

ЖИЛИН РУСЛАН АЛЕКСЕЕВИЧ

**МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ СЕРДЦА ДИКИХ КОШАЧЬИХ
ПРИМОРСКОГО КРАЯ**

06.02.01 – Диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология
и морфология животных

Автореферат
диссертации на соискание учёной степени
кандидата ветеринарных наук

Улан-Удэ, 2017

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия (ПримГСХА)» на кафедре незаразных болезней, хирургии и акушерства.

Научный руководитель:

кандидат ветеринарных наук, доцент
кафедры незаразных болезней,
хирургии и акушерства института
животноводства и ветеринарной
медицины ФГБОУ ВО Приморская
ГСХА

Короткова Ирина Павловна

Официальные оппоненты:

доктор ветеринарных наук, доцент
кафедры ВСЭ, микробиологии и
патоморфологии ФГБОУ ВО
«Бурятская ГСХА им.
В.Р.Филиппова»

Ханхасыков Сергей Павлович

Доктор биологических наук, доцент,
зав. кафедрой экологии и
безопасности жизнедеятельности

Санжиева Светлана Егоровна

Ведущая организация – ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», г. Барнаул.

Защита диссертации состоится «20» октября 2017 г. в 13 часов на заседании диссертационного совета Д 220.006.01 при ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова»: 670034, Республика Бурятия, г.Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8; электронный адрес: bgsha@bgsha.ru.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова» по адресу: 670034, Россия, г.Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8.

Автореферат диссертации опубликован на сайте ВАК Минобрнауки РФ: www.vak3.ed.gov.ru и ФГБОУ ВО «Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова»: www.bgsha.ru

Автореферат разослан «___» _____ 2017 г.

Ученый секретарь
Диссертационного совета д.в.н., доцент

Е.А.Томилова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Исследование сердца, как одного из важнейших органов, обеспечивающих жизнедеятельность организма всегда актуально. Поколениями ученых проведены многочисленные опыты, написаны и изданы научные труды, вносящие свой вклад в детальное и всестороннее изучение строения сердца человека и многих видов домашних животных, среди них работы: В. Н. Жедёнова (1954, 1958, 1961), Ю. Ф. Юдичева (1985), Г. М. Удовина (1989, 1990, 1991), С. М. Завалеевой (1996, 2004, 2006, 2007, 2013), Р. Ш. Тайгузина (1990, 1993, 1994, 1997, 1998, 2000), А. И. Вишнякова (1998, 2000, 2001), А. А. Торшкова (2002), А. Р. Ромбальской (2009), Е. Н. Чирковой (2006, 2009), Якимова А. А. (2007, 2009), А. П. Степанчука (2011, 2012) и др.

Однако, сердце диких млекопитающих семейства кошачьих, таких как амурский тигр и дальневосточный лесной кот, не изучалось подробно и на достаточном количестве материала. Научные публикации по анатомии сердца тигра, как и других представителей диких кошек весьма редки и не полны, и не охватывают морфологию сердца целиком, либо включают в себя описания единичных животных, павших в неволе (Mazak V., 1981; Wallach J. D., Boever W. J., 1983; Perez W., Lima M., 2007). Это не позволяет сделать полные и достоверные выводы об анатомии сердца данных видов. Для установления более подробных данных о топографии и сердечной анатомии необходимо провести исследования на большом количестве животных, установить их особенности, а значит изучение строения сердца дальневосточного лесного кота и амурского тигра, и как следствие выработка морфологической систематизации, с учетом возрастных и видовых факторов, представляется актуальной темой для дальнейшего использования в биологии, ветеринарии и деле охраны окружающей среды.

Цели и задачи исследования. Целью работы является изучение морфометрических параметров сердца и его основных внутренних структур у дальневосточного лесного кота и амурского тигра разных возрастных групп.

Достижение поставленной цели планируется решать посредством выполнения следующих задач:

1. Установить отношение массы сердца к массе тела и особенности формообразования органа у дальневосточного лесного кота и амурского тигра, с учётом разных возрастных групп.
2. Установить анатомические особенности предсердий у исследуемых видов.
3. Дать особенности морфологической характеристики сосочковых мышц правого и левого атриовентрикулярных клапанов сердца.
4. Установить морфологические характеристики сухожильных струн клапанного аппарата сердца амурского тигра и дальневосточного лесного кота, с точки зрения возрастных групп и видовой принадлежности.
5. Выявить морфометрические особенности строения трабекулярного аппарата сердца амурского тигра и дальневосточного лесного кота указанных возрастных групп.

Научная новизна и ценность работы в том, что впервые, подробно, на достаточном количестве материала, с применением морфометрических методик изучены морфологические параметры структур сердца дальневосточного лесного кота и амурского тигра разных возрастных групп, в свете адаптационных преобразований. Описаны особенности строения сердца указанных видов, его предсердий и желудочков.

Теоретическая и практическая значимость. Результаты исследований закладывают основы для дальнейшего более глубокого изучения сердца диких кошек, расширяют и дополняют новые сведения о возрастных особенностях строения внутренней поверхности органа, его клапанного аппарата, трабекулярного комплекса сердца, вносят дополнения и уточнения в возрастную и сравнительную анатомию. Полученные данные могут быть использованы ветеринарными врачами, биологами, физиологами и специалистами природоохранных организаций.

Апробация работы. Основные материалы диссертационной работы были доложены, обсуждены и одобрены на XII, XIII, XIV Межвузовской научно-практической конференции «Молодые ученые – агропромышленному комплексу Дальнего Востока», (Уссурийск, 2012, 2013, 2015), Международной научно-практической конференции, посвященной 55-летию ПГСХА «Инновационные технологии в ветеринарной медицине, животноводстве и природоохранном комплексе Дальневосточного региона», (Уссурийск, 2012), II, III Международной научно-практической конференции «Проблемы ветеринарной медицины и зооэкологии Российского и Азиатско-Тихоокеанского регионов», (Благовещенск, 2014, 2015), Международной научно-практической конференции, посвященной 35-летию ветеринарного факультета ИЖиВМ ПримГСХА «Актуальные вопросы и инновационные технологии в ветеринарной медицине, животноводстве и природоохранном комплексе Дальнего Востока», Уссурийск (2014).

Реализация результатов исследования. Материалы диссертационной работы используются в учебном процессе, проведении научно-исследовательской работы на кафедре незаразных болезней, хирургии и акушерства, Центре диагностики болезней животных ФГБОУ ВПО Приморская государственная сельскохозяйственная академия.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Морфометрические данные сердца дальневосточного лесного кота и амурского тигра по массе, форме и сердечному индексу.
2. Морфометрические особенности строения внутренних структур сердца дальневосточного лесного кота и амурского тигра разных возрастных групп.
3. Сравнительные характеристики структур сердца дальневосточного лесного кота и амурского тигра.

Публикация результатов исследования. Основные положения диссертационной работы общим объемом изложены в шести трудах, опубликованных в тематических сборниках конференций и научно-

практических журналах, три статьи из них представлены в изданиях ВАК Минобрнауки.

Публикация результатов исследования. Основные положения диссертационной работы общим объёмом изложены в шести трудах, опубликованных в тематических сборниках конференций и научно-практических журналах, три статьи из них представлены в изданиях ВАК Минобрнауки.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектом исследования являлись туши дальневосточного лесного кота и амурского тигра, доставленные в Центр диагностики болезней животных ФГБОУ ВО «Приморской государственной сельскохозяйственной академии» на основании направления органов внутренних дел и в соответствии с договорами с Управлением по охране, контролю и регулированию использования объектов животного мира Приморского края; Федеральной службой по надзору в сфере природопользования по Приморскому краю.

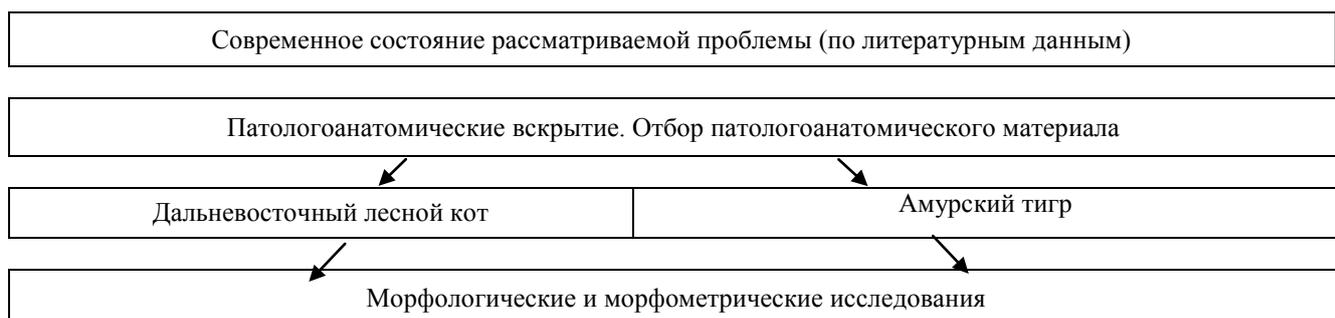
Исследовали два вида диких кошек, обитающих на территории Дальневосточного федерального округа России: дальневосточный лесной кот (лат. *Prionailurus bengalensis euptilurus*) и амурский тигр (лат. *Panthera tigris altaica*). Животные были условно поделены на три возрастные группы, с учётом достижения фертильности: от рождения до 6 мес., 6-12 мес., 1-3 года – для дальневосточного лесного кота; от рождения до 6 мес., 12-18 мес., 3 и более лет – для амурского тигра, в количестве трех-четырёх голов.

Материалом для исследований служили сердца дальневосточного лесного кота и амурского тигра. Материал отбирали в процессе патологоанатомического вскрытия по общепринятым методикам (Жаров А.В. и др. 2000).

Морфометрические исследования и обработка цифрового материала проводились с учётом видовой, половозрастной принадлежности животных. Для достоверности полученных данных за объект исследования принимали сердца мужских особей, максимально близких по возрасту и массе тела и органов, без признаков поражений и аномалий.

Схема проведения исследований представлена рисунком 1.

Рисунок 1 – Схема исследований



Определение возраста амурского тигра и дальневосточного лесного кота проводили с учетом данных Goodrich J.M. et al., 2001; Микелл Д.Дж., Керли Л.Л, Салькиной Г.П., Смирновым Е.Н. и др. (2005).

Градация исследуемых особей по возрастным параметрам производилась по схеме предложенной Л.В. Давлетовой, Р.М. Хацаевой, Л.Т. Капраловой с соавт., (2011): новорожденные, 7-месячные (подростки), взрослые.

Фертильность обоих видов наступает в разный период: у самцов дальневосточного лесного кота смена зубов наступает в 6-7 месяцев, фертильность в 10-11 месяцев, (Юдин В.Г., 2015); у самцов амурского тигра замена зубов молочных на постоянные происходит в 1-1,5 года, фертильность в 3 года (Юдин В.Г., Юдина Е.В., 2009).

Согласно методам количественного анализа в биологии (Рокицкий П.Ф., 1973, Песенко Ю.А., 1982, Петухов В.Л., Жигачев А.И., Назарова Г.А., 1985, Лакин Г.Ф., 1990) было исследовано от 3 до 4 особей мужского пола дальневосточного лесного кота и амурского тигра (авторами предложено от трех и выше).

Массу тела взрослых тигров определялся с помощью весов с ценой деления с точностью до килограмма (в полевых условиях весы-динамометр типа ДПУ-05-2 со шкалой до 500 кг). Тигрята взвешивались на весах с точностью до 10 г. Взвешивание изолированных органов производилось на весах CAS SWII-02, с ценой поверочного деления 0,5 г.

Методами препарирования и морфометрии (Садовский Н.В., 1981; Поманская Е.В., 2008) изучена морфология внутренней поверхности сердца, его отдельных структур, формирующих сосково-трабекулярный комплекс и клапанный аппарат сердца животных разных групп.

Орган (сердце) извлекался из грудной клетки с окологердечной сумкой. Линия отделения проходила: от аорты и легочной артерии по свободному краю створок полулунных клапанов; легочные краниальная и каудальная полые вены отступив по 5 мм от предсердий. После освобождения от сгустков крови и окологердечной сумки, препарат взвешивался. Для установления линейных параметров проводились измерения длины сердца – от места отхождения аорты до верхушки; ширина определялась расстоянием между боковыми поверхностями сердца на уровне оснований желудочков; толщина – наибольший переднезадний размер, на уровне основания желудочков.

Предсердия рассекали круговым разрезом по продольной линии, стенка желудочка, через атриовентрикулярное отверстие. Правый желудочек вскрывали между пристеночными створками предсердно-желудочкового клапана. Левый – через передний край каудальной створки предсердно-желудочкового клапана, между сосочковыми мышцами к верхушке. После вскрытия полостей сердца проводили промеры, определяли количество, расположение и индивидуальные особенности таких внутренних структур, как: гребешковые мышцы предсердий; сосочковые мышцы, трабекулы,

структуры клапанного аппарата желудочков Толщину передней стенки левого и правого желудочков определяли: у верхушки – нижняя треть стенки, у средней трети стенки и у фиброзного кольца – верхняя треть стенки, толщину стенок предсердий измеряли на участке дорсального и каудального отделов ушек (В.Н. Жеденов, 1961).

Длина сосочковых мышц определялась расстоянием от середины основания до верхушки и ширина – поперечным размером по ее середине. Параметры створок измерялись двумя отрезками: от середины её прикрепления к фиброному кольцу до середины их свободного края; расстояние от места прикрепления к фиброному кольцу между смежных межстворчатых комиссур (А.П. Степанчук, 2012).

При морфометрическом методе исследования измерительными инструментами служили гибкая линейка и штангенциркуль, с шагом измерения 0,05 мм. В качестве морфометрических показателей использованы измерения: толщины передней стенки левого и правого желудочков (у верхушки – нижняя треть стенки, у средней трети стенки и у фиброзного кольца – верхняя треть стенки), толщину стенок предсердий измеряли на участке дорсального и каудального отделов ушек.

Форма сердца определялась определением индекса, по формуле: $\frac{\text{длина органа}}{\text{ширина органа}} \times 100\%$. Конусовидной считается форма сердца – при индексе до 65%; эллипсовидной – до 75%; шаровидной – свыше 75% (И.И. Бабич, 1988).

Изучение весовых показателей сердца проводили путём измерения отношения общей массы органа к массе тела животного (масса органа \times 100 / общая масса животного = %).

Для фотографирования анатомических структур сердца использовалась цифровая камера Asus ZE551ML. Полученные изображения обрабатывались на персональном компьютере при помощи программы Adobe Fotoshop CS5.

Цифровая обработка полученного материала производилась при помощи программы Microsoft Office Excel (2011) и «Статистика» (2011).

Наименования структур сердца приведены согласно Международной ветеринарной анатомической номенклатуре (Н.В. Зеленовский, 2013).

Вид проведенных исследований и объём выполненной работы представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Методы исследований

Методы исследований	Объекты исследований	Количество объектов	Количество проб
Патологоанатомические вскрытие	амурский тигр	10	10
	дальневосточный лесной кот	10	10
Морфологические	амурский тигр	10	10
	дальневосточный лесной кот	10	10

Морфометрические	тигр амурский	10	10
	дальневосточный лесной кот	10	10

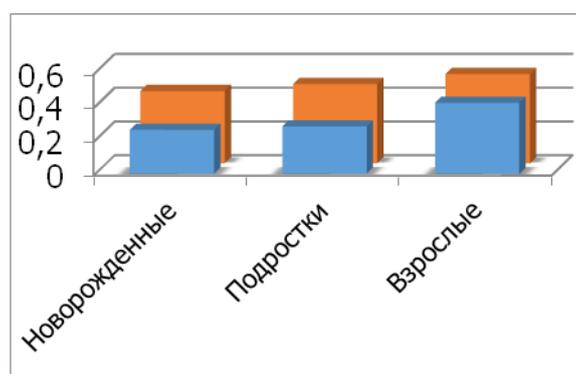
РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Мы изучали особенности строения сердца диких кошачьих Дальнего Востока России, исходя из того, что в данном органе, как и в прочих системах организма, происходят закономерные изменения на протяжении жизни. Продольная ось сердца у дальневосточного лесного кота по отношению к грудице образует угол около 30 градусов (29-31°). У амурского тигра данный показатель более вариабелен и составляет 25-32°. Верхушка направлена к диафрагме. Основание сердца у дальневосточного лесного кота базируется в области третьего ребра, у амурского тигра у четвертого и направлена кранио-дорсально. Верхушка у обоих видов доходит до седьмого ребра. Из этого следует, что расположение сердца у описываемых диких кошачьих отлично от такового у кошки домашней.

Абсолютная масса сердца у обоих исследованных видов возрастает с возрастом и набором массы тела. Относительная масса сердца у дальневосточного лесного кота составила: 0,43% в возрасте до 6 мес.; 0,47% у животных 6-12 месячного возраста; 0,53% у 1-3-летних особей. У амурского тигра данный показатель – 0,26% у тигрят до 6 месяцев; 0,28% у подростков 12-18-месячного возраста; 0,42% у половозрелых особей старше 3 лет (рис. 2).

Рисунок 2. Показатели относительной массы сердца у исследованных групп животных, %

Дальневосточный лесной кот	
Новорожденные	0,43
Подростки	0,47
Взрослые	0,53
Амурский тигр	
Новорожденные	0,26
Подростки	0,28
Взрослые	0,42



Конституциональный тип сердца у обоих исследованных видов преобладает эллипсовидный (от 67 до 100% случаев) и в меньшей степени встречается конусовидный (25-33% случаев), при этом такое распределение сердечного индекса во всех возрастных группах статично как у кота, так и у тигра. Так у дальневосточного лесного кота в возрасте до 6 месяцев, конусовидный тип сердца составляет 33%, эллипсовидный 67%; в 6-12-

месячном возрасте – 25 и 75% соответственно; от года до трёх лет – 33 и 67%. У амурского тигра конусовидный тип встречается в 33% случаев, эллипсовидный - 67% и в группе до 6 месяцев, и с 6 до 12 месяцев. Исключение составляет лишь группа от 3 лет амурского тигра, где в 100% случаев форма сердца была эллипсовидной.

Отличительной особенностью предсердий как у кота, так и у тигра является слабая развитость *ушек предсердий*, а также превалирование в размерах правого ушка над левым. Ушко правого предсердия составляет большую его часть, имеет вытянутую овальную форму и занимает пространство над правым желудочком, доходит до срединной оси левого желудочка, ушко левого предсердия имеет небольшие размеры, округлой формы.

Гребешковые мышцы, наряду с пограничным гребнем и фиброзным кольцом трёхстворчатого клапана образуют внутренний рельеф правого предсердия, локализуются они на их внутренней стенке. Гребешковые мышцы первого порядка располагаются перпендикулярно или под небольшим углом к оси ушка, мышцы второго порядка, являясь продолжением первых, более многочисленны и уступают им в диаметре. Такая картина наблюдается у обоих исследованных видов. Количество, локализация гребешковых мышц на поверхности предсердия, их выраженность являются индивидуальными показателями и широко варьируются, количество данных мышц на протяжении жизни не меняется. Результаты исследований в таблице 2.

Таблица 2. Морфометрические параметры гребешковых мышц предсердий дальневосточного лесного кота

Показатели	Возрастная группа	Правое предсердие		Левое предсердие	
		ГМПП	ГМВП	ГМПП	ГМВП
Количество, ед.	Новорожденные	4-5	15-18	2-4	10-15
	Подростки	4-5	15-18	2-4	10-15
	Взрослые	5	17-18	2-3	8-10
Длина, мм; M±m	Новорожденные	3,7±0,33	3,5±0,19	3,1±0,53	2,1±0,30
	Подростки	5,1±2,53	5,0±1,76	4,7±1,19	3,5±1,02
	Взрослые	6,4±1,06	6,0±0,39	5,6±2,00	5,2±0,39
Ширина, мм; M±m	Новорожденные	1,7±0,12	0,3±0,20	1,9 ±0,18	0,8 ±0,06
	Подростки	1,9±0,52	0,9±0,43	2,7±0,70	0,9±0,13

	Взрослые	2,5±0,13	1,0±0,40	3,0±1,00	1,4±0,38
--	----------	----------	----------	----------	----------

Расшифровка: ПП – правое предсердие, ЛП – левое предсердие, ГМПП – гребенчатые мышцы первого порядка, ГМВП – гребешковые мышцы второго порядка.

Таким образом видно, у дальневосточного лесного кота количество мышц и первого и второго порядка превалирует в правом предсердии. Самыми длинными являются гребешковые мышцы первого порядка правого предсердия, они незначительно превосходят в длине собственные мышцы второго порядка, мышцы первого порядка левого предсердия (по сравнению с ГМВП ПП) и значительно превосходят в длине гребешковые мышцы второго порядка левого предсердия.

Данные о гребешковых мышцах ушек предсердий сердца амурского тигра представлены в таблице 3.

Таблица 3. Морфометрические параметры гребешковых мышц предсердий амурского тигра

Показатели	Возрастная группа	Правое предсердие		Левое предсердие	
		ГМПП	ГМВП	ГМПП	ГМВП
Количество, ед.	Новорожденные	4	18-22	4	9-12
	Подростки	4-5	14-23	3-4	9-14
	Взрослые	3-6	9-21	3-5	9-19
Длина, мм; M±m	Новорожденные	7,7±0,85	8,6±0,91	7,0±0,69	5,2±0,89
	Подростки	11,0±3,17	9,1±0,10	7,5±0,66	8,0±1,66
	Взрослые	18,7±3,3	18,7±3,65	11,6±3,7	10,3±2,96
Ширина, мм; M±m	Новорожденные	3,4±0,53	1,5±0,25	4,1±0,51	1,9 ±0,04
	Подростки	3,9±0,48	1,8±0,67	4,3 ±0,54	2,0±0,53
	Взрослые	5,2±0,55	2,8±0,9	6,4±2,12	3,2±0,97

Из этого следует, что гребешковые мышцы второго порядка левого предсердия самые короткие. В диаметре преобладают гребешковые мышцы I порядка левого предсердия, как над гребешковыми мышцами I и II порядков правого предсердия, так и над собственными мышцами II порядка.

Структуры правого и левого желудочков представлены сосочковыми мышцами, створками клапанов, сухожильными струнами, мясистыми, септомаргинальными трабекулами и функционируют как единое, сложное анатомическое образование.

Число мышечных перекладин и сухожильных перемычек на стенках желудочков вариабельно, и индивидуально для каждого животного, во всех возрастных группах достаточно постоянно и имеет незначительные колебания. Размерные данные мышечных перекладин и перемычек правого желудочка у дальневосточного лесного кота представлены в таблице 4.

Таблица 4. Морфометрические параметры мясистых трабекул правого желудочка сердца дальневосточного лесного кота

Стенки желудочка	Возрастная группа	Перекладки			Перемычки		
		Длина, мм M±m	Ширина, мм M±m	Количество, ед.	Длина, мм M±m	Ширина, мм M±m	Количество, ед.
	Новорожденные	4,7±0,15	1,1±0,12	4-9	0,8±0,10	0,4±0,10	4-7
Краниальная Стенки желудочка	Подростки	6,7±0,28	1,6±0,29	4-9	1,2±0,42	0,6±0,14	4-7
	Взрослые	8,3±1,73	1,8±0,44	7-8	2,0±0,47	1,1±0,12	5-6
Краниально-Каудальная	Новорожденные	3,4±0,10	0,8±0,27	5	0,8±0,09	0,4±0,06	3-4
	Подростки	5,3±2,08	1,2±0,92	5-9	1,0±0,22	0,6±0,05	3-5
	Взрослые	6,6±1,37	1,4±0,05	4	1,2±0,11	0,8±0,35	3
	Взрослые	7,6±1,41	2,2±0,82	4	1,4±0,55	0,9±0,04	3
Каудальная	Новорожденные	5,1±0,76	1,4±0,85	4-9	1,0±0,14	0,4±0,08	3-6
	Взрослые	6,9±0,42	1,8±0,20	5-8	1,3±0,40	1,1±0,25	4
Медиальная	Подростки	6,2±1,67	1,7±0,44	7-8	1,0±0,42	0,6±0,24	5-6
	Новорожденные	4,5±0,57	1,0±0,09	5-7	0,81±0,08	0,4±0,08	5-7
Медиально-Каудальная	Подростки	7,7±0,36	1,3±0,98	5-7-8	1,3±0,75	0,6±0,09	5-7
	Взрослые	8,3±0,95	1,8±0,44	7-8	1,5±0,43	0,9±0,23	7-8

В правом желудочке у дальневосточного лесного кота их распределение мясистых трабекул примерно равное на всех трёх стенках.

Размеры перекладин и перемычек левого желудочка сердца дальневосточного лесного кота указаны в таблице 5.

Таблица 5. Морфометрические параметры мясистых трабекул левого желудочка сердца дальневосточного лесного кота

Наибольшее число мышечных перекладин и сухожильных перемычек в левом желудочке у дальневосточного лесного кота на медиальной стенке. Так же данные трабекулы являются наиболее крупными по длине и ширине, по сравнению с мясистыми трабекулами на краниальной и каудальной стенках.

В правом желудочке у амурского тигра максимальное количество перекладин и перемычек расположено на краниальной стенке. Мясистые трабекулы медиальной стенки правого желудочка выражены наименее, чем на двух других стенках. Их размерные данные приведены в таблице 6.

Таблица 6. Морфометрические параметры мясистых трабекул правого желудочка сердца амурского тигра

Стенки желудочка	Возрастная группа	Перекладки			Перемычки		
		Длина, мм M±m	Ширина, мм M±m	Количество, ед.	Длина, мм M±m	Ширина, мм M±m	Количество, ед.
Краниальная	Новорожденные	9,9±0,10	3,5±0,25	8	2,0±0,67	1,2±0,11	6-7
	Подростки	11,8±0,85	4,0±0,33	8	2,5±0,52	2,2±1,06	6

	Взрослые	15,7±2,74	4,9±1,12	5-8	3,9±0,56	2,4±0,26	4-7
Каудальная	Новорожденные	11,1±0,90	4,3±0,41	5-7	3,4±0,17	1,9±0,33	4-5
	Подростки	12,8±0,50	4,6±0,60	7	3,5±0,54	2,0±0,80	5
	Взрослые	18,8±2,09	5,7±1,67	6-7	3,8±1,29	2,5±0,73	5-6
Медиальная	Новорожденные	8,9±0,60	2,7±1,62	5-9	2,5±0,46	1,1±0,22	4-5
	Подростки	10,4±0,63	3,8±1,24	6	2,8±0,17	1,6±0,16	4
	Взрослые	18,2±4,65	5,7±1,50	5-8	2,9±0,49	1,5±0,25	3-5

Наибольшее число мышечных перекладин и сухожильных перемычек в левом желудочке у амурского тигра на медиальной стенке. Данные размеров трабекул левого желудочка указаны в таблице 7.

Таблица 7. Морфометрические параметры мясистых трабекул левого желудочка сердца амурского тигра

Стенки желудочка	Возрастная группа	Перекладки			Перемычки		
		Длина, мм M±m	Ширина, мм M±m	Количество, ед.	Длина, мм M±m	Ширина, мм M±m	Количество, ед.
Краниальная	Новорожденные	10,5±1,85	3,5±1,45	5	1,8±0,35	1,2±0,18	3-4
	Подростки	13,7±1,79	4,1±0,19	5-6	2,7±0,27	2,5±0,31	5
	Взрослые	15,2±4,01	5,3±1,20	4-5	3,5±0,61	2,6±1,0	3-5
Каудальная	Новорожденные	9,2±0,51	3,8±0,46	4-5	1,6±0,22	1,2±0,10	3
	Подростки	10,1±1,80	4,2±0,46	5-6	2,7±0,20	1,8±0,07	4-5
	Взрослые	13,4±4,35	6,2±2,16	4-6	3,1±1,60	2,3±1,10	4-6
Медиальная	Новорожденные	13,3±1,22	4,1±0,21	6	2,6±0,15	1,3±0,12	5
	Подростки	13,9±2,19	5,6±0,83	5-9	3,4±0,33	2,3±0,30	4-6
	Взрослые	21,2±1,15	6,5±0,72	6-9	4,4±1,50	3,4±0,83	5-7

Мышечные перекладки и сухожильные перемычки наиболее выступают в полость обоих желудочков у животных младшего возраста и имеют тенденцию к сглаживанию с взрослением, это характерно для обоих видов.

Сосочковые мышцы у амурского тигра и дальневосточного лесного кота бывают трёх типов: конусовидная, цилиндрическая и сложная неопределённая. Размерные данные по указанным структурам, в правом и левом желудочках, у дальневосточного лесного кота отражены в таблице 8.

Таблица 8. Морфометрические параметры сосочковых мышц сердца дальневосточного лесного кота

Наименование сосочковой мышцы	Возрастная группа	Правый желудочек		Наименование сосочковой мышцы	Левый желудочек	
		Длина	Ширина		Длина	Ширина
Большая	Новорожденные	4,5±0,21	1,5±0,44	Подушковая	4,7±0,46	2,2±0,16
	Подростки	6,1±1,71	2,5±0,06		7,8±0,30	3,8±2,30
	Взрослые	8,3±3,60	2,5±0,80		12,7±1,75	5,9±0,89
Малая	Новорожденные	2,3±0,21	1,6±0,10	Подпредсердная	5,2±0,29	2,2±0,34
	Подростки	3,9±1,34	1,8±0,58		7,4±3,57	3,8±0,68
	Взрослые	4,4±0,41	3,1±0,38		11,1±3,21	6,3±0,47
Подартериальная	Новорожденные	1,6±0,17	1,3±0,24	-	-	-
	Подростки	2,6±1,22	1,6±0,50		-	-
	Взрослые	3,2±1,08	2,0±0,39		-	-
Дополнительная пристенная	Новорожденные	4,1±0,17	0,9±0,16	-	-	-
	Подростки	5,4±1,21	1,7±0,73		-	-
	Взрослые	6,3±1,65	2,0±1,26		-	-

У дальневосточного лесного кота в возрасте до 6 месяцев встречается: подпредсердная сосочковая мышца, цилиндрическая – 67% и коническая – 33%; в группах от 6 до 12 месяцев и от 1 до 3 лет – цилиндрическая. Подушковая сосочковая мышца, в группе до 6 месяцев цилиндрическая; в группе от 6 до 12 месяцев цилиндрическая форма преобладающая – 67% и 33% - сложная неопределённая; в группе от года до трёх – цилиндрическая. В возрасте до 6 месяцев среднестатистический размер подпредсердной сосочковой мышцы больше, чем подушковой, в группе от 6 до 12 месяцев подушковая сосочковая мышца начинает незначительно превалировать в длине над подпредсердной, при примерно равном диаметре. В группе от одного до трёх лет наблюдается тенденция к преобладанию подушковой мышцы над подпредсердной в длине, уступая при этом в диаметре. Данные представлены в таблице 9.

Таблица 9. Морфометрические параметры сосочковых мышц у амурского тигра

Наименование сосочковой мышцы	Возрастная группа	Правый желудочек		Наименование сосочковой мышцы	Левый желудочек	
		Длина	Ширина		Длина	Ширина
Большая	Новорожденные	16,4±3,24	5,1±0,80	Подушковая	16,3±0,25	7,8±1,39
	Подростки	18,0±1,24	5,3±2,85		23,0±2,29	13,4±1,47
	Взрослые	25,2±4,32	11,0±3,2		34,7±2,01	19,8±0,87
Малая	Новорожденные	7,3±3,22	3,2±0,14	Подпредсердная	17,9±0,33	10,8±1,64
	Подростки	11,7±0,58	4,6±0,43		23,6±0,55	13,6±0,68

	Взрослые	17,8±3,65	7,1±0,18		30,5±3,50	17,8±1,66
Подартериальная	Новорожденные	7,1±2,23	3,5±0,75	-	-	-
	Подростки	9,0±2,65	4,8±2,73			
	Взрослые	11,2±1,73	7,1±3,37			
Дополнительная пристенная	Новорожденные	12,3±3,46	3,1±0,24	-	-	-
	Подростки	13,6±1,41	4,2±1,55			
	Взрослые	21,2±8,04	6,7±1,20			

В левом желудочке амурского тигра они обладают большей шириной вариабельности форм по сравнению с дальневосточным лесным котом. У амурского тигра цилиндрическая форма сосочковых мышц левого желудочка так же преобладает, но встречаемость альтернативных форм выше. Подпредсердная сосочковая мышца в группе до 6 месяцев и от 6 до 12 месяцев, в 67% случаев цилиндрическая и в 33% - сложная неопределённая, в группе от 3 лет наличие цилиндрической формы 75%, сложной неопределённой 25%. Аналогично распределение форм и относительно подушковой сосочковой мышцы: в группах до 6 месяцев и 12-18 месяцев так же преобладает цилиндрический тип строения – 67%, сложная неопределённая форма – 33%. В группе от трёх лет и цилиндрическая и сложная неопределённая форма встречаются с одинаковой частотой. Нет закономерности в преобладании размеров сосочковых мышц левого желудочка, встречаются с различной периодичностью особи с более развитой той или иной основной сосочковой мышцей, обе они крупные, с широким основанием. У амурского тигра наблюдается следующая тенденция: в возрасте до 6 месяцев подпредсердная сосочковая мышца превышает размеры подушковой и в длине, и в ширине, в группе от 12 до 18 месяцев, размеры мышц примерно равны. В 3-летнем возрасте подушковая мышца крупнее подпредсердной, однако по сравнению с аналогичными показателями у дальневосточного лесного кота, превалирование прослеживается и в длине, и в ширине.

У обоих исследуемых нами видов прослеживается единый принцип в формообразовании сосочковых мышц правого желудочка. Так, подартериальная сосочковая мышца конусовидной формы, это самая маленькая основная сосочковая мышца правого желудочка, в большинстве случаев выглядит как слабовыраженная припухлость на медиальной стенке. Малая сосочковая мышца, так же является перегородковой и имеет несколько большие размеры по сравнению с подартериальной. У дальневосточного лесного кота данная мышца преимущественно конусовидной формы, в группах до 6 месяцев и от года до трёх лет у всех исследованных животных она была указанного типа, и только в группе от 6 до 12 месяцев отмечен случай цилиндрической формы, что составило 25% от общего числа группы. У тигра амурского малая сосочковая мышца чаще цилиндрической формы, в группе до 6 месяцев, его встречаемость составляет 33%, конусовидная представлена оставшимися 67%. Такие же показатели в группе от 12 до 18 месяцев. У животных в возрасте от 3 лет соотношение

цилиндрической и конусовидной формы 25% и 75%, в пользу последней. Большая сосочковая мышца является самой крупной и у дальневосточного лесного кота, и у амурского тигра по отношению к другим сосочковым мышцам правого желудочка. Данная сосочковая мышца в основном цилиндрической формы с круглым и овальным сечением. В группе до 6 месяцев нами выявлено 67% случаев цилиндрического строения мышцы и 33% в виде вытянутого конуса (так как мышца крупная). В группе подростков цилиндрическая форма мышцы так же составила 67%, оставшиеся 33% пришлось на мышцу сложной неопределённой формы. У половозрелых особей так же преобладает цилиндрическая форма строения в 75% случаев, 25% приходится на сложную неопределённую форму. Из этого можно сделать вывод, что у животных, находящихся в дикой природе, большая сосочковая мышца наиболее развита, большая часть струн, отходящих от большой сосочковой мышцы удерживают пристенную створку – наибольшую в правом атриовентрикулярном клапане.

У животных до 6 месяцев обоих видов, сухожильные струны, отходящие от вершечек сосочковых мышц в поверхности створок атриовентрикулярных клапанов, выглядят как лентовидный пучок, который расширяясь, практически без деления, переходит к соответствующим их участкам. Визуально в толще этих образований определяются отдельные струны. В двух младших группах практически не отмечается деление струн далее первого порядка. В группе подростков прослеживается фрагментация «лент» на отдельные струны, в группе от 1 до 3 лет у дальневосточного лесного кота и старше трёх лет у тигра, струны выражены хорошо и есть их деление далее второго порядка.

Створки правого и левого атриовентрикулярных клапанов у животных младших групп практически идентичны по толщине. У дальневосточного лесного кота эта особенность наблюдается и в группе от 6 до 12 месяцев, постепенно створки левого атриовентрикулярного клапана становятся толще, чем створки правого. В половозрелом возрасте это явление становится ещё более заметным в группе 1-3-летних животных. Размерные данные клапанов предсердно-желудочковых клапанов сердца дальневосточного лесного кота представлены в таблице 10.

Таблица 10. Морфометрические параметры створок атриовентрикулярных клапанов сердца дальневосточного лесного кота, мм; М±m

Створки	Возрастная группа	Правый атриовентрикулярный клапан			Левый атриовентрикулярный клапан		
		Длина	Ширина	Толщина	Длина	Ширина	Толщина
Угловая	Новорожденные	4,6±0,16	2,1±0,16	0,1±0,02	-	-	-
	Подростки	7,5±1,77	3,3±0,48	0,2±0,10	-	-	-
	Взрослые	8,6±0,38	4,6±0,43	0,2±0,08	-	-	-
Пристен-	Новорожденные	9,1±0,29	2,2±0,15	0,1±0,02	8,5±0,12	3,3±0,10	0,1±0,01

ная	Подростки	14,1±5,30	3,5±0,48	0,2±0,08	12,5±4,40	4,5±0,06	0,2±0,04
	Взрослые	16,1±2,59	4,5±0,38	0,2±0,08	13,2±3,74	4,8±0,42	0,2±0,02
Перегород- -ковая	Новорожденные	7,5±0,54	2,3±0,16	0,1±0,02	9,5±0,55	3,1±0,31	0,1±0,04
	Подростки	11,8±2,07	3,5±0,93	0,1±0,02	15,1±4,76	4,4±1,37	0,2±0,05
	Взрослые	13,8±0,46	6,5±1,10	0,2±0,06	17,2±1,96	5,0±0,45	0,3±0,05
Створки	Возрастная группа	Правый атриовентрикулярный клапан		Левый атриовентрикулярный клапан			

У амурского тигра в группе от 6 месяцев так же наблюдается примерно равные показатели толщины створок, но уже у 12-18-месячных животных отмечается постепенное превалирование створок левого атриовентрикулярного клапана, а в половозрелом возрасте это явление становится ещё более заметным. Тот факт, что створки левого атриовентрикулярного клапана становятся мощнее аналогичных створок правой половины сердца в то время, когда животное начинает самостоятельно охотиться, указывает на влияние приспособительных реакций.

Левый атриовентрикулярный клапан, именуемый двустворчатый, имеет в своём составе две основные створки. У амурского тигра, так же, как и у дальневосточного лесного кота, преобладающей является перегородковая створка. В отношении створок правого атриовентрикулярного клапана наиболее крупная створка – пристенная, за ней следует перегородковая и наименьшие размеры имеет угловая створка. При этом, уступая пристенной створке в длине, перегородковая створка выигрывает в ширине. Угловая створка уступает обеим вышеуказанным створкам и в длине, и в ширине. Данная тенденция прослеживается видов во всех возрастных группах, что подтверждают данные, указанные в таблице 11.

Таблица 11. Морфометрические параметры створок атриовентрикулярных клапанов сердца амурского тигра, мм; $M \pm m$

		Длина	Ширина	Толщина	Длина	Ширина	Толщина
Угловая	Новорожденные	10,7±2,98	5,1±0,34	0,2±0,02	-	-	-
	Подростки	22,1±0,23	7,2±1,50	0,2±0,02	-	-	-
	Взрослые	37,2±1,97	9,0±1,20	0,2±0,05	-	-	-
Пристенная	Новорожденные	27,4±1,78	7,47±2,25	0,2±0,05	25,4±1,30	8,9±0,47	0,2±0,03
	Подростки	35,2±3,47	9,63±0,47	0,2±0,02	30,1±0,13	9,6±0,62	0,3±0,08
	Взрослые	54,2±14,48	10,82±3,14	0,2±0,05	36,2±10,66	12,3±2,69	0,4±0,30
Перегородк овая	Новорожденные	19,2±2,15	8,3±1,32	0,2±0,11	27,2±2,02	7,8±0,90	0,2±0,03
	Подростки	27,1±6,73	10,45±2,96	0,2±0,12	31,8±1,54	11,4±0,74	0,4±0,07
	Взрослые	38,0±1,66	12,5±1,69	0,2±0,05	50,8±11,74	15,6±5,11	0,4±0,27

Септомаргинальная трабекула, расположенная в краниальной части правого желудочка и соединяющая основание большой сосочковой мышцы и межжелудочковую перегородку, хорошо выражена и имеет мышечную структуру. Каудальная септомаргинальная трабекула, находящаяся между межжелудочковой перегородкой и крупной дополнительной пристенной сосочковой мышцей, имеет меньшую длину и диаметр, так же мышечного типа. У дальневосточного лесного кота, в группах до 6 месяцев и от 6 до 12 месяцев и от 1 до 3 лет данная структура не выражена в 33% случаев. У амурского тигра в группе до 6 месяцев, каудальная септомаргинальная трабекула так же в 33% не выражена. В группах 12-18 месяцев и старше 3 лет у всех исследуемых животных она была обнаружена. В случае отсутствия дополнительной пристенной сосочковой мышцы, не выявлялась и каудальная септомаргинальная трабекула.

Септомаргинальные трабекулы левого желудочка представлены тонкими сухожильными струнами, которые одной стороной прикрепляются к межжелудочковой перегородке, а второй к основанию соответствующей сосочковой мышцы. Не выявлено преобладания краниальной или каудальной трабекулы у диких кошачьих Дальнего Востока РФ (амурского тигра и дальневосточного лесного кота). Прикрепляются к поверхности основания сосочковой мышцы и медиальной стенки желудочка, как множественными, так и единичными струнами. Краниальная септомаргинальная трабекула у дальневосточного лесного кота имеет 1-3 точек прикрепления к подпредсердной сосочковой мышце, к медиальной стенке от неё подходит 1-8 струн. Каудальная септомаргинальная крепится 1-5 струнами к подушковой сосочковой мышце и 1-5 к медиальной стенке желудочка. У амурского тигра краниальная трабекула связана с соответствующей сосочковой мышцей 1-3 струнами, и так же с медиальной стенкой одной-тремя струнами. У каудальной септомагинальной трабекулы 1-6 точек прикрепления к подушковой сосочковой мышце, 3-15 таких точек. Иногда эти струны встречаются сращёнными с другими образованиями трабекулярной сети, в области верхушки и стенок желудочка, а также между собой. Так же они

могут лежать обособленно друг от друга и других сухожильных трабекул, в таком случае число точек прикрепления к поверхностям стенок не превышает одной-двух. Не выявлено обратной зависимости длины левых септомаргинальных трабекул к их диаметру.

Таким образом, результатом наших исследований стало получение и обобщение морфометрических параметров сердца и его внутренних структур у амурского тигра и дальневосточного лесного кота. Выявленные данные отражают особенности строения органа у обоих видов, их сходства и различия. Так же появляется возможность дополнить сведения других изыскателей в анатомии сердца наземных млекопитающих.

Сердце диких кошек Дальнего Востока России представляет сложную совокупность анатомических образований, с изменчивыми архитектурой и ростом на протяжении жизни, находящихся в прямой зависимости от приспособительных реакций и условий обитания видов. Для морфометрических параметров внутренних структур сердца характерна индивидуальность их числа, формы и положения.

ВЫВОДЫ

1. Абсолютная масса сердца у исследованных видов увеличивается с возрастом и набором массы тела. У дальневосточного лесного кота относительная масса органа возрастает по мере взросления особи, такая же тенденция прослеживается и у амурского тигра, у первого в процентном отношении данный показатель выше. У исследованных видов животных прослеживается особенность в формообразовании сердца: преобладает эллипсоидный тип, конусовидный встречается реже, распределение сердечного индекса во всех возрастных группах статично.

2. Отличительной особенностью предсердий как у кота, так и у тигра является слабая развитость ушек предсердий, превалирование в размерах правого над левым. Размеры правого ушка предсердия более чем в два раза превышают параметры левого. Гребешковые мышцы левого предсердия более короткие, широкие и малочисленные, по сравнению с гребешковыми мышцами в правом предсердии.

3. Форма сосочковых мышц у амурского тигра и дальневосточного лесного кота наблюдается трёх типов: конусовидная, цилиндрическая и сложная неопределённая. Сосочковые мышцы левого желудочка амурского тигра обладают большей вариабельностью форм по сравнению с данными структурами у дальневосточного лесного кота. Подартериальная и малая сосочковые мышцы, имеют наименьшие размеры, большая сосочковая мышца – самая крупная и у дальневосточного лесного кота, и у амурского тигра по отношению к другим сосочковым мышцам правого желудочка.

4. В группах до 6 месяцев, у исследуемых видов, сухожильные струны, соединяющие сосочковые мышцы и створки атриовентрикулярных клапанов, выглядят как лентовидный пучок, который расширяясь, практически без деления, переходит к их поверхности, не далее первого порядка. В группах от 6 до 12 месяцев у дальневосточного лесного кота и 12-18 месяцев у

амурского тигра прослеживается фрагментация «лент» на отдельные струны, в группе от 1 до 3 лет у дальневосточного лесного кота и от 3 до 5 лет у амурского тигра, струны выражены хорошо, наблюдается их деление далее второго порядка.

5. Створки правого и левого атриовентрикулярных клапанов у животных младших групп практически идентичны по толщине, у взрослых животных отмечается постепенное превалирование створок левого атриовентрикулярного клапана. В левом атриовентрикулярном клапане у амурского тигра и дальневосточного лесного кота, преобладающей является перегородочная створка. В трёхстворчатом клапане наиболее крупная створка – пристенная, за ней следуют перегородочная и угловая. Уступая пристенной створке в длине, перегородочная створка, однако, шире её. Угловая створка уступает обеим вышеуказанным створкам и в длине, и в ширине.

6. Септомаргинальные трабекулы, расположенные в правом желудочке, хорошо выражены и имеют мышечную структуру. Септомаргинальные трабекулы левого желудочка представлены тонкими сухожильными струнами. Число мышечных перекладин и сухожильных перемычек на стенках желудочков вариабельно и индивидуально для каждого животного, но при этом во всех возрастных группах достаточно постоянно и имеет незначительные колебания. Наибольшее число мышечных перекладин и сухожильных перемычек в левом желудочке и у амурского тигра, и у дальневосточного лесного кота на медиальной стенке.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Результаты научного труда могут быть использованы:

1. При проведении судебно-ветеринарной экспертизы и вскрытий, идентификации по строению сердца дальневосточного лесного кота и амурского тигра;

2. В учебном процессе на кафедрах анатомии и физиологии высших и средних учебных заведений биологического, сельскохозяйственного и лесного направлений;

3. При написании соответствующих разделов учебников, учебных пособий и справочных руководств по анатомии и морфологии реликтовых видов фауны Дальнего Востока России.

ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки:

1. Жилин, Р.А. Морфометрические параметры сердца амурского тигра в 8-9-месячном возрасте/ **Р.А. Жилин** // Вестник Бурят. гос. с.-х. акад. им. В.Р. Филлипова. – 2015. - №2(39). – С. 11-16.

2. Жилин, Р.А. Морфометрические характеристики внутренних структур сердца амурского тигра в возрасте одного-трёх лет / **Р.А. Жилин**, И.П. Короткова // Вестник КрасГАУ. – 2015. - №12. – С. 220-226.

3. Короткова, И.П. Морфометрические параметры внутренних структур сердца дальневосточного лесного кота/ И.П. Короткова, **Р.А. Жилин** // Вестник КрасГАУ. – 2015. - №12. – С. 241-246.

Публикации в других изданиях

4. Жилин, Р.А. Морфология сердца млекопитающих семейства кошачьих / **Р. А. Жилин**, И. П. Короткова // Инновационные технологии в ветеринарной медицине, животноводстве и природоохранном комплексе Дальневосточного региона: сб. науч. ст. междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 55-летию Приморской ГСХА (отв. ред. Л. В. Жиликова); ФГБОУ ВПО «Приморская ГСХА». – Уссурийск, 2012. – с. 101-104.

5. Жилин, Р.А. Некоторые аспекты в строении сердца дальневосточной рыси / Р.А. Жилин, И.П. Короткова // Молодые учёные – агропромышленному комплексу Дальнего Востока: материалы XV межвуз. науч.-практ. конф. молодых учёных, аспирантов и специалистов, 02-03 апр. 2015 г./ ФГБОУ ВПО Приморская ГСХА.– Уссурийск, 2015. – С.14-20.

6. Жилин, Р. А. Морфометрические параметры сердца амурского тигра в 5-месячном возрасте / Р. А. Жилин // Аграрный вестник Приморья. – 2016. - №2(2). – с. 5-9.