

УДК 591.412:599.742.7

Р. А. Жилин

ФГБОУ ВПО «Приморская ГСХА», Уссурийск

**МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ СЕРДЦА АМУРСКОГО ТИГРА
В 8 – 9-МЕСЯЧНОМ ВОЗРАСТЕ**

Ключевые слова: сердце, морфометрические параметры, внутренние структуры, тигр амурский.

Объектом исследования послужило сердце представителя диких млекопитающих семейства кошачьих – тигра амурского. Изучены отличительные особенности строения внутренних структур сердца. В качестве материала использованы сердца особей 8-9-месячного возраста. Были определены морфометрические параметры внутренних структур. Выявлено, что сердце у данной возрастной группы бывает двух типов: эллипсоидное и конусовидное. Для ушек предсердий специфично их слабое развитие, а также 2-3-кратное превосходство в размерах правого ушка над левым.

R. Zhilin

FSBEI HPE “Primorskaya State Academy of Agriculture”, Ussuriysk

**MORPHOMETRIC PARAMETERS OF A HEART OF AN 8-9-MONTH-OLD AMUR
TIGER**

Key words: heart, morphometric parameters, the internal structure, the Amur tiger.

The object of the study was a heart of the Amur tiger, a wild feline mammal. The distinctive features of the internal structures of the heart were studied. Hearts of eight-nine-month-old tigers were examined. Morphometric parameters of the internal structures were determined. It was revealed that the hearts of this age group were of two types: ellipsoid and conical. Atrial appendages can be characterized by their poor development and the right appendage is 2-3 times bigger than the left one.

Введение. Исследование сердца как одного из важнейших органов, обеспечивающих жизнедеятельность организма, всегда актуально. Поколениями ученых проведены многочисленные опыты, написаны и изданы фундаментальные труды, обобщающие современные достижения и концепции морфофункциональных закономерностей строения сердца человека и многих видов домашних животных [3]. Однако, сердце диких млекопитающих семейства кошачьих, в частности тигра, никогда не изучалось подробно и на большом количестве материала. Научные публикации по анатомии сердца тигра, как и других представителей диких кошек, весьма редки и не полны и включают в себя описания единичных животных, павших в неволе [12]. Изучение особенностей строения серд-

ца и его внутренних структур и, как следствие, выработка систематизации с учетом половозрастных факторов представляется актуальной темой для дальнейшего использования в биологии, ветеринарии и деле охраны окружающей среды. Материалы, полученные в процессе изучения строения сердца диких дальневосточных кошачьих, в дальнейшем могут стать дополнением в деле изучения сердечно-сосудистой системы у животных разных видов и использоваться как в патологоанатомической, так и в учебной практике.

Цель исследования. Определить морфометрические параметры сердца и его основных внутренних структур у молодняка тигра амурского в 8 - 9-месячном возрасте.

Методы исследования. Материа-

лом служили сердца тигрят 8-9-месячного возраста, извлеченные из туш (павших от разных причин в условиях естественного обитания), доставленных в Институт животноводства и ветеринарной медицины Приморской государственной сельскохозяйственной академии на основании направления органов внутренних дел и в соответствии с договорами с Федеральным государственным учреждением «Специнспекция «Тигр»; Управлением по охране, контролю и регулированию использования объектов животного мира Приморского края; Федеральной службой по надзору в сфере природопользования по Приморскому краю. Патологоанатомическое вскрытие проводилось в условиях прозектория Межотраслевой научно-исследовательской лаборатории ФГБОУ ВПО «Приморская государственная сельскохозяйственная лаборатория». Количество исследованных органов равнялось 3 (трём) единицам. Рекомендации предусматривают от трех голов и выше, согласно руководству по методам количественного анализа в биологии [8, 6, 7, 5].

Забор и препарирование исследуемых органов проводились с учетом рекомендаций по взятию материала для морфологических исследований: сердце извлекалось с сердечной сорочкой, которая удалялась после взвешивания. Края отсечения сосудов сердца проходили по следующим границам: аорта и легочная артерия по свободному краю створок полулунных клапанов, вены – краниальная и каудальная – на расстоянии 5 мм от предсердий. Повторное взвешивание производилось после удаления сгустков крови из полости сердца. После разреза предсердия круговым движением вскрывали правый желудочек между обеими пристеночными створками правого предсердно-желудочкового клапана и левый – через передний край каудальной створки левого предсердно-желудочкового клапана, между сосковыми мышцами к верхушке [4].

Морфометрические показатели вычислялись при помощи измерительной

линейки и штангенциркуля. Параметры измерения: длина сердца, от точки отхождения аорты до верхушки; ширина, расстояние между боковыми поверхностями сердца на уровне основания желудочков; а также толщина – переднезадний отрезок, так же на уровне основания желудочков [1].

Далее по определенной формуле (отношение ширины сердца к длине) высчитывался сердечный индекс и, исходя из него, определялась форма сердца. Индекс до 65% соответствует конусовидной форме, 65-75% - эллипсовидной, более 75% - шаровидной [2].

После проведения промеров основных составляющих сердца определяли количество, расположение, размеры и индивидуальные особенности таких внутренних структур, как гребешковые мышцы, мясистые трабекулы (перемычки и перекладыны), структуры клапанного аппарата (сосковые мышцы, створки атриоventрикулярных клапанов, их струны) [10,11].

Длина сосковых мышц определялась расстоянием от середины основания до верхушки и ширина – поперечным размером по ее середине [9].

Продольная ось сердца амурского тигра (рис. 1) в грудной полости относительно грудины составляет 25-30°, верхушка направлена к диафрагме. Основание базируется на уровне четвертого ребра, верхушка – в области седьмого. Исходя из расчетов формы у изученных особей, встречается два типа сердца: в двух случаях – эллипсовидная (73,5 и 74% - сердечный индекс) и в одном случае – конусовидная (63,1%).

Отмечена существенная черта сердца амурского тигра – это заметная редукция ушек предсердий, их очевидная недоразвитость. Причем размер ушка правого предсердия значительно превалировал над таковым у левого, разница в размере приблизительно 2-3-кратная. По форме оба ушка округло-овальной неправильной формы. У животных данной возрастной группы средняя масса сердца составила 220 г. Толщина право-

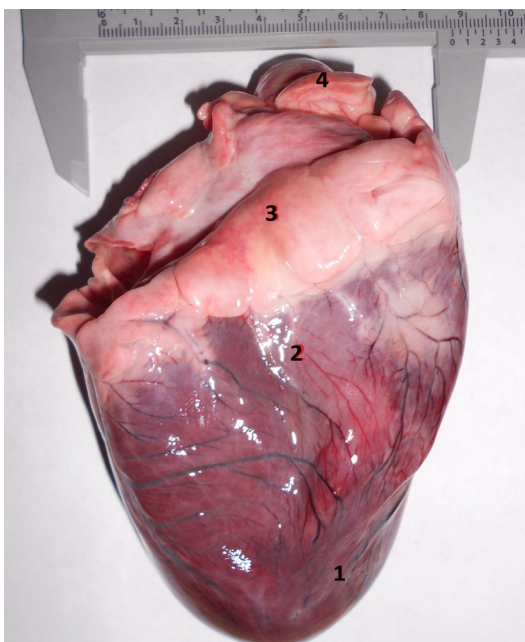


Рисунок 1 – Сердце амурского тигра: 1- левый желудочек; 2 – правый желудочек; 3 – ушко правого предсердия; ушко левого предсердия

го желудочка составила 0,36 см, левого – 0,87 см.

Внутренняя архитектура предсердий достаточно сложна и включает в себя гребешковые мышцы, пограничный гребень и венечный синус. Рельеф внутренней поверхности предсердий весьма схож, отличие в локализации гребенчатых мышц.

Основными структурными элементами предсердий являются гребешковые мышцы (рис. 2), делящиеся на мышцы первого порядка, располагающиеся перпендикулярно или косо относительно пограничного гребня и второго порядка, являющиеся их продолжением. В правом предсердии насчитывается пять гребешковых мышц первого порядка, их длина составляет $12,16 \pm 0,17$ мм, а диаметр $3,91 \pm 0,9$ мм и мышц второго порядка в количестве восьми. Длина их составляет $7,4 \pm 1,0$ мм, а диаметр $2,2 \pm 0,32$ мм.

Левое предсердие состоит из двух полостей: собственно предсердия и дополнительной полости – левого ушка. Внутренний рельеф представлен тремя мышцами первого порядка и семью второго порядка. Длина первых $12,2 \pm 1,28$ мм, ширина $4,63 \pm 0,4$ мм, вторых $5,65 \pm 0,08$ и $2,47 \pm 0,07$ мм соответственно.

Стенка правого желудочка (рис. 3)

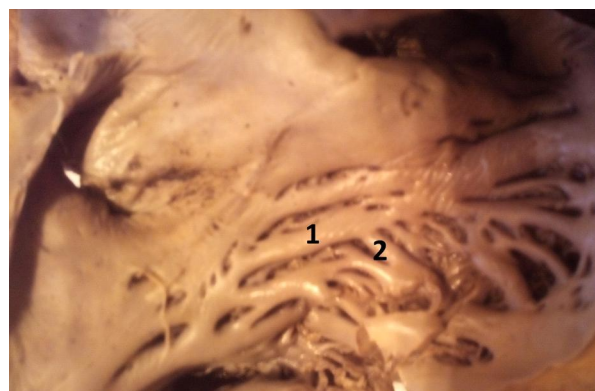


Рисунок 2 – Гребешковые мышцы правого предсердия: 1 – гребешковые мышцы первого порядка; 2 – гребешковые мышцы второго порядка

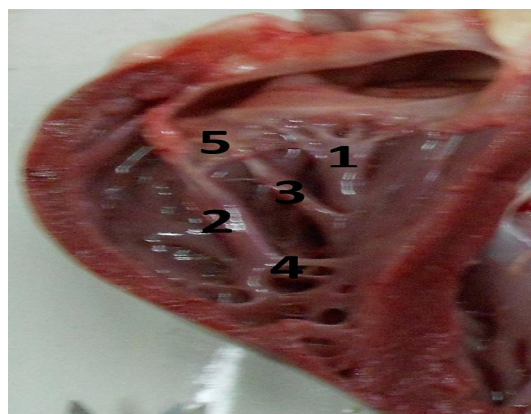


Рисунок 3 – Правый желудочек амурского тигра: 1 – перегородочная сосковая мышца; 2 – пристеночная сосковая мышца; 3- дополнительная каудальная перегородочная сосковая мышца; 4 – септомаргинальная трабекула; 5 – пристеночная створка правого атриовентрикулярного клапана

ввиду умеренной нагрузки почти в половину тоньше, чем стенка левого желудочка, просвет полости серповидной формы. Для удобства разграничения морфометрических показателей внутренняя поверхность правого желудочка условно поделена на три участка: краниальную, каудальную и медиальную поверхности. В области поступления крови на стенке желудочка имеются мясистые перекладины (трабекулы), которых нет в области вокруг артериального конуса и перегородочной створки правого атриовентрикулярного клапана. Помимо мясистых трабекул в правом желудочке встречаются круглые тяжи — поперечные мышцы (перекладины), соединяющие перегородку со стенкой. Септомаргинальные трабекулы достаточно сильно развиты у

тигра, длина краниальной составляет $5,96 \pm 1,75$ мм, диаметр $2,14 \pm 1,04$ мм, каудальной – $7,9 \pm 1,44$ мм на $2,5 \pm 0,98$ мм. Помимо этих трабекул в правом желудочке имеются еще и другие поперечные перемышки. Мышечные перекладки имеют форму хорошо выраженных мышечных валиков, между которыми нахо-

дятся перпендикулярно им расположенные перемышки.

Количество мышечных перекладин в правом желудочке равно 14, при десяти сухожильных перемышках. В таблице 1 представлены параметры данных структур.

Таблица 1 – Параметры внутренних структур правого желудочка

Структуры	Длина (M±m, мм)	Ширина (M±m, мм)
Перекладки	$11,73 \pm 0,76$	$4,23 \pm 0,72$
Перемышки	$7,0 \pm 0,8$	$3,23 \pm 0,18$

Правый атриовентрикулярный клапан включает в себя три основные створки, три сосковые мышцы и соединяющие их сухожильные струны. Длина краниальной перегородочной сосковой мышцы составляет $14,86 \pm 0,97$ мм, диаметр – $5,87 \pm 1,15$ мм. В двух случаях из трех она имела цилиндрическую форму и отдалась от стенки и в одном плотно прилежала к стенке желудочка. Каудальная перегородочная сосковая мышца конусовидной формы, длиной $13,4 \pm 0,36$ мм, диаметром $4,11 \pm 0,32$ мм. Кроме основных перегородочных сосковых мышц имеется ещё дополнительная сосковая мышца, размеры которой составляют $12,13 \pm 1,6$ мм. Количество отходящих от краниальной перегородочной мышцы сухожильных струн – от 3 до 7, от каудальной – 14, которые лентовидно отходят от головок и ветвятся при прикреплении к створкам клапанов. Также имеется пристеночная сосковая мышца, с основанием на стенке желудочка, её параметры составляют $12,27 \pm 1,18$ мм в длину и $6,33 \pm 1,75$ мм в ширину.

В составе правого атриовентрикулярного клапана выделяют три основные створки. Уголковая створка расположена краниально и имеет длину $15,73 \pm 0,49$ мм, ширину $9,56 \pm 1,01$ мм, толщину $0,37 \pm 0,1$ мм. Пристеночная створка находится каудально по отношению к уголковой длиной $14,53 \pm 2,49$ мм, шириной

$8,9 \pm 0,9$ мм и толщиной $0,27 \pm 0,1$ мм. Третья – перегородочная створка – имеет параметры $13,4 \pm 0,51$; $10,03 \pm 1,36$; $0,43 \pm 0,08$ мм соответственно. Также обычно наблюдается дополнительная створка, её длина составляет $14,06 \pm 0,91$ мм, ширина $6,35 \pm 0,37$ мм, толщина $0,29 \pm 0,19$ мм. Количество струн, крепящихся к основным створкам правого атриовентрикулярного клапана, широко варьирует. К уголковой створке прикрепляется шесть струн, к пристеночной – пять-семь, к перегородочной – от трех до семи.

Внутренняя поверхность левого желудочка (рис. 4) условно делится на краниальную, каудальную и медиальную стенки. Сосковых мышц, как и основных створок, две, преобладает цилиндрическая форма, длина их варьирует при достаточно стабильной ширине. Краниальная пристеночная сосковая мышца имеет длину $22,5 \pm 1,8$ и ширину $13,3 \pm 0,88$ мм. Каудальная пристеночная сосковая мышца в длину составляет $21,77 \pm 0,93$ мм и $12,62 \pm 0,8$ мм в ширину. Мышечных перекладин на краниальной стенке левого желудочка шесть, а перемычек четыре; на каудальной стенке, соответственно, пять и три; на медиальной стенке – пять и две. Всего 16 перекладин при 9 перемышках. Основные параметры приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Параметры внутренних структур левого желудочка

Структуры	Длина (M±m, мм)	Ширина (мм)
Перекардины	13,43±0,77	4,02±0,11
Перемычки	12,33±0,3	3,17±0,33

Септомаргинальные трабекулы левого желудочка представлены сухожильными нитями и уступают в диаметре таковым относительно правого желудочка. Морфометрические данные краниальной трабекулы – 9,7±0,9 мм в длину и 1,24±0,24 мм в ширину. Каудальной – 8,93±1,62 и 1,01±0,16 мм соответственно.

Основные створки левого атриовентрикулярного клапана – пристеночная и перегородочная. Параметры пристеночной створки – 33,2±1,6 мм в длину; 9,22±1,2 мм в ширину; 0,26±0,09 мм в толщину. Длина перегородочной створки 26,23±0,68 мм, ширина 8,9±0,32 мм, толщина 0,37±0,08 мм. К пристеночной створке крепится пять струн: две от краниальной и три от каудальной сосковых мышц. От краниальной пристеночной сосковой мышцы к перегородочной створке подходит девять струн, а от каудальной пристеночной – восемь.

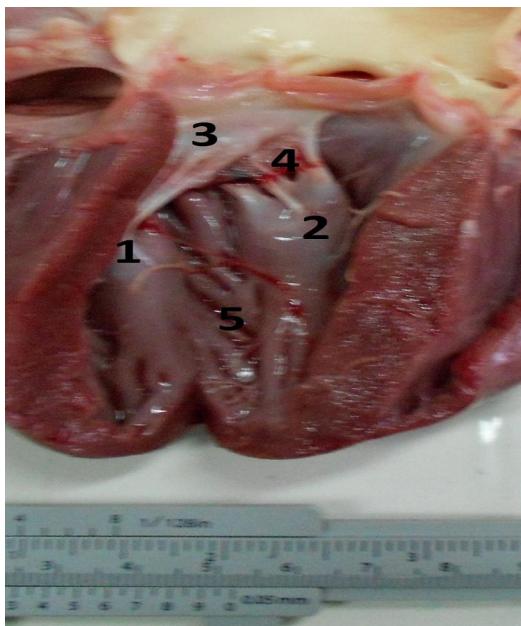


Рисунок 4 – Левый желудочек амурского тигра: 1 – каудальная пристеночная сосковая мышца; 2 – краниальная пристеночная сосковая мышца; 3- створки атриовентрикулярного клапана; 4 – сухожильные струны; 5 – мясистые трабекулы

Заключение. Таким образом, сердце амурского тигра в возрасте 8-9 месяцев встречается двух типов: эллипсоидного и конусовидного. Расположение гребешковых мышц в левом предсердии в целом аналогично их расположению в правом, однако в левом предсердии количество их меньше при большей ширине.

Сосковые мышцы правого желудочка располагаются обособленно от стенки, имеют цилиндрическую и коническую форму помимо основных мышц, наблюдаются также добавочные, незначительных размеров. Мясистые трабекулы хорошо развиты на поверхностях стенок и перегородке.

В левом желудочке сосковые мышцы хорошо развиты, обе пристеночного расположения, аналогично таковому у других видов наземных млекопитающих [11]. Створки правого вентрикулярного клапана резких различий в размерах не имеют. В левом наблюдается незначительное преобладание в размерах пристеночной створки над перегородочной.

Слабое развитие ушек предсердий и их гребешковых мышц – самое заметное отличие от таковых у домашних животных, что подтверждают данные [12].

Библиографический список

1. Автандилов Г. Г. Медицинская морфометрия / Г.Г. Автандилов. – М.: Медицина, 1990. – С. 202-214.
2. Бабич И. И. Оперативные доступы при аутотрансплантации селезеночной ткани у детей / И. И. Бабич // Сб. науч. трудов. Функциональная морфология сердечнососудистой системы. – Ростов-на-Дону: Ростовский Орден дружбы народов мед. инст., 1988. – С.18-19.
3. Вишняков А. И. Морфология внутренних структур желудочков сердца коз оренбургской пуховой породы в онтогенезе / А.И. Вишняков // Современные проблемы животноводства: Материалы международной на-

учной конференции, посвященной 70-летию образования зооинженерного факультета. – Казань, 2000. – С. 205 – 206.

4. Жеденов В. Н. Легкие и сердце животных и человека (в естественно-историческом развитии). – М.: Высшая школа, 1961. – С. 215-311.

5. Лакин Г. Ф. Биометрия / Г. Ф. Лакин // М.: Высшая школа, 1990. – с. 13 – 124.

6. Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунастических исследованиях/ Ю.А. Песенко // М.: Наука, 1982.- 287 с.

7. Петухов В.Л. Ветеринарная генетика с основами вариационной статистики / В.Л. Петухов, А.И. Жигачев, Г.А. Назарова. – М.: Агропромиздат, 1985. – 368 с.

8. Рокицкий П. Ф. Биологическая статистика / П.Ф. Рокицкий. – Минск: Высшая школа, 1973. – 320 с.

9. Степанчук А. П. Морфометрические исследования миоэндокардиальных образований желудочков сердца в норме / А.П. Степанчук // Вестник проблем биологии и медицины. – Полтава, 2012. – Вып. 3. – Т. 2 (95). – С. 174 – 178.

10. Тайгузин Р.Ш. Возрастная и сравнительная морфология внутренних структур сердца млекопитающих: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук. – Омск, 1998. – С. 10 – 20.

11. Чиркова Е.Н. Морфология внутренних структур сердца обыкновенной лисицы / Е.Н. Чиркова, С.М. Завалева, // Вестник ОГУ №6. Июнь 2007. – С. 104 – 108.

12. Perez W., Lima M., Brief description of cardiac anatomy in a tiger (*Pantera Tigris*, Linnaeus, 1758): a case report // Veterinari Medicina, 52, 2007 (2): 83-86.

УДК 619:616-002.4:636.3

В.Д. Раднатаров

ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова», Улан-Удэ

КЛИНИКО-ЛАБОРАТОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ БОЛЬНЫХ ЦЕРЕБРОКОРТИКАЛЬНОМ НЕКРОЗОМ ОВЕЦ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ АДЕНОЗИНТРИФОСФОРНОЙ, ЛИПОВОЙ И ГЛУТАМИНОВОЙ КИСЛОТ

Ключевые слова: тиамин, цереброкортикальный некроз (ЦКН), клинические симптомы, показатели.

Известно, что очень большая роль в обменных процессах, происходящих в головном мозге, принадлежит аденозинтрифосфорной кислоте (АТФ). Например, фосфорилирование тиамина происходит, главным образом, за счет АТФ, и при этом образуются тиаминдифосфат и тиаминтрифосфат. Дефосфорилирование последнего протекает в тканях мозга также с участием АТФ, при этом идет снабжение тканей энергией и тиаминдифосфатом (ТДФ), необходимыми для обеспечения обмена веществ в головном мозге, в частности для распада пировиноградной кислоты.

В окислительном декарбоксилировании пировиноградной и б-кетоглутаровой кислот участвует также липоевая кислота. Она регулирует углеводный, липидный обмен и оказывает детоксицирующее действие.

Глутаминовая кислота в значительных количествах содержится в белках серого и белого мозгового вещества мозга. Она участвует в углеводном, белковом обмене, стимулирует окислительные процессы. Обезвреживание ею аммиака имеет значение для нормальной деятельности центральной нервной системы (ЦНС). Глутаминовая кислота способствует также синтезу ацетилхолина, АТФ, переносу ионов калия.

С учетом механизма действия и роли АТФ, липоевой и глутаминовой кислот в обменных процессах головного мозга нами были проведены опыты по изучению влияния указанных препаратов на организм овец, больных цереброкортикальным некрозом (ЦКН).