ОТЗЫВ

на диссертационную работу **Аникиенко Инны Викторовны** «Морфофункциональные особенности артериального и венозного русла большого круга кровообращения байкальской нерпы в постнатальном онтогенезе», представленную в диссертационный совет 35.2.036.02 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет» на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 4.2.1. Патология животных, морфология, фармакология и токсикология

Актуальность темы диссертационной работы

Озеро Байкал включено в список всемирного природного наследия ЮНЕСКО 5 декабря 1996 года. Вместе с прибрежной зоной общая площадь его составляет 8,8 млн га. В озере обитает более 2 600 видов животных: более 60 % из них эндемики. Единственным млекопитающих из них является байкальская нерпа (*Pusa sibirica* Gmelin, 1788). Она по праву является символом Байкала. Байкальская нерпа занесена в Международную Красную книгу как вид, вызывающий наименьшие опасения. В то же время отечественные исследователи указывают на угрозы для её существования из-за загрязнения воды промышленными стоками, туризма, судоводства, потепление климата, рыболовства. Последнее наносит значительным урон кормовой базе этих млекопитающих. Байкальская нерпа является важным объектом биологического мониторинга, который включает определение численности вида, его распределения, наблюдения за животными. При этом, однако, до настоящего времени байкальская нерпа является промысловым животным.

Вышеуказанное свидетельствует о необходимости разработки и обоснования методов исследования здоровья нерп, оказания им лечебной помощи, проведения судебно-ветеринарной экспертизы, что невозможно без знания морфологических особенностей организма эндемика, в том числе и её кровеносной системы. Также существует проблема определения возраста у живых нерп или их останков, а также обоснования инъекционных доступов к артериальным и венозным сосудам во время оказания врачебной помощи. При этом возрастная морфлогия байкальской нерпы да настоящего времени не изучена. В связи с этим убежден, что проведенное исследование по изучению особенностей артериального и венозного русла большого круга кровообращения байкальской нерпы в постнатальном онтогенезе является весьма актуальным и своевременным.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Диссертантом был проведен глубокий анализ отечественной и зарубежной научной литературы по вопросам морфологии и видовым закономерностям кровеносного русла млекопитающих. Отмечено, что в настоящее время имеются немногочисленные сведения по морфологии кровеносного русла у отдельных представителей семейства настоящие тюлени (обыкновенного тюленя, тюленя Уэддэлла, крабоеда, тюленя Росса, кольчатой нерпы, хохлача и морского леопарда) и

семейства ушастые тюлени (южноамериканского морского котика, австралийского и новозеландского морских львов). Проведенные Аникиенко Инной Викторовной исследования являются приоритетными в изучении морфологии байкальской нерпы - водного млекопитающего эндемика Байкала.

Инна Викторовна осуществила изучение артериальное и венозное русло системного круга кровообращения уникального представителя семейства настоящих тюленей - байкальской нерпы. Впервые получены сведения о топографии участков расширения и сужения дуги аорты, а также строения их стенки в возрастном аспекте. Выявлены видовые и возрастные анатомические особенности архитектоники плечеголовного ствола, грудной и брюшной аорты, строение их стенки. Изучены и уточнены возрастные изменения артериального русла головы у байкальской нерпы. Впервые исследованы архитектоника и строение артерий грудной и тазовой конечностей (ласт) в возрастном аспекте с описанием их анатомо-топографической характеристики, выявлены артериальные чудесные сети ласт. Установленные анатомические особенности и корреляционные связи между морфометрическими показателями сосудистого русла байкальской нерпы отражают его адаптивные возможности. С помощью дискриминантного анализа определены наиболее значимые возрастные морфометрические параметры артериального и венозного русла байкальской нерпы. Базируясь на полученных данных разработан алгоритм определения возраста байкальской нерпы.

Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций

Достоверность полученных уникальных сведений не вызывает сомнений. Они проведены на достаточном для биологических исследований числе объектов (120 животных для посмертного исследования и 15 особей для прижизненного изучения) с использованием уникального сертифицированного оборудования, применяя разработанную автором методику инъекции артериального и венозного русла байкальской нерпы монтажной пеной. Для установления возрастных морфологических особенностей архитектоники и строения артериальных и венозных магистралей, их морфометрических показателей был использован комплексный методический подход, включающий анатомические, гистологические, макро- и микроморфометрические, статистические методы, а также метод рентгенографии и ультразвуковой диагностики (УЗИ) с доплерографическим картированием.

Применение выше методов исследования дает основание считать полученные результаты достоверными, что подтверждают статистический анализ и интерпретация данных с использованием программного обеспечения «Statistica 12». Для выявления статистически значимых различий количественных макро- и микроморфометрических характеристик сосудов применяли критерии Стьюдента, Манна-Уитни, для изучения корреляционных связей – коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$. Разработан алгоритм определения возраста при помощи дискриминантного анализа и функций классификации для каждой возрастной группы по показателям артериального и венозного русла.

Достоверность полученного фактического материала, представленного в диссертационной работе Аникиенко Инной Викторовной подтверждена 42 таблицами, уникальными высочайшего качества фотографиями, рентгенограммами

и ультрасонограммами - их 140. Все научные положения, заключения и выводы, представленные в диссертационной работе, логичны и основаны на глубоком, всестороннем анализе фактического материала, полученного соискателем в процессе выполнения исследования. Они не вызывают сомнений, а сформулированные рекомендации без сомнения будут востребованы (и уже применяются) в проведении научно-исследовательской работе ряда вузов и научно-исследовательских институтов.

Соответствие диссертации и автореферата критериям «Положения о порядке присуждения ученых степеней»

Автореферат оформлен методически верно согласно ГОСТ Р 7.0.11-2011. Он содержит все основные разделы диссертации и раскрывает её научные положения. Выводы и практические предложения в автореферате и диссертации идентичны. Диссертация и автореферат соответствуют п. 9 критериям Постановления Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 (ред. от 25.01.2024) «О порядке присуждения ученых степеней» вместе с «Положением о присуждении ученых степеней».

Подтверждение опубликованных основных результатов диссертации в научной печати

По материалам диссертации опубликовано 39 научных работ, в том числе 16 из них в журналах, включенных в Перечень российских рецензируемых изданий, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования РФ. 4 статьи опубликованы в научных изданиях, включенных в международные базы цитирования - Scopus и WoS. Они достаточно полно отражают основные положения и выводы диссертации. Автором изданы два учебных пособия и научно-методические рекомендации, содержащие результаты проведенных научных исследований, поданы три заявки на Патент РФ.

Личный вклад соискателя в разработку научной проблемы

Научное исследование выполнено самостоятельно соискателем ученой степени, в ходе которого проведен анализ научной литературы по теме диссертации, поставлена цель и определены задачи, осуществлен отбор материала, освоены современные и классические методики исследования с последующей математической и статистической обработкой полученных морвометрических данных, сформулированы основные положения и выводы диссертации. Опубликованные результаты исследования подтверждают значительный вклад диссертанта в решение поставленных задач. Доля участия соискателя при выполнении работы составляет 90 %.

Значимость результатов исследований, полученных автором диссертации, для науки и практики

Работа выполнялась в рамках научных программ: «Изучение морфогенеза органов, а также неинфекционных патологий организма байкальской нерпы на 2015 г.» (утверждена приказом Федерального агентства по рыболовству РФ.); «Морфогенез

органов байкальской нерпы (*Phoca sibirica* Gmelin, 1798) в различные периоды онтогенеза» (учредитель программы Министерство сельского хозяйства РФ). Исследования выполнены при частичной финансовой поддержке «Фонда поддержки прикладных экологических разработок и исследований «Озеро Байкал». Часть исследований была выполнена по договору о научном сотрудничестве с ФГБНУ «Байкальский музей Сибирского отделения Российской академии наук».

Полученные результаты исследования артериальных и венозных магистралей большого круга кровообращения у байкальской нерпы значительно обогащают и дополняют сведения по морфологии сосудистого русла представителей семейства настоящие тюлени. Описанные особенности макро- и микроструктурной организации кровеносного русла байкальской нерпы могут служить основой для адекватной интерпретации функциональных адаптаций тюленей к водному образу жизни.

Рекомендации по внедрению результатов диссертационной работы

Представленные в работе сведения по возрастной морфологии артериального и венозного русел системного круга кровообращения байкальской нерпы имеют большое теоретическое значение для сравнительной морфологии млекопитающих, и представляют определенное практическое значение для ветеринарных специалистов и зооинженеров. Полученные результаты рекомендуются к использованию в научных целях для экспериментальных, функциональных исследований; в учебном процессе при чтении лекций, лабораторно-практических занятий, повышении квалификации специалистов биологического и ветеринарного профилей. Уникальные данные о строении и топографии кровеносных сосудов байкальской нерпы должны использоваться при написании учебников, монографий, справочников и руководств по возрастной морфологии вторично водных млекопитающих. Выявленные особенности строения, топографии артерий и вен являются основополагающими при клинических (диагностике, лечении и профилактике заболеваний) и патологоанатомических исследованиях. Способ определения возрастной группы байкальской нерпы на основе полученных дискриминантных функций артериального русла являются базовыми в судебной ветеринарной медицине и научных целях. Установленные ультрасонографические характеристики экстрамурального кровеносного русла байкальской нерпы являются уникальными и должны учитываться при хирургических вмешательствах и диспансеризации этих животных.

Оценка содержания диссертации, её завершенность

Представленная на оппонирование диссертация Аникиенко Инны Викторовны является завершенным научно-квалификационным трудом. Она изложена на 415 страницах машинописного текста (без учета приложений), иллюстрирована 140 рисунками и 42 таблицами и состоит из введения, обзора литературы, собственных исследований, заключения, списка сокращений, списка литературы и приложения. Список литературы включает 538 источников, из них 331 – зарубежный. Структура и содержание диссертационной работы соответствуют требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям.

В главе «Введение» объемом 13 страниц, диссертантом приведено обоснование выбранной темы, обозначен предмет, четко сформулирована цель и задачи исследования, раскрыта новизна, теоретическая и практическая значимость, методология и методы проведенных исследований, определены основные положения, выносимые на защиту, представлена степень достоверности и апробация результатов.

Глава «Обзор литературы» – объемом 62 страницы, включает в себя три раздела. В первом разделе приводится морфофункциональная характеристика вида байкальская нерпа; во втором - морфофункциональные особенности кровеносного русла хищных млекопитающих; в третьем - методы клинического исследования кровеносного русла у ластоногих.

Основная часть работы объемом 238 страницы включает четыре раздела. В первом дана характеристика материала и методов исследования. Во втором приведены результаты исследования анатомических особенностей строения и топографии магистральных артерий и вен байкальской нерпы в возрастном аспекте. Третий раздел содержит результаты ультразвуковое исследование кровеносного русла байкальской нерпы, проведенные на живом животном. Здесь же приведена разработанная автором методика взятия крови на исследование у байкальской нерпы.

В главе «Заключение» объемом 10 страниц Аникиенко Инна Викторовна приводит 18 выводов, которые логично вытекают из полученных результатов собственных исследований и не вызывают сомнения.

В главе «Практические предложения» объемом 0,5 страницы представлены практические предложения. Они базируются на результатах проведенных исследований, актуальны и отражают основные положения диссертационной работы.

В главе «Рекомендации и перспективы дальнейшей разработки темы» объемом 0,5 страницы автор намечает вектор исследований, направленных на дальнейшее исследований кровеносного русла байкальской нерпы. В частности, предполагается изучение эндотелия и выделяемых им сосудистых факторов (простациклин, NO, эндотелин) у байкальской нерпы. Эти исследования позволят получить новейшие данные по регуляции тонуса сосудов и особенности гемодинамики в артериальном и венозном руслах при погружении как в искусственных, так и в естественных условиях содержания.

Замечания по работе, вопросы по диссертации

Диссертационная работа и научные статьи оформлены с соблюдением ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления», ГОСТ Р 2.105-2019 «Национальный стандарт Российской Федерации. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам», ГОСТ Р 7.0.7-2021 «Статьи в журналах и сборниках». Работа богато иллюстрирована рисунками превосходного качества коррозионных и гистологических препаратов. При этом вазорентгенограммы сосудистого русла ласт могли быть более контрастными. По тексту в единичных случаях имеют место избыточные (а иногда и их отсутствие) знаки препинания и неудачные

словосочетания. В главе «Собственные исследования» имеются ссылки на ранее проведенные исследования как отечественных, так и зарубежных морфологов. В этом нет необходимости, так как автором сделан обстоятельный анализ литературных источников в соответствующей главе диссертации. Не всегда в подрисуночном тексте указан способ получения препарата, изредка встречаются анатомические термины, не внесенные в «Международную анатомическую номенклатуру». Заслуживают внимание описанные автором артериальные и венозные коллекторы, отсутствующие у других млекопитающих: здесь необходимо было указать приоритетность полученных данных. В единичных таблицах не указана единица измерения морфологических структур (таблица 6, 10).

Вопросы:

1. Как вы объясняете увеличение толщины подэндотелиального слоя от основания аорты до брюшной аорты у новорожденной байкальской нерпы от 2,93±0,40 до 4,65±1,44 с уменьшением этого показателя у половозрелой нерпы с 13,39±1,64 до 10,51±1,06.
2. Поясните формирование базилярной артерии у байкальской нерпы.
3. Вы утверждаете, что «…Внутренняя сонная артерия входит в черепную полость из канала через отверстие и направляется латерально к сагиттальной плоскости, проходя в желобе перекреста зрительных нервов…». Данное утверждение вызывает сомнение, так как по литературным источникам и по результатам многочисленных исследований, проведенных на кафедре анатомии СПбГУВМ, подобная закономерность у наземных млекопитающих не установлена.
4. Какие пальцевые артерии и вены превалирую по диаметру в области кисти и стопы у нерпы?
5. У млекопитающих, как правило, в области бедра отсутствуют развитые крупные коллатеральные артерии, что приводит к невозможности восстановления достаточного кровотока при повреждении бедренной артерии. Как обстоит дело у байкальской нерпы?
6. Вы утверждаете, что у нерпы вокруг некоторых артериальных сосудов образуется чудесная артериальная сеть. Чем она отличается по строению от периваскулярного сосудистого русла, и какова её предполагаемая функция?
7. Впервые в морфологических исследованиях проведен дискриминантный анализ артериального русла животных строго отдельных возрастных групп байкальской нерпы. Какие дискриминантные функции артериального русла позволяют наиболее точно отнести байкальскую нерпы к той или иной возрастной группе?
8. Впервые изучена венозная система байкальской нерпы, что вызывает восхищение. Какая номенклатура лежит в основе этих исследований? В 4-ой редакции «Международной ветеринарной анатомической номенклатуре» нет некоторых указанных вами терминов: латеральной и медиальной наружных яремных вен; вторая глубокая шейная вена; вентро-латеральный коллектор; дорсальный коллектор, общая каудальная полая вена, латеральная и медиальная подкожные вены предплечья и др. Считаете ли Вы необходимым направить письмо

в ВАВА (Всемирную ассоциацию ветеринарных анатомов) для внесению этих терминов в Международную анатомическую номенклатуру?

9. Печеночный синус - поясните его морфологию, скелето- синтопию, предполагаемую функцию.

10. Вы утверждаете, что в сухожильном центре диафрагмы располагается сфинктер каудальной полой вены, а его стенка формируется поперечно исчерченной мышечной тканью. Вопросы: как здесь появилась поперечно исчерченная мышечная ткань? Почему вы считаете, что данные мышцы находятся под сознательным контролем ЦНС и могут управляться нерпой при погружении?

11. Вами установлено, что у новорожденных нерп левая ветвь воротной вены сливается с пупочной веной, направляясь к Аранциеву протоку. По ваше мнению, какая роль этого протока в формировании и поддержании колострального иммунитета нерпы в период новорожденности?

12. Проведено исследование клапанного аппарата вен байкальской нерпы. Какими тканями формируется створка клапана? Вы утверждаете, что с возрастом клапанный индекс большинства вен остается почти постоянным, а числа клапанов увеличивается: как появляются новые клапаны в венах? В венах каких гомодинамных звеньях грудных и тазовых конечностях имеется наибольшее число клапанов и максимальные величины клапанного индекса?

13. В области локтевого сустава вами убедительно доказано наличие крупного артерио-венозного анастомоза между плечевой артерией и лучевой веной, которого нет у других млекопитающих. Поясните гемодинамику в этих коллекторах и предполагаемую функцию данного соустья.

Заключение. Диссертационная работа Аникиенко Инны Викторовны на тему «Морфофункциональные особенности артериального и венозного русла большого круга кровообращения байкальской нерпы в постнатальном онтогенезе» является законченной научно-квалификационной работой, выполненной автором самостоятельно, в которой на основании проведенных исследований впервые изучены закономерности остео- и синтопии магистральных артериальных и венозных коллекторов системного круга кровообращения байкальской нерпы в возрастном аспекте, установлено наличие чудесной артериальной сети ласт, доказана особенность оттока венозной крови от головы по латеральной и медиальной яремным венам, установлено наличие вентрального шейного венозного сплетения и четырех венозных коллекторов, впервые изучены архитектоника эпидуральной вены этих млекопитающих, её возрастные изменения и корреляционные связи. В грудных и тазовых конечностях определены венозные чудесные сети и артерио-венозные анастомозы, которые принимают участие в терморегуляции и при нырянии, получены уникальные сведения по гистологическому строению сосудистых коллекторов, диафрагмального сфинктера и печеночного синуса, разработан алгоритм определения возраста нерпы на основе полученных дискриминантных функций, определены ультрасонографические характеристики магистральных кровеносных сосудов байкальской нерпы. Впервые проведен дискриминантный анализ показателей артериального русла в возрастном аспекте. По актуальности, научной новизне, обоснованности и достоверности выводов представленная диссертация соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ №

842 от 24.09.2013 (редакция от 01.10.2018 с изменениями от 26.05.2020, редакция от 25.01.2024), а её автор **Аникиенко Инна Викторовна** заслуживает присуждение искомой степени доктора биологических наук по специальности 4.2.1. Патология животных, морфология, фармакология и токсикология.

Официальный оппонент:
профессор кафедры анатомии животных
Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего
образования «Санкт-Петербургский государственный
университет ветеринарной медицины»
доктор ветеринарных наук (06.02.01),
профессор

Зеленевский Николай Вячеславович

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины».
196084, Санкт-Петербург, ул. Черниговская, д. 5.
+7 (812) 388-36-31 Электронная почта: secretary@spbguvm.ru

12 октября 2026 года