

МОРФОЛОГИЯ ВНУТРЕННИХ СТРУКТУР СЕРДЦА ОБЫКНОВЕННОЙ ЛИСИЦЫ

Статья посвящена вопросам особенностей внутреннего строения сердца обыкновенной лисицы. Изучена морфология внутренней поверхности и отдельных структур сердца методами препарирования и морфометрии. Полученные сведения о морфологической модификации сердца, характеризуют один из основных типов адаптации наземный.

По мнению И.П. Павлова, животный организм представляет крайне сложную систему, состоящую из почти бесконечного ряда частей, связанных друг с другом, а также образует единый комплекс с окружающей средой.

Отвечая на влияние внешней среды, которая преобразовывает все органы в ходе исторического развития, организм нуждается в нормальной деятельности всех систем органов, в том числе сердечно-сосудистой, центром которой является сердце. Глубокое и всестороннее изучение строения и работы сердца всегда актуально.

Исследованиям морфологии сердца, его сравнительным и возрастным особенностям у различных видов животных посвящено множество работ: Жеденова В.Н. (1961); Юдичева Ю.Ф. (1985); Михайлова С.С. (1987); Удовина Г.М., Завалева С.М., Тайгузина Р.Ш. (1990); Завалева С.М. (1996); Тайгузина Р.Ш., Завалева С.М. (2000); Тайгузин Р.Ш., Вишняков А.И., Торшков А.А. (1998); Вишняков А.И. (1998); Тайгузин Р.Ш., Вишняков А.И. (1997) [3, 14, 6, 13, 4, 10, 12, 2, 11].

Однако в проблеме морфологии сердца млекопитающих животных и его внутренних структур остаются дискуссионными и нерешенными ряд вопросов. Прежде всего, это объясняется тем, что сердечно-сосудистая система, в том числе ее центральный орган – сердце, которому принадлежит ключевая роль в обеспечении оптимального кровотока, исследователями изучались преимущественно с позиции описательной анатомии. Мало внимания уделялось изучению морфологии отдельных структур, которые, функционально взаимодействуя между собой, формируют определенные механизмы, уча-

ствующие в регуляции кровотока. Данные отечественной и зарубежной литературы имеют недостаточно сведений о строении внутренних структур и количественных данных о них, без чего всякая интерпретация затруднена. Поэтому изучение сердца представляет исключительный интерес для биологии, а так же для многих ее разделов, связанных с развитием медицины, ветеринарии, звероводства, охраны окружающей среды. Актуальность обозначенных проблем обусловило выбор направления наших исследований.

Нами изучено сердце обыкновенной лисицы семейства собачьих. Для сбора материала применяли отстрел с моментальной последующей декапитацией.

Пользуясь руководствами по методам количественного анализа в биологии: Рокицкий П.Ф. (1973); Петухов В.Л., А.И. Жигачев, Г.А. Назарова (1985); Лакин Г.Ф. (1990); Песенко Ю.А. (1982); исследовано пять животных (авторами рекомендовано от трех и выше) [9, 8, 5, 7]. Сердце извлекалось вместе с околосердечной сумкой. После взвешивания околосердечная сумка удалялась, обрезались сосуды сердца: аорта и легочная артерия – по свободному краю створок полулунных клапанов, а легочные, краниальная и каудальная полые вены – на расстоянии 5 мм от предсердий. Подготовленный таким способом препарат, после освобождения от сгустков крови, взвешивался.

Измерительной металлической линейкой определяли размеры сердца. Были проведены измерения длины сердца – от места отхождения аорты до верхушки и ширины – расстояния между боковыми поверхностями сердца на уровне оснований желудочков, а также толщины – наибольший передне-зад-

ний размер, обычно на уровне основания желудочков (Автандилов Г.Г., 1990) [1].

Используя эти данные, определяли форму сердца, при помощи метода визиографии с определением индекса (отношение ширины органа к длине).

При индексе до 65 % форму сердца считали конусовидной, от 65 до 75 % - эллипсоидной, а больше 75 % - шаровидной.

Разрез сердца производили по Жеденову В.Н. (1961) [3], при котором после кругового разреза предсердия по отвесной продольной линии через атриовентрикулярное отверстие рассекалась и стенка желудочка. Толщина стенки каждого предсердия измерялась в определенном участке дорсального и каудального отделов ушек. В правом желудочке разрез проходил между обеими пристеночными створками предсердно-желудочкового клапана. В левом желудочке – у переднего края каудальной створки предсердно-желудочкового клапана к верхушке непосредственно между сосковыми мышцами.

После вскрытия определялись количество, топография, размеры и наличие индивидуальных особенностей гребешковых мышц, трабекул, сосковых мышц, сухожильных струн, створок, наджелудочкового гребня. Размеры анатомических образований измеряли штангенциркулем с ценой деления 0,05 мм.

Сердце обыкновенной лисицы (рис. 1) расположено в грудной полости почти горизонтально и асимметрично со смещением влево, между легкими, впереди диафрагмы. Основание направлено краниально и находится на уровне третьего-четвертого ребра. Верхушка сердца обращена каудально и расположена на уровне седьмого-восьмого ребра. По форме наблюдается два типа сердца: эллипсоидный и эллипсоидный расширенный. Сердечные ушки выражены незначительно, при этом левое широкое, короткое, правое узкое вытянутое. Масса сердца, в среднем, равна 62,86 г. Толщина правого желудочка равна 2,45, левого – 8,15 мм. Рельеф внутренней поверхности предсердия формируют гребешковые мышцы, пограничный гребень и венечный синус.

Гребешковые мышцы (рис 2.) подразделяются на мышцы первого и второго порядка. Первые располагаются обычно перпендикулярно или несколько косо по отношению к продольной оси ушка, имея при этом наибольший диаметр. Гребешковые мышцы второго порядка являются «ветвями» мышц первого порядка, уступая им по диаметру. Длина их составляет $3,25 \pm 0,16$, а диаметр $0,16 \pm 0,15$ мм.

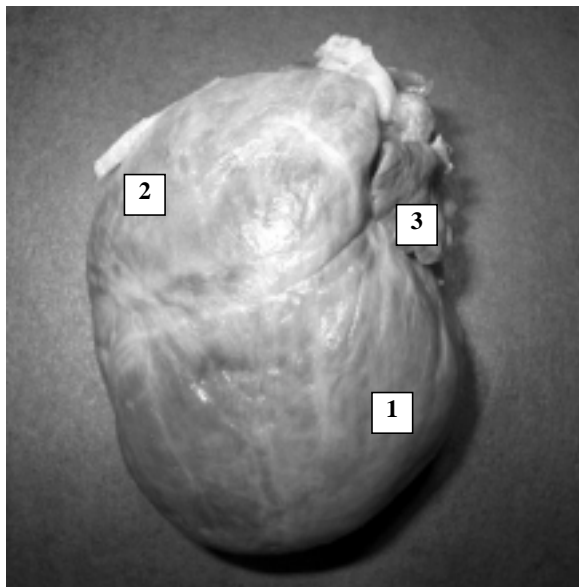


Рисунок 1. Сердце обыкновенной лисицы: 1 – левый желудочек; 2 – правый желудочек; 3 – ушко правого предсердия

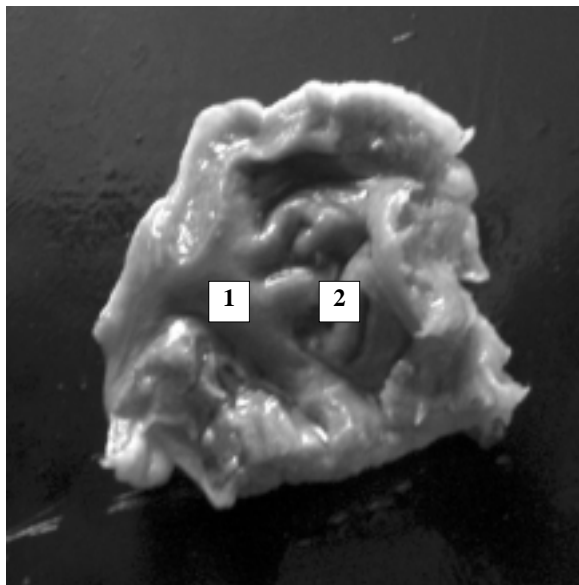


Рисунок 2. Гребешковые мышцы левого ушка обыкновенной лисицы: 1 – гребешковые мышцы первого порядка; 2 – гребешковые мышцы второго порядка

Рельеф внутренней поверхности предсердия формируют гребешковые мышцы, пограничный гребень и венечный синус.

Гребешковые мышцы подразделяются на мышцы первого и второго порядка. Первые располагаются обычно перпендикулярно или несколько косо по отношению к продольной оси ушка, имея при этом наибольший диаметр. Гребешковые мышцы второго порядка являются «ветвями» мышц первого порядка, уступая им по диаметру. Длина их составляет $3,25 \pm 0,16$, а диаметр $0,16 \pm 0,15$ мм. Левое предсердие включает собственно левое предсердие и левое ушко. Основное участие в формировании левого предсердия принимают гребешковые мышцы. В количественном отношении их несколько меньше, чем в правом предсердии и насчитывается в среднем от восьми до десяти. Длина и диаметр составляет $1,45 \pm 0,15$ мм; $1,25 \pm 0,16$ мм.

Число гребешковых мышц в левом предсердии меньше, чем в правом, но наблюдается преобладание их диаметра. Порядок расположения гребешковых мышц в левом предсердии является сходным с расположением их в правом.

Для более точной характеристики топографии и морфометрических показателей расположенных на ней структур, внутренняя поверхность правого желудочка условно подразделяется на три стенки: краниальную, каудальную и медиальную. Рельеф стенок желудочка намного сложнее, чем в предсердии, что обусловлено наличием наджелудочкового гребня, трабекул, сосковых мышц, мышечных перекладин и перемычек между ними. Мышечные перекладины имеют форму хорошо выраженных мышечных валиков, между которыми находятся перпендикулярно им расположенные перемычки.

Количество мышечных перекладин в правом желудочке 10, между ними находятся шесть сухожильных перемычек. В таблице 1 представлены параметры данных структур.

Таблица 1.

Структуры	Длина (мм)	Ширина (мм)
Перекладины	$4,95 \pm 0,45$	$1,52 \pm 0,15$
Перемычки	$2,45 \pm 0,25$	$0,95 \pm 0,35$

В составе правого атриовентрикулярного клапана лисы различают три сосковые мышцы, сухожильные струны и три основные створки. Краниальная перегородочная сосковая мышца у лисы составляет по длине $4,15 \pm 0,68$ мм, в диаметре $2,45 \pm 0,01$ мм. Количество отходящих от краниальной перегородочной мышцы сухожильных струн составляет от четырех до пяти, длина струн $3,25 \pm 0,56$ мм, а их диаметр $1,85 \pm 0,36$. После отхождения от сосковой мышцы струны неоднократно ветвятся и к уголкового створке уже подходят десять струн.

Длина каудальной перегородочной мышцы равна $2,75 \pm 0,47$ мм, диаметр $0,95 \pm 0,37$. Число сухожильных струн отходящих от каудальной перегородочной сосковой мышцы, колеблется от трех до шести, а длина составляет $3,25 \pm 0,91$ мм, диаметр равен $0,20 \pm 0,05$ мм. По форме краниальная перегородочная сосковая мышца цилиндрическая и имеет одну головку, а каудальная – коническая и несет две головки.

В составе правого атриовентрикулярного клапана выделяют три основные створки: уголковую, пристеночную и перегородочную. Причем четко выражена только перегородочная створка, а уголковая и пристеночная не имеют резкой границы. Уголковая створка располагается краниально и ее длина равна $9,05 \pm 0,98$ мм, ширина $4,67 \pm 1,21$, а толщина $0,13 \pm 0,05$. пристеночная створка находится каудальнее уголковой, длина ее составляет $9,45 \pm 0,35$, ширина $3,25 \pm 0,78$, толщина $1,08 \pm 0,05$ мм. Наряду с основными в краниальной и каудальной частях правого желудочка находятся дополнительные створки. Краниальная обычно одна, а каудальная от одной до трех. Краниальная дополнительная створка имеет длину $4,15 \pm 2,19$ мм, ширину $1,99 \pm 1,01$, толщину $0,17 \pm 0,15$. Каждая из каудальных дополнительных створок в среднем равна в длину $2,95 \pm 0,14$ мм, ширину $2,01 \pm 0,15$ и толщину $0,12 \pm 0,96$.

В результате ветвления количество подходящих струн к створкам значительно превышает число струн, отходящих от сосковой мышцы. Количество струн, прикрепляющихся к основным створкам правого атриовентрикулярного клапана, варьирует. К уголко-

вой створке подходит 10 струн, образованных струнами краниальной перегородочной сосковой мышцы. К перегородочной створке подходят восемь струн от краниальной пристеночной сосковой мышцы и семь – от каудальной пристеночной. К краниальной дополнительной створке прикрепляется пять струн, а к каудальной их количество колеблется от шести до десяти.

Внутреннюю поверхность левого желудочка, как и правого, образуют три стенки: краниальная, каудальная и медиальная.

В левом желудочке расположено 14 перекладин с шестью перемычками между ними (таблица 2).

Таблица 2.

Структуры	Длина (мм)	Ширина (мм)
Перекладины	3,61±1,05	0,96±0,35
Перемычки	1,67±3,19	0,75±0,14

В составе левого атриовентрикулярного клапана, в отличие от правого, выделяются только две сосковые мышцы и две основные створки, но ясно выражена только перегородочная. Длина краниальной пристеночной сосковой мышцы равна 12,35±1,78 мм, диаметр 5,08±0,13. В 50% случаев мышца имеет коническую форму, реже цилиндрическую, имеет две головки. Количество отходящих струн отходящих от краниальной пристеночной сосковой мышцы изменяется от 5 до 9. Длина струн составляет 3,05±1,05 мм, диаметр 0,12±0,01.

Длина каудальной пристеночной сосковой мышцы равна 9,35±2,45 мм, диаметр 3,12±0,15. Сосковая мышца имеет цилиндрическую форму и несет одну головку. От каудальной сосковой мышцы отходит 8 струн, длина из равна 2,85±1,56 мм, диаметр 0,12±0,13. Основными створками левого клапана являются пристеночная и перегородочная. Последняя имеет значительно большие размеры и ясно выраженные границы. Длина пристеночной створки равна 17,41±0,37, ширина 9,60±0,65, толщина 1,66±0,06 мм. Параметры перегородочной створки составляют – 10,23±0,14, 6,40±0,59, 1,03±0,06 мм, соответственно. К пристеночной створке прикрепляются пять струн: две от краниаль-

ной и три от каудальной сосковых мышц. К перегородочной створке подходят восемь струн от краниальной пристеночной сосковой мышцы и семь – от каудальной пристеночной. Кроме основных створок различают две дополнительные створки. Длина краниальной дополнительной створки равна

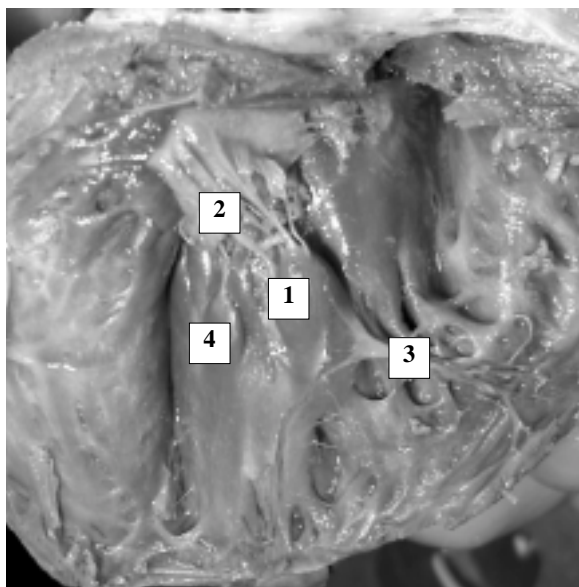


Рисунок 3. Правый желудочек сердца обыкновенной лисицы: 1 – краниальная перегородочная сосковая мышца; 2 – сухожильные струны, 3 – септомаргинальная трабекула, 4 – каудальная перегородочная мышца

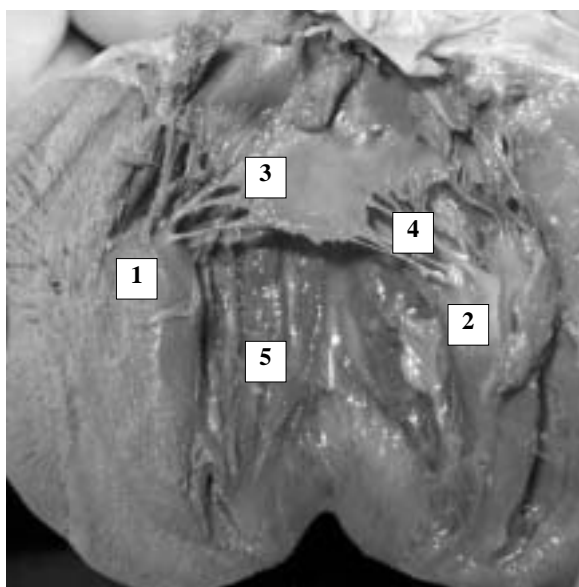


Рисунок 5. Левый желудочек обыкновенной лисицы: 1 – краниальная пристеночная сосковая мышца; 2 – каудальная пристеночная сосковая мышца; 3 – перегородочная створка; 4 – сухожильные струны, 5 – мышечные перекладины

4,32±0,87, ширина 3,15±0,56, толщина 0,21±0,01 мм. Параметры каудальной дополнительной створки составляют: длина 3,24±1,34 мм, ширина 4,13±0,69, толщина 0,23±0,11. К краниальной дополнительной створке прикрепляются шесть струн от краниальной пристеночной сосковой мышцы, а к каудальной дополнительной створке четыре от каудальной пристеночной.

В правом желудочке имеется сертомаргинальная трабекула длиной 18,01±0,16 мм. В левом трабекулярная сеть развита слабее, чем в правом, встречаются одиночные сухожильные трабекулы, кроме этого есть и септомаргинальная трабекула, длина которой 10,12±0,56 мм.

Таким образом, сердце обыкновенной лисицы по форме может быть двух типов: эллипсоидным или эллипсоидным расширенным. Порядок расположения гребешковых мышц в левом предсердии является сходным с расположением их в правом, но в ко-

личественном отношении мышц больше на каудальной поверхности левого ушка. При меньшем числе гребешковых мышц в левом предсердии по сравнению с правым отмечается преобладание их диаметра.

Сосковые мышцы правого желудочка расположены на перегородке, цилиндрической и конической формы и имеют одну, две головки.

В левом желудочке сосковые мышцы крупные и обе пристеночные. В правом атриовентрикулярном клапане четко выделяется одна створка на перегородке, другие не имеют резкой границы. В левом, также выделяется только одна большая перегородочная створка, а пристеночная выражена нечетко. Полученные данные согласуются с результатами исследований В.Н. Жеденова, характеризующие адаптационные изменения сердца животных наземной экологической группы к которой относится данный вид животного.

Список использованной литературы:

1. Автандилов, Г.Г. Медицинская морфометрия. Руководство.- М. : Медицина, 1990. – С. 202-214.
2. Вишняков А.И. Формирование внутренних структур сердца коз оренбургской пуховой породы // Охрана природы и здоровья человека: Тез. Докл. Региональной конференции «Проблемы экологии уральского региона». – Оренбург, 1998. – С. 36-37.
3. Жеденов В.Н. Легкие и сердце животных и человека (в естественно-историческом развитии). М: Высшая школа, 1961. – С. 215-311.
4. Завалева С.М. Сравнительная морфология миокарда позвоночных: Автореф. дис. док.биол.наук. - М.: 1996.-36 с.
5. Лакин Г.Ф., Биометрия / Г.Ф. Лакин // - М.: высшая школа. – 1990. – С. 13 – 124.
6. Михайлов С.С. Клиническая анатомия сердца. - М.: Медицина, 1987. - С. 3-245.
7. Песенко, Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях / Ю.А. Песенко // - М.: Наука. – 1982. – 287 с.
8. Петухов В.Л., А.И. Жигачев, Г.А. Назарова / Ветеринарная генетика с основами вариационной статистики // - М.: Агропромиздат, 1985. – 368 с.
9. Рокицкий, П.Ф. Биологическая статистика / Рокицкий П.Ф. // - Минск: Высшая школа. – 1973. – 320 с.
10. Тайгузин Р.Ш., Завалева С.М. Сравнительная и возрастная оценка сердца домашних животных: учебное пособие, Оренбург, 2000. – С. 44-67.
11. Тайгузин Р.Ш., Вишняков А.И. Сравнительная анатомия внутренней поверхности сердца мелких жвачных животных // Актуальные вопросы ветеринарии: Сб. науч. тр. – Оренбург, 1997. – С. 29-31.
12. Тайгузин Р.Ш., Вишняков А.И., Торшков А.А. Особенности морфологии внутренней поверхности сердца свиньи и мелких жвачных животных // Тез. докл. Региональной конференции молодых ученых и специалистов. – Оренбург, 1998. – Ч. II. – С. 66-67.
13. Удовин Г.М., Завалева С.М., Тайгузин Р.Ш. О строении септомаргинальных трабекул и сосковых мышц сердца свиньи. //Межвуз. сб. науч. тр. Функциональная и возрастная морфология свиней в эколого-экспериментальном освещении Белгород, Белгородский СХИ, 1990. С. 62-64.
14. Юдичев Ю.Ф. Сравнительная анатомия сердечно-сосудистой системы пушных зверей. Учебное пособие. – Омск: Издательство Омского СХИ, 1985. – 52 с.

Статья рекомендована к публикации 25.05.07