343 с.

8. Субботин, А.М. Анатомо-морфологические изменения в организме домашней кошки при различных инвазиях / А.М. Субботин, Е. А. Кирпанева, И.А. Субботина // Экология и инновации: материалы VII Международной научно-практической конференции, г. Витебск 22-23 мая 2008 г. Витебск: УО ВГАВМ, 2008. – 262-264 с.

9. Субботин, А.М. Влияние гельминтов на анатомическую и морфологическую структуру отдельных органов у домашней кошки / А.М. Субботин, Е.А. Кирпанева, И.А. Субботина // Эпизоотология, иммунобиология, фармакология, санитария. – 2008. – №4. – 24-33 с.

10. Фатенков, В.Н. Биомеханика сердца / В.Н. Фатенков. М.: Медицина, 1990. – 160 с.