

ISSN: 2225-1537

Иппология и ветеринария

1 (15)

2015

Ежеквартальный научно-производственный журнал

Издаётся с 2011 года

Санкт-Петербург

Учредитель ООО «Национальный информационный канал»
Спонсор издания НЧОУ ВПО «Национальный открытый институт г. Санкт-Петербург»

Иппология и ветеринария

(ежеквартальный научно-производственный журнал)

Журнал основан в июне 2011 года в Санкт-Петербурге; распространяется на территории
Российской Федерации и зарубежных стран.

Периодичность издания не менее 4 раз в год.

Свидетельство о регистрации средства массовой информации

ПИ № ФС77-45531 от 16 июня 2011 г.

Главный редактор – Зеленеvский Н.В., доктор ветеринарных наук, профессор
Editor in Chief - Zelenevskiy, N. - Doctor of Veterinary Science , Professor

Редакционная коллегия Editorial Board

И.И. Кочиш – член-корреспондент РАСХН,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор

А.А. Стекольников – член-корреспондент РАСХН,
доктор ветеринарных наук, профессор

К.А. Лайшев – член-корреспондент РАСХН,
доктор ветеринарных наук, профессор

А.А. Алиев – доктор ветеринарных наук, профессор

К.В. Племяшов – доктор ветеринарных наук,
профессор, директор ВГБ НУ ВНИИГРЖ,

Ю.П. Калюжин – доктор юридических наук,
профессор

О.Ю. Калюжин – доктор юридических наук

Л.Ю. Карпенко – доктор биологических наук,
профессор

А.А. Кудряшов – доктор ветеринарных наук,
профессор

Ю.Ю. Данко – доктор ветеринарных наук,
профессор

А.В. Яшин – доктор ветеринарных наук, профессор

А.Е. Белопольский – доктор ветеринарных наук

М.В. Щипакин – доктор ветеринарных наук, доцент

А.С. Сапожников – кандидат психологических наук,
доцент

А.В. Прусаков – кандидат ветеринарных наук,
доцент

С.В. Савичева – кандидат биологических наук,
доцент

Kocsish, I. - Corresponding Member of Academy of
Agricultural Sciences, Doctor of Agricultural Sciences,
professor

Stekolnikov, A. - Corresponding Member of Academy
of Agricultural Sciences, Doctor of Veterinary Science,
professor

Laishev, K. - Corresponding Member of Academy of
Agricultural Sciences , Doctor of Veterinary Science,
professor

Aliyev, A. - Doctor of Veterinary Sciences, professor
Plemyashov, K. - Doctor of Veterinary Sciences, professor

Kalyuzhin, Y. - Doctor of Law, professor

Kalyuzhin, O. - Doctor of Laws

Karpenko, L. - Sc.D., professor

Kudryashov, A. - Doctor of Veterinary Sciences, professor

Danko, Y. - Doctor of Veterinary Sciences, professor

Yashin, A. - Doctor of Veterinary Sciences, professor

Belopolskiy, A. - Doctor of Veterinary Sciences

Shchipakin, M. - Doctor of Veterinary Sciences,
associate professor

Sapozhnikov, A - Ph.D., associate professor

Prusakov, A. - candidate of veterinary sciences,
associate professor

Savicheva, S. – Ph.D, associate professor

Научный редактор К.Н. Зеленеvский

Корректор Д.С. Былинская

Компьютерная вёрстка Н.К. Чугунцова

Юридический консультант А.Ф. Грызлова

Редакция не несёт ответственности за содержание рекламных объявлений.
При перепечатке ссылка на журнал «Иппология и ветеринария» обязательна.

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENT

| | |
|---|-----------|
| Иппология - Hippology | 6 |
| <i>Алипов, А.А.</i> <i>Alipov, A.</i> Артериальное русло носовой полости животных (сравнительно-морфологическое исследование) Arteries of the nasal cavity of animals (comparative morphological study)..... | 6 |
| <i>Бартенева, Ю.Ю.</i> <i>Barteneva, Y.</i> Сравнительная анатомия поджелудочной железы лошади и других животных Comparative anatomy of the pancreas horse and other animals..... | 15 |
| Ветеринария - Veterinary science | 18 |
| <i>Друзь, Н.В.</i> <i>Druz, N.</i> Сравнительная биоморфологическая характеристика тазобедренного сустава и его мышц птиц отряда воробьинообразных - Ordo Passeriformes Comparative characteristics biomorphological of the hip joint and the muscles of the birds Passeriformes - Ordo Passeriformes..... | 18 |
| <i>Зеленевский, Н.В., Зеленевский, К.Н.</i> <i>Zelenevskiy, N, Zelenevskiy, K.</i> Венозное и лимфатическое русла грудной конечности козы Venous and lymphatic vessels of the thoracic limbs goats..... | 25 |
| <i>Костюк, В.К., Волощук, О.В.</i> <i>Kostyuk, V., Voloshchuk, O.</i> Особенности строения перьев некоторых птиц Structural features feathers some bird..... | 34 |
| <i>Никитов, В.П.</i> <i>Nikitov, V.</i> Биоморфология скелетных элементов коленного сустава большой поганки – Podiceps Cristatus Biomorphology of knee joint skeletal elements of great crested grebe..... | 41 |
| <i>Никитова, А.П., Полупан, И.Н., Недосеков, В.В.</i> <i>Nikitova, A., Polupan, I., Nedosekov, V.</i> Альтернативный метод тестирования иммуногенности инактивированных антирабических вакцин Alternative method of inactivated rabies vaccine potency testing..... | 47 |
| <i>Олейников, Д.А.</i> <i>Oleynikov, D.</i> Некоторые гистологические и гистохимические характеристики доxorубициновой кардиомиопатии и при её коррекции Some histological and histochemical characteristics in case of doxorubicin cardiomyopathy and its correction..... | 52 |

| | |
|--|-----------|
| Панфилов, А.Б. Panfilov, A. Топография лимфоидной ткани стенки тонкой кишки крупного рогатого скота и лосей Topography of lymphoid tissue wall of the small intestine cattle and elk..... | 57 |
| Прусаков, А.В., Щипакин, М.В., Бартенева, Ю.Ю., Вирунен, С.В., Былинская, Д.С., Prusakov, A., Shchipakin, M., Barteneva, U., Virunen, S., Bylinskaya, D. Особенности кровоснабжения головного мозга козы нубийской породы на ранних этапах постнатального онтогенеза Features of the blood supply to the brain in the Nubian goat breed in the early stages of postnatal ontogenesis..... | 63 |
| Саргаев, П.М. Sargaev, P. Бозон-фермионные равновесия в свойствах жидкого кислорода и внутренней среды организма The boson-fermion equilibria in the properties of liquid oxygen and the body internal environment..... | 67 |
| Чуркина, Е.О. Churkina, E. Наружная сонная и внутренняя челюстная артерии хоря золотистого (рентгенографическое исследование) External carotid and internal maxillary arteries of ferret (X-ray study)..... | 71 |
| Кинология, фелинология - Cynology, felinology | 75 |
| Васильев, Д.В. Vasilev, D. Подключичная артерия и её ветви рыси евразийской Subclavian artery and its branches Eurasian lynx..... | 75 |
| Васильев, Д.В. Vasilev, D. Анатомия органов головы рыси евразийской Anatomy of the Eurasian lynx head..... | 78 |
| Виленский В.А., Усов С.Ю., Соломин Л.Н. Vilenskiy, V., Usov, S., Solomin, L. Коррекция деформаций длинных костей собаки на основе использования моделей трехмерной печати (предварительное сообщение) Long bone deformity correction on the base of 3D printing (preliminary report)..... | 82 |
| Вирунен, С.В. Virunen, S. Анатомическое обоснование оперативных доступов к скелету бедра и голена кошки домашней Anatomic substantiation of surgical approaches to the skeleton femur and tibia of cat house..... | 91 |
| Максименко, О.М. Maksimenko, O. Сравнительная морфометрическая характеристика лимфатического русла слизистой оболочки желудка некоторых представителей семейства Псовых Comparative morphometric characteristics of lymphatic channel of gastric mucosa of some Canines..... | 95 |

| | |
|---|------------|
| Новые методы исследований в ветеринарии - New methods of research in veterinary medicine | 100 |
| <i>Чуркина, Е.О.</i> <i>Churkina, E.</i> К вопросу о рентгенологическом исследовании артерий головы животных On the issue of X-ray examination of the arteries of the head of animals..... | 100 |
| Авторы номера - Authors of articles | 102 |
| К сведению авторов - Information for authors | 105 |

Алипов, А.А.

Alipov, A.

АРТЕРИАЛЬНОЕ РУСЛО НОСОВОЙ ПОЛОСТИ ЖИВОТНЫХ

(СРАВНИТЕЛЬНО-МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)

РЕЗЮМЕ: Приведены сведения по строению и васкуляризации носовой полости некоторых млекопитающих. Предложена схема видовых особенностей послойного строения слизистой оболочки носовой полости животных в зависимости от топографии.

Ключевые слова: носовая полость, бык домашний, свинья домашняя, лошадь.

ARTERIES OF THE NASAL CAVITY OF ANIMALS

(COMPARATIVE MORPHOLOGICAL STUDY)

SUMMARY: Provides information on the structure and vascularization of the nasal cavity of some mammals. A scheme specific features layered structure of the mucous membrane of the nasal cavity of animals, depending on the topography.

Keywords: nasal cavity, the bull home, home pig, horse.

ВВЕДЕНИЕ

Нос - начальный отдел дыхательных путей, адаптированный к обследованию, согреванию, увлажнению и очищению вдыхаемого воздуха, а также регулированию объема его поступления. Он содержит парную носовую полость, каждая из которой заключает в себе парамедианный участок хрящевой перегородки носа, дорсальную и вентральную носовые раковины, покрытые слизистой оболочкой.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование анатомии носовой полости, гистотопографии внутриорганных кровеносных сосудов и ультраструктуры звеньев гемомикроциркуляторного русла её слизистой оболочки проведено на 116 животных, включающих крупный рогатый скот (от плодов 8 месяцев – до взрослых животных); лошадь (новорожденные жеребята – взрослые животные), свинью домашнюю (от новорожденных поросят – до взрослых животных).

Для подготовки трупного материала к исследованию использован комплекс морфологических методов: инъекция сосудов затвердевающими и рентгеноконтрастными массами, тонкое препарирование под контролем МБС-2, вазорентгенография, просветление и коррозия инъецированных органов, гистологическая и ультраструктурная техники изготовления препаратов.

При подготовке трупного материала к вазорентгенографии, артерии и вены инъецировали взвесью тертого сурика в скипидаре и хлороформе. Для тонкой инъекции получали взвесь с малым содержанием сурика, а по мере увеличения поперечника сосудов - концентрацию сурика увеличивали. Рентгенографию распилов головы в медианной плоскости, или отдельно взятых носовых рако-

вин, проводили на стационарном рентгеновском аппарате при напряжении на трубке 70-80 кв., силе тока - 16-20 мА, мощности – 3,5 квт.

Для изучения пространственной организации и синтопии звеньев гемомикроциркуляторного русла (ГМЦР) слизистой оболочки носовых раковин и перегородки носа изготавливали просветленные препараты по общепринятой методике. Гистологическим методом изучены особенности строения стенки магистральных сосудов слизистой оболочки носа, а также глубина расположения артерий от поверхности эпителия. Фиксацию взятых образцов проводили в 10% нейтральном формалине, или жидкости Буэна. Дегидратацию и заливку в парафиновые блоки осуществляли по общепринятой методике. В большинстве случаев перед взятием материала на гистологическое исследование проводили тонкую инъекцию сосудистого русла взвесью коллоидного угля, что позволяло в дальнейшем на гистологических препаратах проводить дифференцировку звеньев ГМЦР и изучать их синтопию.

Методом трансмиссивной электронной микроскопии исследованы отдельные звенья гемомикроциркуляторного русла желез слизистой оболочки носа. Образцы тканей объемом до 1,0 мм³ фиксировали в 2,0% растворе четырёхокси осмия на буфере Колфильда при pH 7,2-7,4. Препараты дегидратировали в этаноле возрастающей концентрации и окиси пропилена с последующим заключением в смесь эпона-812 с аралдитом-М стандартным способом. Полутонкие и ультратонкие срезы получали на ультратоме LKB (Швеция). Первые окрашивали метиленовым синим, а вторые контрастировали уранилацетатом - цитратом свинца и исследовали в микроскопе EM-100 CX (Япония) при 75 кв. Фотографирование объектов осуществляли на пластинки для ядерных исследований Московского завода технических фотопластинок. Методом контактной печати изготавливали обзорные и серийные фотографии. Цифровой материал обработан методом вариационной статистики на персональном компьютере с использованием программы Excel, а приведенные анатомические термины соответствуют пятой редакции Международной ветеринарной анатомической номенклатуры.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

У быка домашнего (крупный рогатый скот) хрящевая перегородка полностью не разделяет каудальные отделы носовой полости. Вследствие этого оба вентральных носовых хода в каудальной части сообщаются между собой. Вентральная носовая раковина у этих животных хорошо развита. Ее основная пластинка отходит от раковинного гребня верхней челюсти и, пройдя 2,0-3,0 см, делится на две спирально закрученные части. Дорсальная из них делает один-полтора оборота в дорсолатеральном направлении, а вентральная – столько же в вентролатеральном направлении, формируя две незамкнутые полости. Костная пластинка раковины со всех сторон покрыта слизистой оболочкой. В связи с этим раковинную (конхальную) слизистую оболочку мы разделяем на три участка: 1) наружный листок, обращенный к носовому ходу; 2) внутренний листок, выстилающий указанные выше полости; 3) переходный участок, лежащий на вершине спиральных пластинок.

Дорсальная носовая раковина у крупного рогатого скота имеет треугольную форму. Костная пластинка раковины формирует замкнутую полость, сообщаемую с дорсальным носовым ходом узким щелевидным отверстием. Слизистая оболочка расширенного основания раковины принимает участие в формировании дорсального носового хода, её участок краниального края органа ограничивает средний носовой ход, а оболочка каудального края – контурирует его дорсальное колено. Конхальная слизистая оболочка в ростральном направлении на уровне второго-третьего премоляра переходит в прямую складку носа.

У лошади хрящевая перегородка носа и носовые раковины имеют строение, подобное аналогичным структурам носа крупного рогатого скота. В дополнение к сказанному необходимо отметить, что у лошади дорсальная носовая раковина более широкая и вытянута в рострокаудальном направлении.

У свиньи домашней носовая полость имеет трапециевидную форму. Хрящевая перегородка носа не доходит в каудальном направлении до горизонтальной пластинки небной кости, образуя с ней узкую щель.

Вентральная носовая раковина у свиньи длинная и узкая. Она простирается от преддверия носа до лабиринта решётчатой кости. Ее основная пластинка отходит от раковинного гребня верхней челюсти и, пройдя 1,5-2,0 см, делится на дорсальную и вентральную спиральные части. Обе они делают 1,0-1,5 оборота соответственно дорсолатерально и венролатерально, образуя две незамкнутые полости. В связи с этим конхальная слизистая оболочка имеет у них те же участки, что и у крупного рогатого скота.

Дорсальная носовая раковина свиньи состоит из трех пластинок. Основная из них прикрепляется к гребню носовой кости. Она же через 1,0-1,5 см медианного хода делится на две спиральные пластинки – дорсальную и вентральную. Первая из них поднимается дорсолатерально и соединяется с носовой костью, формируя небольшую полость, сообщающуюся с околоносовой пазухой. Вторая, отойдя от основной пластинки, имеет венролатеральное направление и соединяется с медиальной поверхностью верхней челюсти. Таким образом, в области дорсальной раковины формируется вторая полузамкнутая полость, сообщающаяся каудально с дорсальным носовым ходом. Вершина раковины располагается на уровне третьего премоляра, ростральнее которого ее слизистая оболочка приобретает вид постепенно уменьшающегося по высоте гребня.

Наружный листок слизистой оболочки носовой полости изучаемых животных при кажущейся внешней простоте строения, при гистологическом исследовании поражает своей сложностью и локальной специфичностью. Последняя определяется разной толщиной, степенью развитости желез, глубиной залегания артерий от поверхности эпителия, объёмной организацией венозного русла, обеспечивая её состоятельность как полифункциональной структуры. Тщательное изучение макроанатомических, гистологических, просветленных и коррозионных препаратов привело нас к выводу о необходимости разделения толщи основной пластинки слизистой оболочки носа у исследованных животных на четко контурированные слои. Последние детерминируются характерным клеточно-тканевым составом, закономерностями ангиоархитектоники магистральных артерий и вен, включая скелетотопические закономерности гемомикроциркуляторного русла. Слои слизистой оболочки носа, по-нашему мнению, следующие и располагаются в таком порядке:

- эпителий с базальной мембраной. В области преддверия носа – это многослойный плоский эпителий, лежащий на извилистой базальной мембране. На остальных участках дыхательной части слизистой оболочки – эпителий многорядный призматический мерцательный с тремя типами клеток. Наиболее распространёнными из них являются реснитчатые клетки, затем по частоте встречаемости располагаются бокаловидные клетки, и, наконец – вставочные;
- субэпителиальный слой формируется в основном аморфным веществом с тонкими нежными разрозненно направленными пучками коллагеновых (эластических) волокон и небольшим количеством клеточных элементов. В этом слое располагается мелкопетлистая полигональная сеть, сформированная звеньями гемомикроциркуляторного русла. Заметим, что здесь нами не удалось установить четкого деления сосудистой сети на модули;
- поверхностный glandулярный слой представлен сложными трубчато-альвеолярными железами. У крупного рогатого скота и лошади железы слизистой оболочки перегородки носа, главным образом, серозные. В слизистой оболочке дорсальной и вентральной носовых раковин этих животных имеются железы как серозные, так и серо-мукозные. У свиньи большинство желез слизистой оболочки носа имеют серо-мукозное строение;
- сосудистый слой разделяет пакеты поверхностных и глубоких желез, а состоит из параллельно идущих артерий мышечного типа. Здесь в одной плоскости с артериальными сосудами лежат тонкостенные вены;
- глубокий glandулярный слой представлен пакетами желез, разделенными прослойками соединительной ткани и тонкостенными венами. Наибольшее количество желез сосредоточено в области преддверия носа. При этом нами отмечено, что площадь их отдельных пакетов здесь минимальная. В аборальном направлении этот показатель постепенно увеличивается и достигает своего максимума в слизистой оболочке средней части носовой полости. Одновременно общая масса желез уменьшается по направлению к хоанам. В слизистой оболочке аборальной

части носовой полости глубокий glandулярный слой фактически исчезает. Его место занимают многочисленные тонкостенные вены, формирующие здесь кавернозное тело;

- периостальный слой формируется в основном аморфным веществом и однонаправленными параллельными потоками крупных пучков коллагеновых волокон. Он располагается в непосредственной близости от надкостницы раковин и хряща перегородки носа. В последнем случае предлагаем называть его – эпихондральный слой. Терминальное кровеносное русло этого слоя представлено звеньями гемомикроциркуляторного русла. Сформированная ими крупнопетлистая сеть с ячейками полигональной формы, не имеет четкой контурированности на сосудистые модули (структурно-функциональные единицы).

Внутренний листок слизистой оболочки носа исследованных животных обращен в полость раковины. На нем выделяются те же слои, что и на наружном листке. При этом, однако, важно отметить, что границы между ними менее выражены. Магистральные артериальные кровеносные сосуды в диаметре в 2-3 раза меньше, чем в наружном листке, а располагаются они в средней части толщи слизистой оболочки. Единичные пакеты слизистых желез редко разбросаны в верхнем слое слизистой оболочки, а тонкостенные мелкие вены прилежат к периосту. В целом толщина внутреннего листка слизистой оболочки раковин одинакова на всей внутренней поверхности ее спиральной пластинки и в 2,0-3,3 раза меньше аналогичного показателя среднего участка наружного листка.

Переходный участок слизистой оболочки раковин, расположенный на вершине ее костной спиральной пластинки, отличается в строении, как от наружного, так и от внутреннего листка. В первую очередь отметим, что толщина слизистой оболочки здесь достоверно (в 1,8-2,0 раза) больше аналогичного показателя прилежащего участка ее наружного листка. При этом очень важно, на наш взгляд, указать, что большую часть толщи слизистой оболочки составляет кавернозное тело. Оно прилежит к периосту верхушки спиральной костной пластинки раковины и состоит из трех-пяти слоев плотно прилежащих друг к другу тонкостенных вен. Мы полагаем, что при заполнении вен кровью этот участок слизистой соприкасается с основной пластинкой раковины, перекрывая, таким образом, поступление воздуха к её внутренней поверхности. Это, на наш взгляд, один из механизмов регулирования у исследованных животных объема воздуха, проходящего через носовую полость за единицу времени.

Васкуляризация носовой полости крупного рогатого скота, лошади и свиньи домашней осуществляется клинонебной, наружной решетчатой, большой небной, подглазничной, верхней губной и внутренней решетчатой артериями. Наиболее крупной из них является клинонебная артерия. Она вступает в носовую полость через одноименное отверстие. Проникнув в носовую полость, клинонебная артерия делится на латеральную носовую и каудальную септальную (перегородковую) артерии. Учитывая тот факт, что латеральная носовая артерия у исследованных животных всегда крупнее септальной, ее и следует считать конечной ветвью внутренней челюстной артерии. Она же делится по магистральному типу на вентральную, среднюю и дорсальную ветви. Все они васкуляризируют слизистую оболочку вентральной носовой раковины.

Определённое значение в васкуляризации органов носовой полости имеют наружная и внутренняя решётчатые артерии. Первая из них берет начало от наружной глазничной артерии, после отхождения надглазничной. В дальнейшем она идет рострально и через решетчатое отверстие проникает в полость черепа. Здесь артерия отдает ветвь, которая через продырявленную пластинку выходит в лабиринт решетчатой кости и васкуляризирует аборальные участки слизистой оболочки вентральной и дорсальной носовых раковин.

Внутренняя решетчатая артерия отходит от артериального кольца основания головного мозга и через продырявленную пластинку выходит к слизистой оболочке раковин носовой полости.

Верхняя губная артерия у исследованных животных представляет собой концевую ветвь лицевой артерии. Многократно делясь, она образует артериальную сеть носогубного зеркала. В формировании сети принимают участие и многочисленные ветви подглазничной артерии, выходящие на латеральную поверх-

ность носа через одноимённое отверстие. От этой сети многочисленные ветви отходят к слизистой оболочке преддверия носа.

В васкуляризации дна носовой полости принимают участие ветви большой нёбной артерии. Они проникают в носовую полость через многочисленные мелкие отверстия в костном нёбе.

Отток венозной крови от органов носовой полости у исследованных животных осуществляется в двух направлениях: рострально – в поверхностную лицевую вену; аборально – в клинонебную вену, а через неё в глубокую и общую лицевую вены. Из венозной сети аборальных участков слизистой оболочки дорсальной носовой раковины и крыши носовой полости исследованных животных отток венозной крови может происходить через вены слизистой оболочки лабиринта решетчатой кости в дорсальную и базилярную систему венозных синусов головного мозга.

Незначительное количество крови от слизистой оболочки дна носовой полости крупного рогатого скота, лошади и свиньи оттекает в большую нёбную вену.

В результате проведенного исследования нами получены оригинальные данные, отражающие видовые, возрастные и локальные особенности строения наружного листка слизистой оболочки носа у крупного рогатого скота, лошади и свиньи домашней. Определены морфометрические параметры ее толщины на разных участках носовой полости, данные о глубине расположения магистральных артерий и вен сосудистого слоя от поверхности эпителия, измерены их диаметр и толщина стенки.

Так, анализ морфометрических данных, отражающих возрастной морфокинез и синтопию кровеносных сосудов слизистой оболочки носа крупного рогатого скота показал следующее. Толщина слизистой оболочки в области преддверия носа наибольшая у всех исследованных возрастных групп животных. С возрастом этот показатель неравномерно увеличивается, достигая своего максимума у взрослых особей. За время наблюдения (плоды восьми месяцев – взрослые животные) толщина слизистой оболочки преддверия носа крупного рогатого скота увеличивается в 2,67 раза. За этот же период времени глубина расположения магистральных артерий от поверхности эпителия слизистой оболочки преддверия носа увеличивается лишь в 2,18 раза. Одновременно диаметр этих сосудов увеличивается в 1,97 раза, а толщина их стенки – в 4,99 раза. Если же учесть, что увеличение толщины стенки магистральных артерий происходит в основном за счет ее мышечной оболочки, то можно сделать вывод, об увеличивающейся с возрастом роли артерий преддверия носа как сосудов, принимающих участие в активном регулировании объема кровотока через носовую полость. Диаметр вен в слизистой оболочке преддверия за период наблюдения увеличивается в 2,38 раза, а толщина их стенки – в 3,15 раза.

В области перегородки носа собственной носовой полости соотношение толщины слизистой оболочки оральной, средней и аборальной частей выражается как 1,00:0,66:0,91. То есть, минимальная толщина слизистой у восьмимесячных плодов характерна для средней части перегородки носа. За весь период наблюдения толщина слизистой в области преддверия носа увеличивается в 2,32 раза, в области средней части перегородки носа – в 1,99 раза, а в области хоан – в 2,45 раза. Минимальная глубина расположения магистральных артерий от поверхности слизистой оболочки характерна для средней части хрящевой перегородки носа, где она составляет $138,84 \pm 11,18$ мкм. К пяти годам жизни этот показатель увеличивается в 2,04 раза, но так и остается наименьшим, в сравнении с аналогичным показателем для сосудов оральной и аборальной частей перегородки носа.

Нам видится весьма показательным анализ диаметра и толщины стенки магистральных артерий и вен, проходящих в толще слизистой оболочки разных участков перегородки носа крупного рогатого скота. Так, установлено, что у восьмимесячных плодов в аборальной части хрящевой перегородки носа диаметр артерий и толщина их стенки максимальные. Эта закономерность прослеживается во всех других исследованных возрастных группах животных, а к пяти годам жизни первый показатель увеличивается в 2,15 раза, а второй – в 3,91 раза. В слизистой оболочке средней части хрящевой перегородки носа крупного рогатого скота во всех исследованных возрастных группах диаметр и толщина стенки ее магистральных артерий остаются минимальными в сравнении с анало-

гичными показателями на других участках. Так, если диаметр артерий здесь у восьмимесячных плодов достигает в абсолютном выражении $169,94 \pm 12,82$ мкм, а толщина их стенки – всего лишь $30,16 \pm 3,34$ мкм, то к пяти годам жизни они соответственно увеличиваются в 1,84 раза и в 2,83 раза. В слизистой оболочке оральной части хрящевой перегородки носа за весь период наблюдения диаметр магистральных артерий увеличивается в 1,71 раза, а толщина их стенки – в 3,11 раза.

Максимальный диаметр вен и толщина их стенки слизистой оболочки перегородки носа крупного рогатого скота нами зафиксирован в ее аборальной части. В абсолютном выражении первый показатель достигает $698,93 \pm 53,14$ мкм, а второй составляет $66,19 \pm 5,49$ мкм. Важно отметить, что здесь венозные коллекторы формируют у крупного рогатого скота кавернозное тело.

Показательными, на наш взгляд, являются данные, отражающие соотношение диаметра вен и толщины их стенки слизистой оболочки перегородки носа на разных участках и в разные возрастные группы. Так, если у восьмимесячных плодов крупного рогатого скота соотношение диаметров вен оральной средней и аборальной частей слизистой оболочки носа выражается как 1,00:0,70:1,56, то толщина их стенки соотносится как 1,00:0,92:1,60. То есть, можно заключить, что основное регулирование венозного кровотока в слизистой оболочке хрящевой перегородки носа осуществляется на уровне вен, формирующих кавернозное тело в области хоан.

Анализ морфометрических данных, отражающих возрастной морфокинез слизистой оболочки и ее кровеносных сосудов вентральной носовой раковины крупного рогатого скота, показал следующее: во всех исследованных возрастных группах толщина слизистой оболочки вентральной раковины минимальна в ее средней части. Для этого участка носа характерен и минимально интенсивный рост ее в толщину. Так, если у восьмимесячных плодов толщина конхальной слизистой средней части раковины равна $305,89 \pm 21,71$ мкм, то к пяти годам жизни этот показатель увеличивается только в 2,18 раза. За аналогичный период в ростральной части раковины этот показатель возрастает в 2,25 раза, а в области хоан – в 2,42 раза. При этом соотношение этого показателя в ростральной, средней и аборальной частях раковины у новорожденных телят выражается как 1,00:0,62:0,87.

Минимальная глубина расположения магистральных артерий в слизистой оболочке вентральной носовой раковины во всех исследованных возрастных группах характерна для ее средней части. У взрослых коров этот показатель достигает в абсолютном выражении $267,98 \pm 20,36$ мкм. Одновременно у области ростральной части раковины он составляет уже 187,44%, а в аборальной части раковины – 125,83% от этого показателя.

Важно отметить, что и диаметр и толщина стенки магистральных артерий и вен минимальные в слизистой оболочке средней части вентральной носовой раковины. Данная закономерность прослеживается во всех возрастных группах.

За период наблюдения толщина слизистой оболочки в средней части дорсальной носовой раковины увеличивается в 1,80 раза, диаметр магистральных артерий – в 4,49 раза, а толщина их стенки – в 5,53 раза. Для параллельно расположенных вен эти показатели соответственно равны 3,52 и 2,91.

У лошади максимальная толщина слизистой оболочки отмечена нами в области преддверия носа и хоан. Соотношение этих показателей в области преддверия, оральной, средней и аборальной частей слизистой перегородки носа у новорожденных жеребят выражается как 1,00:0,82:0,67:1,08, а у взрослых лошадей – 1,00:0,65:0,47:0,97.

Минимальная глубина расположения магистральных артерий от поверхности эпителия в области перегородки носа установлена в средней ее части как у новорожденных жеребят, так и у взрослых лошадей. В абсолютном выражении этот показатель у первых равен $108,92 \pm 7,73$ мкм, а у взрослых достигает $246,32 \pm 18,83$ мкм. Для оральной части слизистой оболочки эти показатели больше соответственно в 1,56 раза и в 1,53 раза.

К годовалому возрасту глубина расположения магистральных артерий значительно увеличивается в области хоан и у новорождённых жеребят превосходит аналогичный показатель в 1,49 раза, а у взрослых лошадей – в 1,96 раза.

Наибольшим диаметром обладают магистральные артерии в аборальной части

слизистой оболочки носа как у новорожденных жеребят, так и у взрослых животных. Отметим лишь, что у последних он увеличивается в сравнении с новорожденными в 2,12 раза. Минимальный диаметр и наименьшая толщина стенки магистральных артерий и вен слизистой оболочки присуща для средней части перегородки носа, и этот показатель достоверно и значительно отличается от аналогичных параметров ее оральной и аборальной частей.

Соотношение толщины слизистой оболочки в ростральной, средней и аборальной частях дорсальной носовой раковины новорожденных жеребят выражается как 1,00:0,87:0,94, а у взрослых лошадей – 1,00:0,72:0,77. При этом как у тех, так и у других минимальная глубина расположения магистральных артерий от поверхности респираторного эпителия характерна для средней части раковины. В абсолютных величинах она здесь у жеребят равна $120,84 \pm 9,62$ мкм, что в 1,65 раза меньше, чем у взрослых животных.

Минимальные абсолютные величины диаметра магистральных артерий и вен также характерны для слизистой оболочки средней части дорсальной раковины. Эта закономерность прослеживается в двух исследованных возрастных группах животных.

Максимальная толщина слизистой оболочки вентральной носовой раковины отмечена нами в области хоан, а минимальная – в ее средней части. Важно, на наш взгляд, отметить, что в аборальной части раковины основу толщи слизистой оболочки составляет хорошо развитое кавернозное тело. Одновременно укажем, что здесь отсутствует глубокий слой желёз.

В области вентральной раковины минимальная глубина расположения магистральных артерий от поверхности респираторного эпителия присуща сосудам её средней части. Для них же характерна и минимальная толщина стенки. Соотношение последнего показателя в ростральной, средней и аборальной частях раковины новорожденных жеребят выражается как 1,00:0,61:1,59. У взрослых животных это соотношение становится равным 1,00:0,61:1,42.

У свиньи домашней максимальной толщина слизистой оболочки во всех исследованных возрастных группах характерна для преддверия носа. Для нее определен и наиболее интенсивный рост. Так, если у новорожденных поросят толщина слизистой преддверия носа в абсолютных величинах равна $1762,64 \pm 123,81$ мкм, то у взрослых животных этот показатель увеличивается в 2,34 раза.

Минимальная толщина слизистой оболочки хрящевой перегородки носа во всех исследованных возрастных группах свиней отмечена нами в средней части носа. Для этого участка слизистой характерен и минимальной интенсивности её рост. За весь период наблюдения толщина слизистой оболочки средней части хрящевой перегородки носа свиньи увеличивается в 2,03 раза. За этот же промежуток времени в оральной части перегородки носа толщина слизистой оболочки увеличивается в 2,52 раза, а в области хоан – в 2,29 раза.

У домашней свиньи (также как и у других исследованных нами животных) минимальная глубина расположения магистральных артерий от поверхности респираторного эпителия установлена для слизистой оболочки средней части хрящевой перегородки носа. Отмеченная закономерность сохраняется на протяжении всех изученных периодов постнатального онтогенеза. Данная закономерность подтверждается соотношением относительных величин глубины расположения магистральных артерий в области преддверия носа, ростральной, средней и аборальной частей перегородки носа. Это соотношение у новорожденных поросят выражается как 1,00:0,58:0,41:0,64, а у взрослых свиней – 1,00:0,89:0,46:0,78.

Минимальные величины диаметра и толщины стенки магистральных артерий слизистой оболочки носа от преддверия до хоан установлены в средней части носа. В ростральном и аборальном направлении эти показатели постепенно увеличиваются, достигая своего максимума в области хоан. Для сравнения приведем такой факт. В области хоан диаметр магистральных артерий равен в среднем $196,54 \pm 15,68$ мкм, что в 1,42 раза больше аналогичного показателя для сосудов средней части перегородки носа. При этом диаметр этих сосудов от середины носа до хоан возрастает уже в 1,76 раза.

Отметим, что у свиньи домашней магистральные вены аборальной части сли-

зистой оболочки перегородки носа формируют кавернозное тело. Диаметр его вен у взрослых свиней в среднем равен $572,88 \pm 36,38$ мкм, что в 3,24 раза больше аналогичного показателя новорождённых поросят и превосходит соответствующий показатель для сосудов слизистой оболочки средней части носовой полости в 3,13 раза.

Толщина слизистой оболочки ростральной части дорсальной носовой раковины новорождённых поросят составляет $532,83 \pm 39,61$ мкм, что уступает аналогичному показателю взрослых свиней в 2,29 раза. Для средней части носа характерна минимальная толщина слизистой оболочки, покрывающей дорсальную носовую раковину (во всех исследованных возрастных группах). У новорождённых поросят этот показатель меньше соответствующих данных ростральной части раковины в 0,55 раза, а аборальной – в 0,86 раза. Аналогичная закономерность отслежена нами и у поросят в четырехмесячном возрасте и у взрослых свиней. В толще слизистой оболочки средней части дорсальной носовой раковины свиньи (во всех изученных возрастных группах) располагаются магистральные артерии и вены с наименьшим диаметром и толщиной стенки, а глубина расположения первых от поверхности респираторного эпителия здесь минимальная. Для слизистой оболочки средней части вентральной носовой раковины свиньи во всех исследованных возрастных группах характерны: ее минимальная толщина, наименьшая глубина расположения магистральных артерий от поверхности респираторного эпителия, минимальный диаметр и толщина стенки магистральных артерий и вен.

Диаметр магистральных артерий слизистой оболочки ростральной части вентральной раковины от периода новорождённости до взрослых свиней увеличивается в 2,49 раза, в области средней части раковины – в 2,46 раза, а в области хоан – в 2,76 раза.

Толщина стенки магистральных артерий слизистой оболочки вентральной носовой раковины во всех возрастных группах имеет максимальный показатель в области хоан. Так, если у новорождённых поросят он превосходит аналогичный показатель для артерий ростральной части в 1,99 раза, то уже у взрослых животных – в 2,25 раза.

У новорождённых поросят диаметр магистральных вен слизистой оболочки ростральной части вентральной раковины больше, чем у параллельно идущих артерий всего в 1,51 раза, а толщина стенки меньше в 0,89 раза, то уже у взрослых животных эти показатели соответственно равны 2,60 раза и 0,62 раза.

В слизистой оболочке средней части вентральной носовой раковины магистральные вены имеют минимальный диаметр в сравнении с ее другими участками. Диаметр вен здесь у новорождённых поросят меньше, чем в области преддверия в 0,56 раза, и меньше в сравнении с аналогичным показателем вен области хоан в 0,44 раза.

Наиболее крупные магистральные вены слизистой оболочки вентральной носовой раковины свиньи установлены нами в области хоан. Эта закономерность прослежена во всех возрастных группах. Так у взрослых животных диаметр этих сосудов больше аналогичного показателя у новорождённых поросят в 3,81 раза. За этот же период времени толщина их стенки увеличивается лишь в 2,26 раза.

Выводы

Таким образом, носовая полость исследованных животных является полифункциональным органом, о чём свидетельствует структура её слизистой оболочки на разных участках.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреев, М.В. Сравнительная характеристика краниологических индексов семейства кошачьих, отряда хищные, обитающих в Амурской области / М.В. Андреев // Вестник Оренбургского ГАУ: матер. Междунар. конф. 2007. Т. 2. С.37-39.
2. Зеленевский, Н.В. Международная ветеринарная анатомическая номенклатура. Пятая редакция, СПб, «Лань», 2013. -400 с.
3. Зеленевский, Н.В., Стекольников, А.А. Практикум по ветеринарной анатомии. – СПб, «Логос», 2006. – 160с.
4. Зеленевский, Н.В., Хонин, Г.А. Анатомия собаки и кошки. – СПб, «Логос», 2004. – 344с.

Бартенева, Ю.Ю.

Barteneva, Y.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ АНАТОМИЯ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ЛОШАДИ И ДРУГИХ ЖИВОТНЫХ

Резюме: *Методом тонкого анатомического препарирования изучены закономерности строения и развития поджелудочной железы некоторых домашних и диких млекопитающих. Определены сроки закладки органа и интенсивность развития на этапах онтогенеза.*

Ключевые слова: поджелудочная железа, млекопитающие, развитие, анатомия.

COMPARATIVE ANATOMY OF THE PANCREAS HORSE AND OTHER ANIMALS

Summary: *The method of fine anatomical dissection with the regularities of the structure and development of the pancreas some domestic and wild mammals. Terms are defined bookmarks body and the intensity of the development stages of ontogenesis.*

Keywords: pancreas, mammals, development, anatomy.

Введение

Изучение строения и развития поджелудочной железы у млекопитающих имеет большое теоретическое и важное прикладное значение. Методом тонкого анатомического препарирования изучены закономерности строения и развития поджелудочной железы у лошади, свиньи, собаки, крупного рогатого скота, мелкого рогатого скота, мозолоногих, оленей и бурого медведя.

Результаты исследований и их обсуждение

Проведённые макроскопические исследования позволили выделить в строении поджелудочной железы некоторых млекопитающих шесть типов:

- одновременно умеренно развиты как левая часть железы (желудочная лопасть) большего размера, так и правая (двенадцатиперстная) укороченная лопасть; хорошо выражена средняя часть (головка). Поэтому железа имеет треугольную форму. Протоки при этом выходят из головки органа (лошадь) или один проток выходит из конца правой доли (свинья домашняя);
- сильно развита левая часть железы, а правая часть короткая. Слабо выражена средняя часть — головка, из которой выходит главный проток. Железа имеет неправильно вытянутую, более или менее прямолинейную форму (приматы);
- сильно развита левая лопасть железы, но также хорошо развита и правая ее лопасть при невыраженной головке (собака);
- сильно развита правая лопасть железы при слабом развитии и некоторой утолщенности левой лопасти. Железа имеет вытянуто-лентовидную, согнутую под

углом форму. В одних случаях она имеет слабую головку (крупный рогатый скот), в других ее нет вовсе (мозолоногие). При этом проток выходит или из области головки железы (мозолоногие, олени, или из конца правой лопасти (крупный рогатый скот);

- то же, но правая лопасть более укорочена, поэтому железа в целом принимает более компактную форму (мелкий рогатый скот);

- сильно рассеянные железистые дольки не формируют компактной железы, а располагаются между листками брюшины в виде отдельных скоплений. В целом по месту своего скопления они напоминают лентовидную, очень сильно растянутую форму без головки, причем правая лопасть очень длинная (грызуны).

У исследованных млекопитающих нередко имеются маленькие добавочные поджелудочные железы, располагающиеся на двенадцатиперстной кишке, пилорической части желудка и даже на тощей и подвздошной кишках.

Остановимся на особенностях анатомии поджелудочной железы у некоторых домашних млекопитающих и бурого медведя.

У лошади поджелудочная железа имеет розовато-серый или розовато-желтоватый цвет, находится позади печени между желудком и двенадцатиперстной кишкой в правом и левом подреберьях. Средняя доля (головка железы) прилежит к сигмовидной извилине двенадцатиперстной кишки и печени. Правая доля обычно сливается с головкой. Левая доля хорошо выражена, лежит в малой кривизне желудка; она окружает кольцом воротную вену. Выводных протоков два. Главный из них открывается вместе с общим печёночным протоком, добавочный — самостоятельно напротив главного на большом изгибе двенадцатиперстной кишки.

У быка домашнего поджелудочная железа жёлто-бурого цвета с розовым оттенком. *Выводной проток железы (ductus pancreaticus)* выходит из конца правой доли и открывается в двенадцатиперстную кишку обособленно от жёлчного протока на удалении 30...40 см от него и на расстоянии около 80...110 см от пилоруса, на уровне четвёртого поясничного позвонка.

У свиньи домашней поджелудочная железа желтоватого цвета. Она состоит из головки, левой и правой долей. Головка находится в брыжейке двенадцатиперстной кишки. Правая доля тянется по двенадцатиперстной кишке назад до правой почки, а левая доля прилегает к селезенке и левой почке. Она находится в пределах двух последних грудных и двух первых поясничных позвонков. Выводной проток открывается на расстоянии 15...25 см от пилоруса.

У собаки поджелудочная железа имеет вид узкой и длинной ленты. Правая доля железы расположена вдоль двенадцатиперстной кишки, левая прилежит к желудку. Средняя доля не выражена. Выводной проток один (иногда - два), в редких случаях их три. При наличии двух протоков главный открывается вместе с печеночно-пузырным протоком на сосочке двенадцатиперстной кишки, а добавочный — на 3...5 см каудальнее первого. У бурого медведя поджелудочная железа подковообразной формы располагается в брыжейке сигмовидной извилины двенадцатиперстной кишки. На ней различают три доли — левую, правую и тело. Короткие протоки железы длиной 1,5...3,0 мм открываются: основной на большом сосочке двенадцатиперстной кишки; добавочный — на 3...5 см каудальнее основного. Масса органа достигает 180...220 г, что составляет 0,08% массы тела зверя. В эмбриональный период развития поджелудочная железа закладывается в виде ряда маленьких выростов — почечек — средней кишки, которые в дальнейшем концентрируются в ее начальной части, примерно в области закладки печени. Обычно у исследованных животных образуется один большой верхний

дорсальный вырост и два (иногда один) нижних меньших выроста. Все они соединяются между собой при повороте желудка и лежат уже в верхней брыжейке. *Выводной проток большого верхнего зачатка - санториниев (ductus pancreaticus)* открывается на верхней стенке кишки: он у взрослого животного является главным. Оба бывших нижних зачатка образуют один *дополнительный вирсунгов проток (ductus pancreaticus accessorium)*, который открывается на нижней стороне кишки возле жёлчного протока: он у взрослого животного меньший по диаметру. В начале развития соотношение протоков обратное, т. е. главный проток развит слабее, а дополнительный, наоборот, сильнее. В дальнейшем оба протока поджелудочной железы или сохраняются полностью, или один из них запустевает. Не исключена возможность образования в процессе эмбриогенеза и других дополнительных протоков, о чем можно судить по наличию отдаленного протока у крупного рогатого скота и свиньи домашней, далеко отставленного по длине кишки от головки железы и жёлчевыносящих протоков.

Выводы

После становления морфологических особенностей, специфичных для некоторых видов домашних и диких животных, поджелудочная железа с её характерными идентификационными признаками формируется окончательно. Однако у всех исследованных видов наблюдаются широкие вариации ее строения, вытекающие из закономерностей хода закладки органа и его развития.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зеленевский, Н. В. *Международная ветеринарная анатомическая номенклатура. Пятая редакция.* — СПб.: Лань, 2013. — 400 с.
2. Хрусталева, И. В., Михайлов, Н. В., Шнейберг, Я. И. и др. *Анатомия домашних животных.* — М.: Колос, 1994. — 704 с.
3. Шевченко, Б. П. *Анатомия бурого медведя.* — Оренбург, 2003. — 454 с.
4. Юдичев, Ю. Ф., Дегтярёв, В. В., Хонин Г. А. *Анатомия животных. Т. 1.* — Оренбург.: Издательский центр ОГАУ, 2013. — 297 с.
5. Dyce, K. M., Sack, W. O., Wensing, C. J. G. *Textbook of veterinary anatomy.* — London, 1987. — 820 p.

Друзь, Н.В.

Druz, N.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ БИОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА И ЕГО МЫШЦ ПТИЦ ОТРЯДА ВОРОБЬИНООБРАЗНЫХ - ORDO PASSERIFORMES

РЕЗЮМЕ: В работе показаны межвидовые особенности строения тазобедренного сустава у некоторых видов птиц отряда воробьинообразных в биоморфологическом аспекте. Дано объяснение видимых различий роста костных элементов, изменения структуры трабекул губчатого вещества и степень развития компактного, а также степень выраженности мышц, которые действуют на тазобедренный сустав сороки и грача.

Ключевые слова: тазобедренный сустав, птицы, биоморфология.

COMPARATIVE CHARACTERISTICS BIOMORPHOLOGICAL OF THE HIP JOINT AND THE MUSCLES OF THE BIRDS PASSERIFORMES - ORDO PASSERIFORMES

SUMMARY: In this article the interspecies structural features of hip in some species of birds of the Passerine in biomorphological direction are shown. An explanation of visible differences of the growth of bone elements, changes in the structure of trabeculae of cancellous substance and a degree of development of compact, as well as the degree of expressiveness of the muscles that act on the hip joint of magpies and rooks are given.

Keywords: hip, birds, biomorphology.

ВВЕДЕНИЕ

Исходными и главными функциями ногообразных конечностей являются фиксация туловища на субстрате (статика) и перемещение его в пространстве (локомоция). С небольшим допущением можно считать, что тазовая конечность птиц расположена в парасагиттальной плоскости. Важные вопросы функционирова-

ния Z-образной конечности в определенной мере касаются и взаимоотношения мышц с частями скелета. В целом же в имеющихся литературных данных относительно функциональной морфологии тазовых конечностей птиц существует немало разногласий и толкований [2]. Следует отметить, что заинтересованность возникновением птичьего полета переместила на задний план изучение биоморфологических адаптаций тазовых конечностей птиц. Это в полной мере касается и скелетно-мышечных элементов участка бедра птиц. Необходимо отметить также, что начатые нами исследования этого вопроса показали видоспецифичность структурных элементов именно области тазобедренного сустава. Это, в свою очередь, свидетельствует о том, что исследование биоморфологии тазобедренного сустава птиц вообще и тазовой конечности в частности являются актуальными и почти не изученными. Особенно важным аспектом биоморфологических исследований является установление действительных принципов и механизмов трансформации и дифференциации структурных элементов участка бедра птиц [4].

Тщательное ознакомление с литературой показывает, что вопросы строения и функционирования локомоторного аппарата позвоночных вообще и птиц в частности, почти не изучены [3, 6, 7].

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Работа выполнена на кафедре анатомии животных им. акад. В.Г. Касьяненко Национального университета биоресурсов и природопользования Украины (г. Киев), некоторые исследования проводились на базе Вроцлавского университета естественных наук (Польша). Исследования проводились на шести представителях отряда воробьинообразных (*Ordo Passeriformes*), представитель рода сорока (*Familia Pica*) и рода ворона (*Familia Corvus*) грач (*Corvus frugilegus*). Остеометрические исследования проводили с помощью штангенциркуля по разработанной нами схеме. Рентгенологические исследования костей тазобедренного сустава проводили с помощью рентгеновского аппарата Regius-110S. Миологические исследования проводили на фиксированных 10% раствором формалина трупах с помощью анатомического скальпеля. После препарирования исследуемые мышцы взвешивали и определяли их перистость. Иллюстративный материал обработан с помощью фотоаппарата Canon SX-160. Структурные элементы тазобедренного сустава названы в соответствии с *Nomina Anatomica Avium* [1].

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТА И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Тазобедренный сустав у всех без исключения исследованных видов покрыт суставной капсулой. Суставная капсула тазобедренного сустава имеет определенные отличия в степени развития на разных участках, чем образует ряд внутрикапсулярных связок. Так, каудально от заднего конца противвертела и краниального края подвздошно-седалищного отверстия берет начало толстая и прочная часть капсулы. Этот её участок носит название седалищно-бедренной связки. Заканчивается эта связка в области каудальной части вертлужного гребня бедра. Дорсально капсула тазобедренного сустава начинается от противвертела и дорсального края вертлужной впадины, а заканчивается на медиальной стороне вертела. Эта часть капсулы, как правило, тоньше и слабее других. На передней стороне сустава капсула начинается от краниального края суставной впадины и заканчивается в области шейки бедренной кости. Эта часть капсулы утолщена и носит название подвздошно-бедренной связки. Утолщен также и

вентральный участок капсулы, который берет начало от нижнего края суставной впадины и дорсальной поверхности лонной кости, а заканчивается чуть ниже шейки бедренной кости. Это так называемая лонно-бедренная связка. Внутри суставной впадины находится связка головки бедренной кости. Она начинается на вентральном крае суставного отверстия и заканчивается в круглой ямке на головке бедренной кости [4].

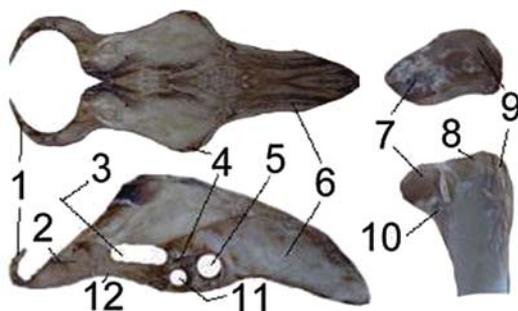


Рис. 1. Кости участка тазобедренного сустава представителя отряда воробьинообразных (грач):

1 – лонная кость; 2 – седалищная кость; 3 – седалищное отверстие; 4 – противвертел; 5 – суставная ямка; 6 – подвздошная кость; 7 – головка бедренной кости; 8 – предвертлужная ямка; 9 – вертел; 10 – шейка; 11 – запертое отверстие; 12 – узкое седалищно-лонное окно заполнено сухожильной мембраной.

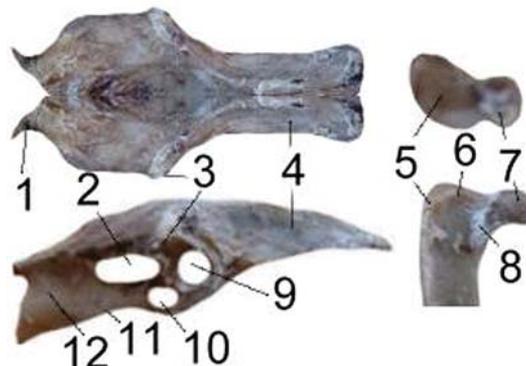
Для исследованных представителей отряда воробьиных (сорока, грач) преимущественно характерна полукруглая форма подвздошной кости. Переход от дорсального гребня в дорсолатеральный - плавный с очень хорошо выраженным углом.

Суставная впадина представляет собой глубокую костную полусферу. Исследованные птицы имеют подобную степень развития противвертела. Это сходство выражается величиной его выступа в дорсокаудальном направлении, а также относительной площадью соответствующей суставной поверхности.

Рис. 2. Кости участка тазобедренного сустава представителя отряда воробьинообразных

(сорока):

1 – лонная кость; 2 – седалищное отверстие; 3 – противвертел; 4 – подвздошная кость; 5 – вертел; 6 – предвертлужная ямка; 7 – головка бедренной кости; 8 – шейка бедренной кости; 9 – суставная ямка; 10 – запертое отверстие; 11 – узкое седалищно-лонное окно заполнено сухожильной мембраной; 12 – седалищная кость.



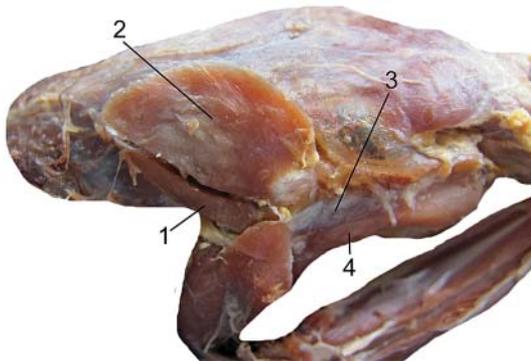
Седалищная кость у представителей отряда воробьиных неправильной четырехугольной формы. У сороки,

грача она более высокая и вытянутая. Седалищное отверстие хорошо выражено и имеет неправильную овальную форму, запертое - круглую. Седалищно-лонное окно у воробьиных простирается на протяжении всей длины вентральной дуги седалищной кости, на каудопроксимальном крае которой имеется костное сращение с лонной костью. Седалищно-лонное окно заполнено сухожильной мембраной. Лонная кость хорошо развита и незначительно простирается в каудомедиальном направлении.

Проксимальная часть бедренной кости у исследованных воробьиных существенных различий не имеет. Головка бедренной кости небольшая, круглая; ямка - место фиксации связки головки бедренной кости, выражена хорошо. Шейка сужена, умеренно короткая. Вертел и предвертлужная ямка выражены слабо. За-

пертое отверстие отсутствует. С латеральной поверхности проксимальный край бедренной кости несколько приплюснутый.

Рис. 3. Мышцы тазобедренного сустава сороки (латеральная поверхность):

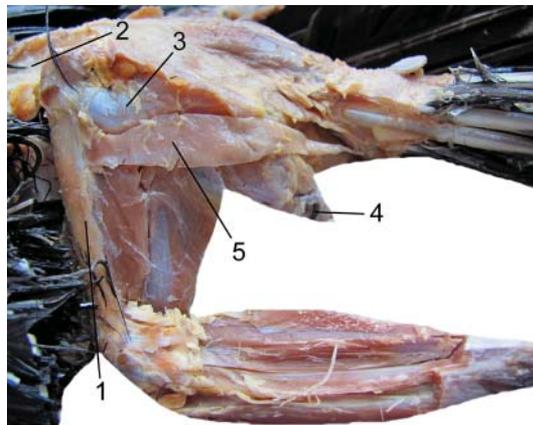


1 – краниальная подвздошно-вертлужная мышца; 2 – каудальная подвздошно-вертлужная; 3 – седалищно-бедренная; 4 – хвостово-бедренная.

Для воробьиных (грач, сорока) характерно четкое развитие компактного вещества диафиза бедренной кости, которое с латеральной и медиальной сторон у грача развиты одинаково, а у сороки более выражена медиальная сторона. Трубчатая часть у грача занимает среднюю треть бедренной кости, однако у сороки эта часть слабо выражена, поскольку содержит трабекулярные участки. Плотные трабекулы у сороки размещены в субхондральной зоне медиальной стороны головки бедренной кости. Однако у грача они распложены в дорсальной части головки и вертела бедренной кости. Локализация мелкопетлистых трабекул среди исследованных видов воробьиных птиц имеет определенные отличия. У грача они расположены двумя зонами в проксимальном эпифизе бедренной кости. Одна из этих зон занимает всю центральную часть головки, а другая - центральную часть проксимального эпифиза бедренной кости.

Рис. 4. Мышцы тазобедренного сустава грача (латеральная поверхность):

1 – бедренная кость; 2 – подвздошная кость; 3 – седалищно-бедренная мышца; 4 – лонная кость; 5 – хвостово-бедренная.



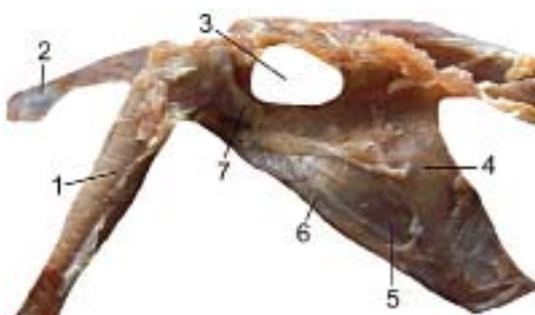
У сороки мелкопетлистые трабекулы представляют собой также две зоны, но расположены они в проксимальной части диафиза бедренной кости. Крупнопетлистые трабекулы по своей топографии тоже отличаются. У грача эти трабекулы расположены узкой полоской от медиальной стороны шейки бедренной кости к ее вертелу и далее вдоль латеральной стороны проксимального эпифиза этой же кости. У сороки крупнопетлистые трабекулы представлены двумя участками. Один из них занимает большую часть головки бедренной кости, а другой – центральную часть ее проксимального эпифиза. Разреженные трабекулы у грача и сороки расположены в диафизе бедренной кости. Суставная впадина тазовой кости по своей рентген-структуре у грача плотно-компактная, а у сороки - компактно-плотная.

Рентгенометрические показатели бедренной кости исследованных представителей класса птиц свидетельствуют, что толщина компактного вещества латеральной стороны бедренной кости относительно ширины средней части ее диафиза, у грача более выражены, чем медиальной. Этот показатель составляет 13,0% и

Рентгенометрические показатели бедренной кости исследованных представителей класса птиц свидетельствуют, что толщина компактного вещества латеральной стороны бедренной кости относительно ширины средней части ее диафиза, у грача более выражены, чем медиальной. Этот показатель составляет 13,0% и

8,7% соответственно. Сорока характеризуется одинаковой степенью развития компактного вещества как с латерального, так и с медиальной стороны (10,3%).

Рис. 5. Мышцы тазобедренного сустава сороки (латеральная поверхность):



1 – бедренная кость; 2 – подвздошная кость; 3 – седалищное отверстие; 4 – седалищная кость; 5 – седалищно-лонное окно; 6 – лонная кость; 7 – медиальная запирательная мышца.

Среди исследованных птиц средняя масса тела сороки составляет 164 г, а грача - 490 г. Соответственно масса мышц тазобедренного сустава в соотношении к массе тела составляет 1,0% (сорока), 1,3% (грач). То есть

мышцы тазобедренного сустава исследуемых птиц занимают 0,6% (сорока) и 0,3% (грач) от их общей массы тела.

У исследованных воробьиных (сорока, грач) сгибательно-отводящие мышцы колеблются соответственно от 55,8% до 57,3%. Кaudальная подвздошно-вертлужная мышца начинается мясисто от краниальной половины латеральной поверхности подвздошной кости. Заканчивается она на краниолатеральной поверхности вертела бедренной кости. Тип окончания данной мышцы у воробьиных сухожильный.

Степень развития кaudальной подвздошно-вертлужной мышцы колеблется от 46,5% (грач) до 48,1% (сорока). У грача и сороки данная мышца двуперистая.

Краниальная подвздошно-вертлужная мышца начинается мясисто от краниальной половины подвздошной кости. Заканчивается - на латеральной поверхности дистальной половины вертела бедренной кости. У грача мышца дифференцируется на две ножки: краниальную и кaudальную. По внутренней структуре краниальная подвздошно-вертлужная мышца у сороки и у грача продольно-волокнистая. По степени развития данная мышца грача составляет 9,3%, а сороки - 8,2%.

Внутренняя подвздошно-бедренная мышца отсутствует у грача. У сороки она начинается мясисто от каудовентральной поверхности подвздошной кости. Заканчивается эта мышца на медиальной поверхности вертела бедренной кости. По внутренней структуре она продольно-волокнистая. В процентном соотношении к общей массе мышц тазобедренного сустава, масса этой мышцы составляет - 1,0%.

Среди разгибательно-приводящих мышц (от 42,7% до 44,2%) седалищно-бедренная мышца начинается мясисто от кaudального края седалищной кости и заканчивается на каудолатеральной поверхности вертела бедренной кости. По внутренней структуре она одноперистая. Развитие ее приблизительно одно и то же, однако у грача на 0,3% больше (23,0% до 23,3%).

Медиальная запирательная мышца исследованных воробьиных по типу строения является типичной для большинства представителей класса птиц. Мышца переходит на медиальную поверхность через запертое отверстие, волокнами плотно прилежит к сухожильной мембране, которая расположена между лонной

и седалищной костями. У грача и сороки она одноперистая. У грача - 5,4%, а у сороки 2,4%.

Хвостово-бедренная мышца воробьиных по принципу строения так же не отличается от таковой у других исследованных птиц. Она берет начало мощным широким сравнительно длинным сухожилием на каудальной поверхности средней трети бедренной кости. Сухожилие переходит в мышечные волокна, которые направлены каудально. Ближе к хвостовому отделу осевого скелета мышечные волокна переходят в широкое мощное сухожилие, которое проходит под пигостилем и вместе с одноименной мышцей противоположенной стороны формирует своеобразную сумку. Развитие мышцы достигает у сороки - 17,3%, а у грача - 15,5%. По внутренней структуре мышца является продольно-волокнистой.

Выводы

Степень развития косных элементов тазобедренного сустава у птиц является ярким примером действия гравитационного поля Земли. Так же, это зависит от расположения оси тела относительно субстрата, а она может быть от почти вертикального (пингвинообразные), до почти горизонтального (характерно для большинства птиц). Лонная кость, как и седалищная, является субстратом, на который фиксируются достаточно мощные мышцы. Помимо выполнения локомоторных функций, они удерживают тело птицы в определенном положении. Изменение этих положений, а именно оси тела относительно, скажем так, земли, приводит к разным степеням выраженности различных косных структур.

Насчет того, что при рентгенологическом исследовании обнаружено различные формы трабекул в проксимальной половине бедренной кости, а так же в области суставной впадины, это можно объяснить только действием функциональных нагрузок. Это действие в силу увеличения возможных локомоторных движений вызывает трансформацию одних типов трабекул в другие. Отсутствие некоторых типов трабекул говорит о том, что отсутствовали именно те функциональные нагрузки, которые могли бы их вызвать. И то, что животные организмы любой степени организации развиваются только путем дифференциации и трансформации, доказано учеными Киевской школы сравнительных морфологов.

Наши исследования показали, что указанные мышцы обнаружены не во всех исследованных видов отряда воробьинообразных, к тому же они могут иметь определенные морфологические различия, и разную степень развития, даже в пределах одного отряда и одного рода. Топография, указанных мышц, четко доказывает, что их наличие является результатом дифференциации мышечного слоя под действием функциональных нагрузок в гравитационном поле Земли.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Зеленевский, Н.В. Международная ветеринарная анатомическая номенклатура. Пятая редакция / Н.В. Зеленевский. - СПб, «Лань», 2013. -400 с.*
2. *Зиновьев, А. В. Некоторые общие вопросы биомеханики задней конечности птиц / А. В. Зиновьев, Ф. Я. Дзержинский. - Зоол. журн. 2006. - Т. 85. - Вып. 3. - С. 395-410.*
3. *Кузнецов, А. Н. Функциональная классификация мышц парасагиттальных*

конечностей млекопитающих и птиц / А. Н. Кузнецов. - Вестн. Московск. ун-та. 1993. - Т. 16. - № 3. - С. 36-42.

4. Мельник, О. П. Стан і перспективи вивчення бiоморфологi м'язiв дiянки стегна пт^в / О. П. Мельник, Н. В. Друзь, В. П. Нишов - Науковий вiсник НУБЛ України - 2012. - № 172. - Ч. 1. - С. 53-58.

5. Baumel, J. J. *Nomina Anatomica Avium* / Baumel J. J., King A. S., Lucas A. M., eds. - London: Acad. Press. 1979. - 637 p.

6. Lennerstedt, I. *A functional study of papillae and pads in the foot of passerines, parrots, and owls* / I. Lennerstedt. - Zool. Ser. 1975. - Vol. 4. - P. 111-123.

7. Raikow, R. J. *Hindlimb myology and evolution of the Old World suboscine passerine birds (Acanthisittidae, Pittidae, Philepittidae, Eurylaimidae)* / R. J. Raikow - *Ornith. Mon., Wash. D. C.* 1987. - № 41. - 82 p

Зеленевский, Н.В., Зеленевский, К.Н.

Zelenevskiy, N, Zelenevskiy, K.

ВЕНОЗНОЕ И ЛИМФАТИЧЕСКОЕ РУС- ЛА ГРУДНОЙ КОНЕЧНОСТИ КОЗЫ

РЕЗЮМЕ: *Отток венозной крови от органов грудной конечности козы осуществляется по глубокой и поверхностной сосудистым магистралям. Наибольшее количество клапанов сосредоточена в венах предплечья, оединительные ветви способствуют транспорту крови в глубокие сосуды.*

Ключевые слова: ветеринарная флебология, коза, грудная конечность.

VENOUS AND LYMPHATIC VESSELS OF THE THORACIC LIMBS GOATS

SUMMARY: *Outflow of venous blood from the thoracic limbs goats carried out by deep and superficial vascular highways. The largest number of valves in the veins of the forearm focused, oedinitelnye branches contribute to transport the blood vessels in the deep.*

Keywords: veterinary phlebology, goat, thoracic limbs.

ВВЕДЕНИЕ

Козоводство – бурно развивающаяся отрасль сельского хозяйства Ленинградской области. При этом оказание ветеринарной помощи этим животным затруднено из-за отсутствия сведений по их морфологии.

Цель исследования – установить скелето- и синтопические закономерности топографии основных венозных и лимфатических коллекторов грудной конечности козы.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Материалом для исследования служили 108 грудных конечностей коз, полученные из фермерского хозяйства Ленинградской области. Для изучения морфологических особенностей строения, топографии магистральных венозных сосудов грудной конечности использован комплекс макро- и микроскопических методов исследования: морфометрия, препарирование, метод рентгенографии кровеносных сосудов с последующим изготовлением просветленных препаратов.

Весь полученный цифровой материал подвергнут обработке методом вариационной статистики на базе факультета биотехнологий НЧОУ ВПО НОИР, а приведённые морфологические термины соответствуют 5-ой редакции Международной ветеринарной анатомической номенклатуры.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Отток венозной крови от органов и тканей грудной конечности козы осуществляется по венам глубокой и поверхностной магистральям, проходящих по пальмарной, медиопальмарной и дорсолатеральной поверхностям конечности.

В области кисти венозный дренаж осуществляется пальмарными пальцевыми венами, общими пальцевыми венами, глубокой средней пальмарной пястной вене, поверхностной пальмарной пястной вене. В области предплечья вены формируют поверхностную и глубокую магистраль. Первая из них представлена подкожной веной предплечья, а глубокая – срединной веной.

На плече, также как и на предплечье, отток венозной крови происходит по поверхностной и глубокой магистральям.

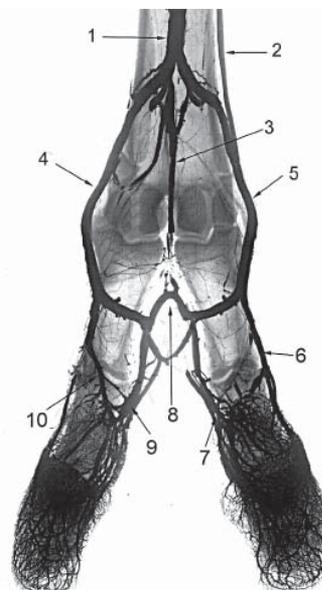
Нам видится вполне целесообразным проводить описание магистральных венозных сосудов грудной конечности козы зааненской породы, начиная с вен пальцев. Это наиболее соответствует функции этих сосудов, так как описание идет по движению крови – от вен более мелких пальцевых к наиболее крупным коллекторам области плеча и лопатки.

В области расположения копытцев (третья фаланга и дистальная половина второй фаланги) вены формируют густое внутриорганный сплетение, расположенное в толще основы кожи копытца. Из сети в проксимальном направлении слиянием мелких вен формируются сосудистые магистральи. В области основных (третьего и четвертого) пальцев на осевой поверхности формируется осевая дорсальная и осевая пальмарная магистраль, а на неосевой поверхности – только пальмарная магистраль.

Рис. 1. Вены пальца трехлетней козы. Инъекция сосудов свинцовым суриком. Вазорентгенограмма. Дорсальная проекция:

1 – поверхностная пальмарная пястная вена; 2 – дорсальная пястная вена; 3 – прободающая ветвь; 4 – общая пальмарная четвертая вена; 5 – общая пальмарная третья вена; 6 – неосевая пальмарная третья пальцевая вена;

7 – осевая пальмарная третья пальцевая вена; 8 – глубокая венозная межпальцевая дуга; 9 – осевая пальмарная четвертая пальцевая вена; 10 – дорсальная четвертая пальцевая вена.



На втором и пятом пальцах (парапальцах) в области копытцев венозная сеть основы кожи развита значительно хуже. Из нее в проксимальном направлении слиянием мелких вен формируются две магистральи – одиночная пальмарная осевая и пальмарная неосевая.

Осевая пальмарная III специальная пальцевая вена – *v. digitalis palmaris propria III axialis* ($2,30 \pm 0,24$ – здесь и в дальнейшем в скобках указан диаметр вен в миллиметрах) выходит из

венозной сети основы кожи стенки копытца. На всем протяжении она лежит вдоль пальмарного края осевой поверхности третьего пальца. Рядом с осевой поверхностью проксимального эпифиза второй фаланги от нее косо вверх и вбок отходит анастомоз к неосевой третьей пальцевой вене. На уровне середины первой фаланги от описываемого сосуда отходит соединительная ветвь к неосевой пальмарной третьей специальной пальцевой вене. На этом же уровне осевая пальмарная третья специальная пальцевая вена соединяется дугообразным анастомозом с одноименной веной четвертого пальца. Этот анастомоз, равный в поперечнике основному сосуду, выгнут проксимально

и лежит на пальмарной поверхности межпальцевой связки. От анастомоза отходит межпальцевая вена, вливающаяся в дистальную пястную венозную дугу.



Рис. 2. Вены кисти годовалой козы. Инъекция сосудов свинцовым суриком. Вазорентгенограмма. Латеро-пальмарная проекция:

1- поверхностная пальмарная пястная вена; 2,11 – глубокая пальмарная пястная вена; 3 – общая пальмарная пальцевая вена; 4 – венозная сеть редуцированного второго пальца; 5, 6 – осевая и неосевая пальмарная четвертая пальцевая вена; 7 – венозная сеть пальцевого мякшица; 8 – венозная сеть основы кожи копытцевой стенки; 9,10 – осевая и неосевая пальмарная третья пальцевая вена; 12 – дорсальная пальцевая третья вена; 13 – дорсальная пястная вена; 14 – третья+четвертая пястные кости.

Осевая дорсальная III специальная пальцевая вена – *v. digitalis dorsalis propria III axialis* – выходит из венозной сети основы кожи стенки копытца. Вена лежит вдоль дорсального края осевой поверхности третьей и дистальной половины второй фаланги. На уровне середины первой фаланги описываемый сосуд соединяется с одноименным коллектором четвертого пальца дугообразной соединительной ветвью. Последняя располагается на дорсальной поверхности межпальцевой связки.

Пальмарный анастомоз и дорсальная соединительная ветвь, сливаясь, образуют вокруг межпальцевой связки венозное кольцо. От него косо вверх вправо

и влево отходят крупные венозные сосуды на неосевую поверхность проксимальной фаланги третьего и четвертого пальца. Здесь этот коллектор принимает соответственно неосевую пальмарную специальную третью или неосевую пальмарную специальную четвертую вену и получает название общей пальцевой (третьей или четвертой) вены.

Неосевая пальмарная III специальная пальцевая вена – *v. digitalis palmaris propria III abaxialis* ($1,78 \pm 0,19$) – образуется из венозной сети основы кожи стенки копытца на неосевой пальмарной поверхности третьего пальца на уровне копытцевого сустава. В дальнейшем вена проходит по медиопальмарной поверхности третьего пальца и на уровне венечного сустава получает соединительную ветвь от пальмарной осевой артерии пальца. Затем вена лежит на медиопальмарной поверхности первой фаланги и на уровне ее середины сливается с соединительной ветвью, идущей от межпальцевого венозного кольца, образуя третью общую пальцевую вену.

Общая пальмарная III пальцевая вена – *v. digitalis palmaris III communis* – короткий сосуд. Он проходит по медиопальмарной поверхности проксимальной трети первой фаланги путового сустава и дистального эпифиза третьей пястной кости. Поксимальнее путового сустава описываемый венозный коллектор соединяется с общей пальмарной IV пальцевой веной, формируя общую пальмарную пястную вену

Осевая пальмарная III специальная пальцевая вена – *v. digitalis palmaris propria III axialis* ($2,32 \pm 0,22$) – выходит из венозной сети основы кожи стенки копытца четвертого пальца. Разница между приведенными выше морфометрическими данными для описываемого сосуда и соименной вены третьего пальца статистически недостоверна ($P > 0,05$). На всем протяжении она лежит вдоль пальмарного края осевой поверхности четвертого пальца. На осевой поверхности проксимального эпифиза второй фаланги от нее косо вверх и латерально отходит анастомоз к неосевой четвертой пальцевой вене. На уровне середины первой фаланги от артерии отходит соединительная ветвь

к неосевой пальмарной четвертой специальной пальцевой вене. На этом же уровне осевая пальмарная четвертая специальная пальцевая вена соединяется дугообразным анастомозом с одноименной веной третьего пальца. Этот анастомоз, равный в поперечнике основному сосуду, выгнут проксимально и лежит на пальмарной поверхности межпальцевой связки. От анастомоза отходит межпальцевая вена, вливающаяся в дистальную пястную венозную дугу.

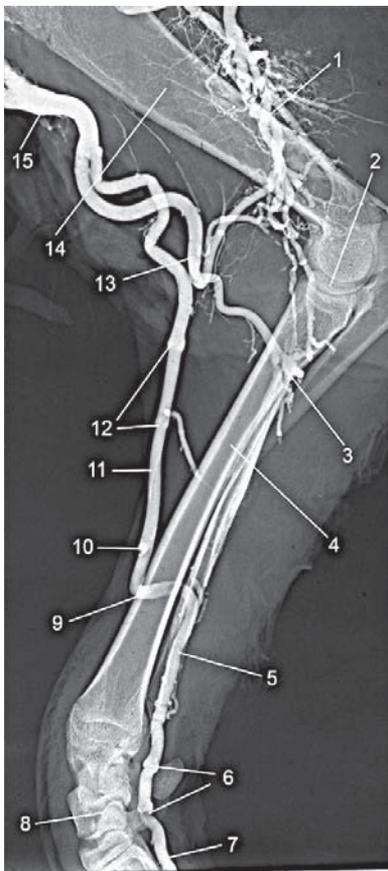


Рис. 3. Вены области предплечья годовалой козы. Инъекция сосудов свинцовым суриком. Вазорентгенограмма. Латеральная проекция:

1 – плечевая вена; 2 – локтевой сустав; 3, 13 – соединительная ветвь; 4 – лучевая кость; 5 – срединная вена; 6 – участок вены с клапанами в запястном канале; 7 – поверхностная пальмарная пястная вена; 8 – запястный сустав; 9 – соединительная ветвь; 10, 11 – подкожная вена предплечья;

12 – клапаны вены; 14 – плечевая кость; 15 – подкожная вена плеча.

Осевая дорсальная IV специальная пальцевая вена – *v. digitalis dorsalis propria IV axialis* – тонкий сосуд выходит из венозной сети основы кожи стенки копытца четвертого пальца. Вена лежит вдоль дорсального края осевой поверхности четвертого пальца. На уровне середины первой фаланги описываемый сосуд соединяется с одноименным коллектором третьего пальца дугообразной соединительной ветвью. Последняя располагается на дорсальной поверхности межпальцевой связки. Морфометрические показатели этого коллектора достоверно не отличаются ($P > 0,05$) от аналогичных показателей для соименного коллектора третьего пальца.

Неосевая пальмарная специальная IV пальцевая вена – *v. digitalis palmaris propria IV abaxialis* ($1,89 \pm 0,75$) – образуется из венозной сети основы кожи стенки копытца на неосевой пальмарной поверхности четвертого пальца

на уровне венчика копытца. В дальнейшем вена проходит по латеропальмарной поверхности четвертого пальца и получает соединительную ветвь от пальмарной осевой артерии пальца. В дальнейшем вена на уровне середины пальца сливается с соединительной ветвью, идущей от межпальцевого венозного кольца, образуя четвертую общую пальцевую вену.

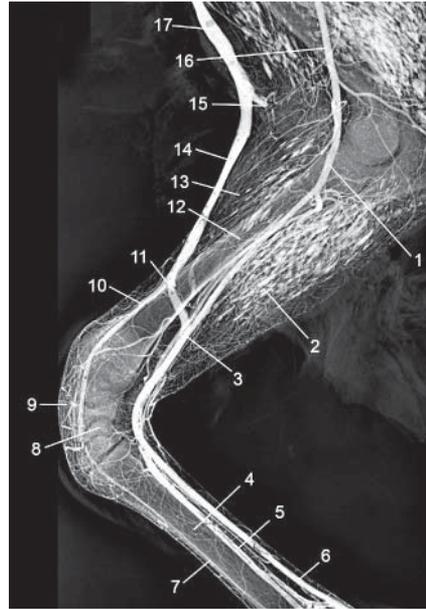
Общая пальмарная IV пальцевая вена – *v. digitalis palmaris IV communis* – проходит по латеропальмарной поверхности проксимальной трети первой фаланги путового сустава и дистального эпифиза четвертой пястной кости. Проксимальнее путового сустава она соединяется с общей пальмарной III пальцевой веной, формируя общую пальмарную пястную вену. Разница между морфометрическими показателями данной вены и одноименного сосуда третьего пальца статистически недостоверна ($P > 0,05$).

Отток венозной крови от органов и тканей второго и пятого пальцев осуществляется по одной сосудистой магистрали, проходящей по осевой поверхности трех фаланг.

Рис. 4. Вены области предплечья годовалой козы. Инъекция сосудов свинцовым суриком. Вазорентгенограмма. Латеральная проекция:

1 – плечевая вена; 2 – внутриорганный венозный русло мышц сгибателей запястного сустава и суставов пальцев кисти; 3 – срединная вена; 4 – третья+четвертая пястная кость; 5 – глубокая пястная пальмарная вена; 6 – поверхностная пястная пальмарная вена; 7 – дорсальная пястная вена; 8 – запястный сустав; 9 – дорсальная сеть запястья;

10, 14 – подкожная вена предплечья; 11 – соединительная ветвь; 12 – лучевая кость; 13 – внутриорганный венозный русло мышц разгибателей запястного сустава и суставов пальцев кисти; 15 – соединительная ветвь; 16 – плечевая вена; 17 – подкожная вена плеча.



Осевая пальмарная специальная II пальцевая вена – *v. digitalis palmaris propria II axialis* – простирается вдоль пальмарного края осевой поверхности второго пальца. На уровне венечного сустава третьего пальца вена переходит на пальмарную поверхность пястных костей и под острым углом впадает в межпальцевую вену или в дистальную пальмарную дугу. Отток венозной крови от тканей, лежащих

на неосевой поверхности второго пальца, осуществляется притоками осевой пальмарной специальной II пальцевой вены.

Осевая пальмарная специальная V пальцевая вена – *v. digitalis palmaris propria V axialis* – имеет скелетотопические характеристики, аналогичные венозной магистрали на втором пальце. При этом заметим, что разница между аналогичными морфометрическими показателями венозной магистрали второго и пятого пальцев статистически недостоверна ($P > 0,05$).

Межпальцевая вена – *v. interdigitalis* – начинается от пальмарной межпальцевой дуги, проходит между мышечками третьей и четвертой пястных костей и вливается в дистальную пястную дугу.

Глубокая пальмарная пястная вена – *v. palmaris metacarpeae profundus* – является продолжением вверх общих пальцевых вен, после их слияния на уровне середины дистальной трети пясти. В средней части пясти она проходит в желобе между третьей и четвертой пястными костями, по их пальмарной поверхности, прикрытая мышцами сгибателями уставов пальцев. Ближе к запястному суставу она смещается несколько медиальнее и проникает в запястный канал. До этого вена принимает анастомоз от поверхностной пястной медиальной вены.

Поверхностная пястная медиальная вена – *v. palmaris metacarpea superficialis* ($2,70 \pm 0,31$) – выходит с медиальной поверхности общей пальмарной III пальцевой вены на уровне полости венечного сустава. Затем она поднимается вверх вдоль медиального края сухожилия поверхностного сгибателя пальцев до запястного сустава. Коллектор пересекает запястный состав параллельно коллатеральной боковой медиальной связке, переходит на краниальную поверхность предплечья, располагаясь подкожно, и получает название подкожная вена предплечья.

Подкожная вена предплечья – *v. cephalica antebrachii* ($2,10 \pm 0,33$). В дистальной половине предплечья она располагается на краниомедиальной поверхности, а затем переходит на краниальную поверхность предплечья. В области середины предплечья подкожная вена соединяется крупным анастомозом со сре-

динной веной. При этом в последнем располагаются клапаны, направляющих кровь в поверхностную венозную магистраль.

На уровне локтевого сустава подкожная вена предплечья объединяется с глубокой магистралью соединительной ветвью. В ней располагаются двустворчатые клапаны, направляющие кровь из глубокой сосудистой магистрали в поверхностную. Диаметр соединительной ветви небольшой, а число клапанов в нем не превышает четырех. После отхождения соединительной ветви, подкожная вена предплечья переходит в подкожную вену плеча.

Подкожная вена плеча – *v. cephalica brachialis* ($4,72 \pm 0,58$) – является продолжением подкожной вены предплечья в области плеча. Это достаточно крупный коллектор лежит в желобе, сформированном плечеголовной и поверхностной грудной мышцами. Простираясь краниально, затем вена небольшое расстояние проходит в яремном желобе и впадает в наружную яремную вену, краниальнее от места впадения в последнюю подмышечной вены. Этот сосуд из-за своей постоянной топографии может быть использован врачами для взятия крови на исследования.

Глубокая пальмарная пястная вена проходит по пальмарной поверхности запястья в его канале и, выходя из него, получает название срединной вены.

Срединная вена – *v. mediana* ($2,84 \pm 0,44$) у козы зааненской породы, как правило, удвоенный сосуд. Оба венозных коллектора лежат по бокам от срединной вены, сопровождая ее на всем протяжении. По ходу в параллельно идущие сосуды впадают многочисленные притоки, отводящие кровь от мышц сгибателей запястного сустава и суставов пальцев. На уровне проксимального межкостного пространства срединная вена принимает крупный приток общую межкостную вену и переходит в плечевую вену.

Плечевая вена – *v. brachialis* ($3,89 \pm 0,41$) – является продолжением срединной вены, после впадения в последнюю общей межкостной. Она поднимается проксимально по сгибательной поверхности плеча, лежит под срединным нервом и рядом с плечевой артерией, покрытая фасцией. По ходу она принимает многочисленные притоки, соответствующие ветвям плечевой артерии. На уровне плечевого сустава в плечевую вену открывается подлопаточная вена.

Подлопаточная вена – *v. subscapularis* ($3,30 \pm 0,38$) лежит вдоль каудального края лопатки, между ней и большой круглой мышцей. С краниальной поверхности в коллектор впадают притоки: окружная вена лопатки, дистальная и проксимальная вены шейки лопатки. Притоками подлопаточной вены, впадающими в нее с каудальной поверхности, являются многочисленные мышечные ветви и крупные коллекторы: грудоспинная вена, окружная лопаточная вена, окулные плечевые вены. От точки слияния подлопаточной и плечевой вены начинается подмышечная вена.

Подмышечная вена – *v. axillaris* ($7,19 \pm 0,65$) – лежит параллельно подмышечной артерии на уровне плечевого сустава. С дорсальной поверхности в магистральный сосуд впадает акромиальная вена. Последняя отводит кровь от мышц, лежащих впереди плечевого сустава – предостная, плечеголовная, плечеперечная мышцы и шейная часть трапецевидной мышцы. Впереди плечевого сустава подмышечная вена открывается в наружную яремную вену. При этом ее устье находится несколько каудальнее места впадения в наружную яремную вену подкожной вены плеча.

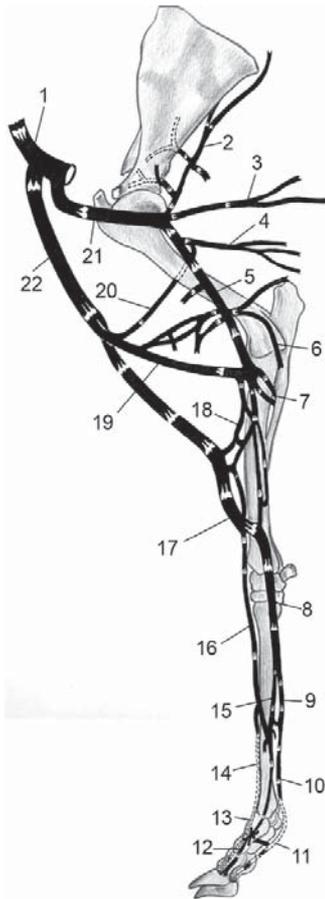


Рис. 5. Вены грудной конечности козы (схема):

1 – наружная яремная вена; 2 – подлопаточная вена; 3 – грудоспинная вена; 4 – глубокая плечевая вена; 5 – плечевая вена; 6 – коллатеральная локтевая вена; 7 – общие межкостные вены; 8 – срединная вена; 9 – поверхностная пальмарная пястная вена; 10 – общая пальцевая вена; 11 – осевая пальцевая вена; 12 – неосевая пальцевая вена; 13 – дорсальная пальцевая вена; 14 – дорсальная пястная вена; 15 – глубокая пальмарная пястная вена; 16, 17 – подкожная вена предплечья; 18 – соединительная локтевая система; 19, 20 – соединительные ветви; 21 – подмышечная вена; 22 – подкожная вена плеча.

Таким образом, в результате проведенного исследования мы пришли к выводу, что наши данные по скелетотопии магистральных венозных сосудов грудной конечности козы значительно отличаются от имеющихся немногочисленных сведений по этому вопросу в отечественной литературе. Так, нами установлено, что отток венозной крови от органов и тканей основных пальцев кисти козы (третий и четвертый пальцы) осуществляется тремя венами, расположенными на каждом из них. При этом важно отметить, что с осевой поверхности на третьем и четвертом пальце располагается по две вены: пальмарная и дорсальная осевые вены. Со стороны неосевой поверхности отток крови от основных пальцев осуществляет один коллектор – пальмарная неосевая вена.

Отток венозной крови от второго и пятого пальцев (парапальцев) кисти козы осуществляется по одной венозной магистрали. Она располагается на осевой поверхности с пальмарного края

фаланг этих пальцев. От органов и тканей, лежащих на неосевой поверхности дополнительных (второго и пятого) парапальцев происходит в сосудистые магистрали, проходящие по их осевой поверхности. На основании наших исследований мы утверждаем, что со стороны неосевой поверхности второго и пятого парапальцев грудной конечности козы магистрального венозного коллектора, на наличие которого указывает ряд исследователей, не существует.

В области пясти отток венозной крови у козы происходит по двум венозным коллекторам. Эта же закономерность прослеживается в области предплечья и плеча. На всех звеньях грудной конечности поверхностная и глубокая венозные магистрали имеют соединительные ветви. Клапаны в них располагаются так, что кровь по объединительным сосудам направляется из глубокой венозной магистрали в поверхностную.

Клапаны в венах грудной конечности козы зааненской породы, в основном, двухстворчатые. Редко нами отмечено наличие в крупных венах (плечевая и подмышечная) трехстворчатых клапанов. Наибольшая частота расположения клапанов на единицу длины вены характерна для сосудов области предплечья, а наименьшая – области плеча.

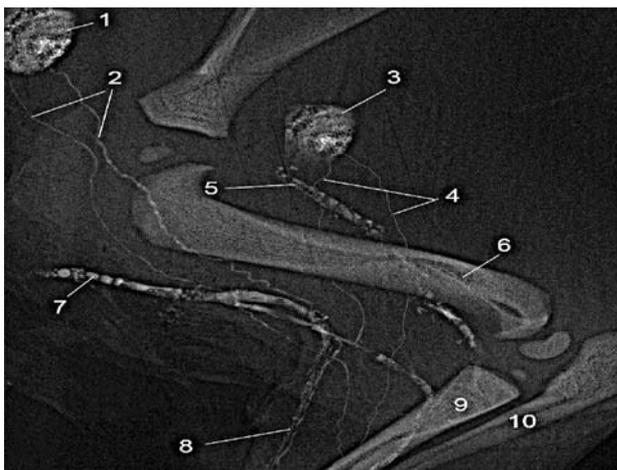


Рис. 6. Пути транспорта лимфы по экстрамуральным лимфатическим сосудам грудной конечности новорожденного козленка. Инъекция сосудов свинцовым суриком на эфире. Вазорентгенограмма:

1 – поверхностный шейный лимфатический узел; 2 – лимфатические сосуды краниолатерального пучка; 3 – подмышечный лимфатический узел; 4 – лимфатические сосуды каудомедиального пучка; 5 – плечевая вена;

6 – плечевая кость; 7 – подкожная вена плеча; 8 – подкожная вена предплечья; 9 – лучевая кость; 10 – локтевая кость.

Отток лимфы от органов и тканей грудной конечности козы по двум группам сосудов, формирующих две магистрали. Первая из них располагается на дорсальной поверхности кисти и краниолатеральной поверхности предплечья и плеча. Лимфатическим узлом первого порядка для них является поверхностный шейный лимфатический узел – *ln. cervicalis superficialis*.

Вторая сосудистая лимфатическая магистраль на грудной конечности козы проходит по пальмарной поверхности кисти, включая каудомедиальную поверхность предплечья и плеча. Лимфатическим узлом первого порядка для них является подмышечный лимфатический узел – *ln. axillaris*, или лежащий каудальнее от него добавочный подмышечный лимфатический узел – *ln. axillaris accessorius*.

Стенка магистральных лимфатических сосудов грудной конечности взрослой козы формируется тремя оболочками – интимой, медией и адвентицией. Четкой границы между оболочками установить не удастся, даже при окраске гистологических срезов орсеином. Внутренняя эластическая мембрана в стенке исследованных лимфатических сосудов отсутствует, мышечная оболочка формируется в основном эластическими волокнами, между которыми сосредоточены гладкие мышечные волокна. Адвентиция формируется переплетением примерно одинакового количества коллагеновых и эластических волокон. В формировании клапанов принимает участие только интима.

Выводы

Отток венозной крови от органов грудной конечности козы осуществляется по глубокой и поверхностной сосудистым магистралям. Вены глубокой магистрали сопровождают одноименные артериальные сосуды, а поверхностной – располагаются подкожно. Дренаж лимфы от грудной конечности овцы происходит по двум сосудистым пучкам: первая из них располагается на дорсальной поверхности кисти и краниолатеральной поверхности предплечья и плеча, а вторая проходит по пальмарной поверхности кисти, захватывая каудомедиальную поверхность предплечья и плеча.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зеленовский, Н.В., Хонин, Г.А. *Анатомия собаки и кошки.* – СПб.: Периферия, 2009. – 198 с.
2. Зеленовский, Н.В. *Международная ветеринарная анатомическая номенклатура. Пятая редакция. Перевод и русская терминология проф. Зеленовский Н.В.* – СПб.: «Лань», 2013. – 400 с.
3. Щипакин, М.В. *Рентгеноанатомия артерий области бедра хоря золотистого*// *Актуальные проблемы ветеринарии. Сборник научных трудов СПбГАВМ № 136, СПб, 2004. С. 135-136.*
4. Dyce, R.M., Sack, W.O., Wensing, C.J.G. *Textbook of veterinary anatomy.* – London, 2004.

Костюк, В.К., Волощук, О.В.
Kostyuk, V., Voloshchuk, O.

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ПЕРЬЕВ НЕКОТОРЫХ ПТИЦ

РЕЗЮМЕ: С помощью макромикроскопических и морфометрических методов исследования установлены особенности строения различных видов контурных перьев павлина обыкновенного, совы ушастой и пчелоедки золотистой. Даны морфометрические параметры структур перьев, особенности их пигментации и цвета, установлены другие параметры, характеризующие отличия строения различных перьев у исследованных птиц.

Ключевые слова: маховые перья, рулевые перья, кроющие перья, стержень, ветви, бородки, павлин, сова, пчелоедка.

STRUCTURAL FEATURES FEATHERS SOME BIRD

SUMMARY: With macro microscopic and morphometric methods of investigation established the structural features of different types of contour feathers peacock ordinary, Long-eared owls and golden pcheloedki. Given morphometric parameters of the structures of feathers, especially their pigmentation and color, set other parameters characterizing the structure of various differences in the studied bird feathers

Keywords: feathers, tail feathers, coverts, stem, branches, barbs, peacock, owl, pcheloedka.

ВВЕДЕНИЕ

Несмотря на то, что общая схема строения различных видов перьев птиц (преимущественно домашних) описана во многих научных работах [3–7], ряд данных об особенностях макромикроструктуры пера у разных видов птиц, особенно представителей дикой фауны, не установлены. В частности, в литературе отсутствуют морфометрические данные, характеризующие макромикроструктуры однотипных перьев у разных птиц, а также указывающие на наличие или отсутствие отличительных черт видовой архитектоники некоторых структур у разных типов перьев. Такие данные могли бы иметь не только определенный научный интерес, но практическое применение для установления видовой принадлежности перьев в экспертной и судебной ветеринарии.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Материалом исследований служили перья разных видов (маховые, рулевые, кроющие контурные, пуховые) представителей трех семейств: фазановых – павлин обыкновенный (*Pavo cristatus*); совиных – сова ушастая (*Asio otus*) и щурковых – пчелоедка или щурка золотистая (*Merops apiaster*). Общее количество исследованных особей – 6, из них 3 павлина, 2 совы и 1 пчелоедка. Использованы макромикроскопические методы исследования с использованием различных модификаций микроскопов МБС и МБИ, а также морфометрия структур контурных (маховых, рулевых, кроющих) и пуховых перьев.

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТА И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Перья, покрывающие тело птицы, отличаются по строению, топографии и функции. Практически у всех летающих птиц есть маховые, рулевые и кроющие контурные перья, пуховые перья и пух.

Маховые перья крыльев во время полета создают тягу, удерживают парящую в полете птицу. Они являются самыми крупными и имеют наибольшее опахало. Маховые перья, прикрепляющиеся к кисти, называют маховыми перьями первого, а прикрепляющиеся к предплечью – второго порядка. Рулевые перья прикрепляются у основания пигостиля – кости, образованной сросшимися последними хвостовыми позвонками. Основная их функция – управление направлением полета вместе с маховыми перьями и перьями крыльца. Последние образуют маленькое крылышко, прикрепляющееся к основанию большого пальца кисти. Проведенными исследованиями установлено, что количество маховых и рулевых перьев у исследованных видов птиц различно (табл. 1).

У пчелоедки золотистой маховых перьев первого порядка семь. Самыми длинными (около 125 мм) из них являются крайние (дистальные) перья. Лежащие на кисти наиболее проксимально и контактирующие с маховыми перьями второго порядка являются самыми короткими. Длина их не превышает 80 мм. Опахало всех маховых перьев первого порядка является асимметричным, но в наибольшей степени это касается крайних дистальных перьев. Ширина наружной части опахала у них составляет 4,0–5,0 мм, а внутренней – 13,0–14,0 мм.

Маховых перьев второго порядка у пчелоедки золотистой 12. Асимметрия опахала у них выражена меньше, чем у маховых перьев первого порядка. Сильнее она заметна у перьев, расположенных на дистальном конце предплечья, т.е. в месте контакта их с маховыми перьями первого порядка. Ширина наружной части опахала у них составляет 9,0–10,0 мм, а внутренней – 12,0–13,0 мм. Маховые перья второго порядка, прикрепляющиеся к проксимальному концу предплечья, имеют практически симметрическое опахало.

Таблица 1.

Количество маховых, рулевых перьев и перьев крыльца у исследованных видов птиц

| Вид птиц | Количество перьев | | | |
|----------------------|-------------------|--------------------|---------|----------------|
| | маховых I порядка | маховых II порядка | рулевых | перьев крыльца |
| Павлин обыкновенный | 10 | 16 | 20 | 4 |
| Сова ушастая | 10 | 12 | 14 | 4 |
| Пчелоедка золотистая | 7 | 12 | 12 | 3 |

Маховые перья (и первого, и второго порядка) у пчелоедки золотистой имеют оригинальную полигамную расцветку. Наружная часть опахала у маховых перьев первого порядка имеет цвет от ярко-зеленого до ярко-голубого, а внутренняя часть – дымчато-голубой или дымчато-зеленой. У маховых перьев второго порядка наружная часть опахала яркого, а внутренняя – бледного желто-коричневого цвета. Вентральная поверхность опахала всех маховых перьев второго порядка имеет жетовато-коричневый, серый или телесный цвет. Дистальные концы опахала маховых перьев первого порядка имеют черный цвет в виде полосы, шириной 0,7–1,0 см, а маховых перьев второго порядка – шириной 1,5–2,0 см. Вся цветовая гамма маховых перьев в диапазоне от зеленого до голубого цветов и их оттенков обусловлена цветом ветвей этих перьев. Другие цвета (от черного до светло-коричневого и желтого) придают перьям их пигментированные бородки.

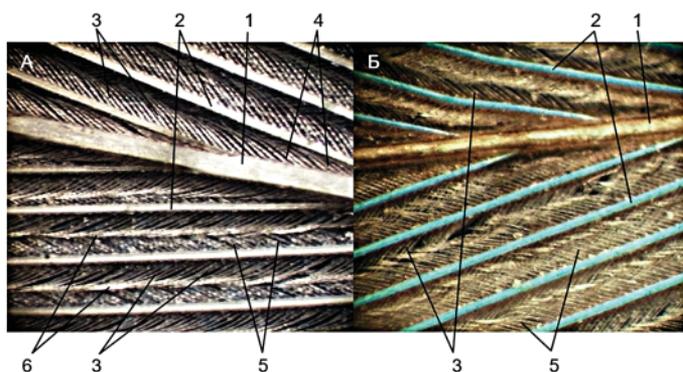


Рис. 1. Контурное кроющее перо пчелоедки золотистой (А – его вентральная (внутренняя) и Б – дорсальная (наружная) поверхность):

1 – стержень пера; 2 – ветви; 3 – проксимальные бородки ветвей; 4 – бородки стержня пера; 5 – дистальные бородки; 6 – зона контакта и накладка концов бородок.

Бородки всех контурных перьев пчелоедки имеют дугообразную форму. Дистальные бородки расположены ближе к дорсальной (наружной) поверхности пера, а проксимальные, наоборот, ближе к его вентральной (внутренней) поверхности (рис. 1). Дистальные бородки своими свободными концами направлены каудально, т.е. по направлению воздушных потоков во время полета. Они формируют наружную, обтекаемую поверхность пера, а также крыла и всего тела птицы, улучшая, таким образом, их аэродинамические показатели. Свободные концы дистальных и проксимальных бородок в месте соединения накладываются друг на друга, образуя гребень (рис. 1).

Хвост пчелоедки золотистой образуют 12 рулевых перьев. Два средних из них значительно длиннее (115,0 мм) остальных, длина которых составляет 85,0–95,0 мм. Она незначительно увеличивается в медиальном направлении. Крайние (латеральные) хвостовые перья (самые короткие) имеют выраженно асимметричное опахало. Ширина наружной его части составляет 2,0–3,0 мм, а внутренней от 25,0 до 30,0 мм. У двух длинных перьев хвоста, находящихся посередине, ширина внешней и внутренней частей опахала практически одинакова и составляет 25,0–30,0 мм. Все рулевые перья хвоста пчелоедки имеют яркий зеленовато-голубой цвет, обусловленный цветом лишь их ветвей. Стержни и все бородки хвостовых перьев пчелоедки имеют светло- или темно-коричневую пигментацию. Стержни всех рулевых перьев почти ровные с незначительным дорсовентральным изгибом. Перья хвоста или рулевые перья у пчелоедки золотистой и других исследованных птиц имеют сравнительно хорошо развитое большое опахало. Количество их у разных видов неодинаковое (табл. 1), но всегда парное. Очин каждого пера расположен глубоко в коже.

Широкую гамму цветов перьям пчелоедки золотистой от зеленовато-голубого до золотисто-желтого придают имеющие соответствующий цвет дорсальные поверхности ветвей, отходящих от стержня. Эта цветовая гамма обусловлена не наличием определенных пигментов, а дифракцией и интерференцией световых волн различной длины. Вследствие этого одни цвета усиливаются, другие отражаются или поглощаются структурами пера, формирующими природную дифракционную решетку [2, 9]. Все остальные структуры пера (стержень, все бородки и их отростки, крючки, реснички) имеют цвет от светло- до темно-коричневого, обусловленный наличием в них пигментов меланинового или каротинового ряда.

Из имеющихся десяти маховых перьев первого порядка у павлина обыкновенного самыми длинными являются средние перья. Их длина составляет 35,0–35,5 см. Длина перьев, расположенных на дистальном и проксимальном концах кисти немного меньше и составляет 25,0–27,0 см. Стержень всех маховых перьев имеет двойной изгиб – в срединной плоскости с латеральной выпуклостью и во фронтальной плоскости с дорсальным направлением выпуклости. Благодаря этому можно легко установить принадлежность пера к левой или правой конечности. Более того, опахало этих перьев также асимметрично. Ширина наружной его части у расположенных наиболее дис-

тально (латерально) перьев составляет 3,0–8,0 мм, а внутренней – 29,0–30,0 мм. Хорошо заметна асимметрия опахала и расположенных проксимально на кисти маховых перьев первого порядка. Наибольшая ширина наружной части опахала у них составляет 25,0–26,0 мм, а внутренней – 40,0–43,0 мм.

Маховых перьев второго порядка у павлина обыкновенного 16. Очин каждого из них на половину своей длины (до 4,0 см) входит в толщу кожи крыла, достигая своим концом локтевой кости. На последней видны характерные бугорки и шероховатости для надежного прикрепления этих перьев. Пространства между очинами соседних маховых перьев, имеющие значительную ширину (до 5,0–8,0 мм), заполнены пухом, который, заполняя эти пространства, способствует не только сохранению тепла, но и улучшению обтекаемости крыла.

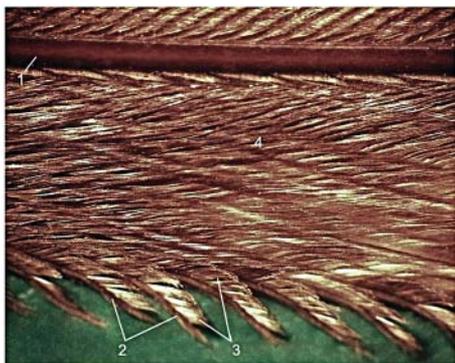


Рис. 2. Зубчатый край наружной части опахала дистального махового пера первого порядка серой совы:

1 – стержень пера; 2 – не сцепленные между собой концы ветвей; 3 – дистальные бородки; 4 – ворсистая дорсальная поверхность пера.

Перья, образующие великолепной красоты хвост половозрелого самца павлина, являются перьями надхвостья, а не собственно хвостовыми или рулевыми перьями. Последние и у самцов, и у самок имеют скромный сероватый (а у белого павлина – соответственно белый)

цвет и по размеру значительно уступают перьям надхвостья или кроющим перьям хвоста, которые имеют соответствующую многоцветную раскраску, характерную архитектуру строения и формируют красивый павлиний хвост. Перьев надхвостья у взрослых самцов насчитывается от 140 до 160. Они черепицеобразно прикрывают друг друга. Короткие расположены спереди, а более длинные (до 160 см общей длины) – сзади хвоста. Во время брачных танцев с помощью соответствующих мышц они образуют красивый веер, который должен соблазнить самку или показать превосходство своему противнику. Опахало перьев надхвостья павлина по строению существенно отличается от опахала других контурных перьев.

Рис. 3. Наружная (дорсальная) поверхность махового пера совы.

Стержень перьев надхвостья довольно толстый – до 4,0–5,0 мм, почти правильной круглой формы с двумя продольными валиками на каудальной поверхности. Последние, будучи разграниченными довольно глубокой (до 1,0 мм) продольной бороздой, формируют ребро жесткости стержня, не позволяя ему изгибаться в направлении вперед-назад. Проксимальная часть стержня не имеет ни ветвей, ни бородач, далее, в дисталь-



ном направлении, по наружному и внутреннему краям стержня пера появляются спиральные гребни, затем – маленькие ветви и бородачки. Первые ветви длиной 1,0–3,0 мм отходят от стержня под очень острым углом, вследствие чего плотно прилегают к нему и заметны только под пристальным осмотром. Постепенно в дистальном направлении, ближе к вершине пера, угол отхождения ветвей от стержня и их длина возрастают. Расстояние между отдельными ветвями перьев надхвостья довольно большое – от 3,0–5,0 мм вначале и до 10,0–15,0 мм ближе к дистальному концу опахала. Длина ветвей тоже увеличивается до 17,0–20,0 см. Как правило, между двумя длинными ветвями

находится одна короткая, рудиментарная, длина которой не превышает 0,5 см. В силу значительного расстояния (от 17,0 до 20,0 см) между ветвями перьев надхвостья павлина их короткие бородки, имеющие длину всего лишь 2,0–3,0 мм, не могут сцепляться между собой. Опахало таких перьев, за исключением дистального конца пера, является не цельным и имеет вид решетки, гребешка или листа папоротника. За 3,0–3,5 см от дистального конца пера короткие ветви опахала исчезают, расстояние между длинными ветвями сокращается настолько, что их бородки вступают в сцепление между собой, образуя уже сплошную пластинчатую часть опахала. Последняя, имея темно-коричневую пигментацию ветвей, а также структуры бородок, способствующие дифракции и интерференции света, формирует характерные красочные зелено-сине-голубые с металлическим отливом глазки на кончиках перьев. То, что зеленый, синий, голубой или золотистый тона этих глазков обусловлены не пигментами бородок соответствующего цвета, а дифракцией и интерференцией светловых волн разной длины, подтверждается и другими исследователями [2, 9]. Это можно проверить довольно простым методом – путем механического разрушения таких разноцветных структур бородок пера, после чего цвет их становится светло- или темно-коричневым. Именно эти цвета обусловлены меланинами и каротинами – природными пигментами черного, коричневого, оранжевого, красного и желтого цветов [1].

Маховые перья первого порядка совы ушастой (их количество равно 10), как и у пчелоедки, а также и павлина имеют асимметрическое опахало с узкой (6,0–8,0 мм) наружной и более широкой (15,0–18,0 мм) внутренней частью. Этому способствует не только разница в длине соответствующих ветвей, но и угол их отхождения от стержня пера, который у ветвей наружного опахала значительно меньше, чем у внутреннего. Длина этих перьев составляет 25,0–28,0 см. Крайнее дистальное маховое перо первого порядка имеет зубчатый наружный край на всем протяжении (рис. 2). Такой же зубчатый наружный край имеют и другие маховые перья первого порядка, принимающие участие в формировании переднего контура крыла. Зубчатая форма наружного края опахала этих перьев обусловлена тем, что дистальные концы их ветвей не имеют проксимальных бородок, а дистальные бородки значительно укорачиваются, благодаря чему ветви не сцепляются между собой (рис. 2). Зубчатая форма наружного края опахала перьев, формирующих передний край всего крыла, способствует плавному и беззвучному расщеплению потоками воздуха во время взмахов. Еще одной важной особенностью строения всех контурных перьев совы является принцип соединения, форма и размеры проксимальных и дистальных бородок. Проксимальные бородки ветвей у совы, как и других птиц, направлены не только вперед, но и вниз. Они как-бы “подныривают” под дистальные бородки. Таким образом, если смотреть на дорсальную поверхность пера, то можно увидеть только дистальные бородки. Последние у совы очень длинные, тонкие, вьющиеся и, наряду с крючками, имеют многочисленные длинные тонкие отростки, которые придают бородкам пушистый вид. В отличие от других птиц дистальные бородки контурных перьев совы не только достигают соседней ветви, но и покрывая ее сверху, могут достичь второй и последующих от третьей до десятой ветвей, накрывая их сверху. Проксимальные же бородки доходят лишь до соседней, впереди лежащей, ветви. Своими острыми концами они подпирают снизу дистальные бородки, не давая им возможности “проваливаться” между ветвями. Угол отхождения дистальных бородок от ветвей практически равен углу отхождения ветвей от стержня пера. Это приводит к тому, что стержень пера и дистальные бородки расположены параллельно друг другу. Такое взаиморасположение ветвей и бородок придает дорсальной поверхности перьев вид ворсистого ковра (рис. 3), который способствует более мягкому контакту со встречными потоками воздуха во время полета и поглощению звуковых колебаний. Встречные потоки воздуха во время полета, огибая такое перо, не образуют завихрений. Эти особенности строения перьев совы делают ее полет практически беззвучным.

Маховых перьев второго порядка у совы ушастой 12. От перьев первого порядка они отличаются меньшей длиной, которая составляет 15,0–17,0 см. Асимметрия опахала этих перьев выражена довольно хорошо. Ширина наружной части его колеблется от 15,0 до 20,0 мм, а внутренней – от 35,0 до 40,0 мм. Микроструктура этих перьев такая же, как и маховых перьев первого порядка.

Ветви и бородки рулевых перьев ушастой совы имеют, в целом, такую же архитектуру, как и у маховых перьев. Асимметричность опахала рулевых перьев выражена больше у крайних латеральных перьев. Ширина наружной части опахала у них составляет 15,0–18,0 мм, а внутренней части – 37,0–47,0 мм соответственно. Некоторым отличием архитектоники макромикроструктур рулевых перьев хвоста от маховых перьев крыл у совы есть то, что бородки, отходящие от ветвей на расстоянии 5,0–8,0 мм от наружного и 15,0–18,0 мм от внутреннего края опахала хвостовых перьев, в отличие от маховых, не сцепляются между собой. Это происходит благодаря тому, что угол отхождения и проксимальных, и дистальных бородак от ветвей настолько мал, что все бородки плотно прилегают к ветвям, образуя вместе с ними тонкие длинные кисточки. Не сцепленными между собой остаются и бородки, расположенные на дистальном конце (верхушке) пера. Таким образом, все края и верхушка опахала рулевых перьев имеют ворсистый или гребнеобразный вид. Это позволяет перьям совы легко рассекать воздушные потоки во время полета и является еще одним фактором, способствующим беззвучному полету совы. В этой связи следует отметить, что английский ученый в области проектирования и строительства самолетов Найджел Пик (Nigel Peake), исследуя аэродинамические характеристики перьев совы, пришел к выводу, что шум от крыльев самолетов можно было бы уменьшить в десять раз, если краю крыла самолета придать форму гребенки или же сделать в нем большое количество мелких щелевидных отверстий [8].

Перья крыльца, количество которых у исследованных птиц указано в табл. 1, отличаются по размеру. Наиболее длинным и широким у всех исследованных птиц является дистальное, а самым коротким и узким – проксимальное перо крыльца. Архитектоника соотношения ветвей, бородак и различной формы отростков бородак (шипиков, больше или меньше загнутых крючков, ресничек и т.п.) у перьев крыльца такая же, как и у других маховых или рулевых перьев данного вида птиц.

Асимметричность опахала рулевых перьев выражена больше у крайних латеральных перьев. Ширина наружной части опахала у них составляет: у пчелоедки 2,0–3,0 мм; павлина 15,0–20,0 мм; совы – 15,0–18,0 мм, а внутренней части опахала – 25,0–30,0 мм; 45,0–50,0 мм и 37,0–47,0 мм соответственно. У пары перьев, расположенных посередине хвоста, ширина наружной и внутренней части опахала практически одинакова с разницей не более 5,0–7,0 %. У всех исследованных птиц, за исключением пчелоедки золотистой, длина рулевых перьев незначительно увеличивается в медиальном направлении.

Камуфляжный цвет перьев совы, образованный чередованием светлых и темных коричневых пятен, линий или фигур неправильной формы, обусловлен соответствующей неодинаковой пигментацией только бородак и их микроструктур в виде шиловидных отростков, крючков, ресничек и т.п. Все ветви имеют одинаковую на всем протяжении серовато-коричневую пигментацию, а стержни – темно-коричневую.

У всех исследованных видов птиц практически все контурные перья (маховые, рулевые, перья крыльца, кроющие перья) в начальной (проксимальной) части опахала имеют пуховые ветви. Форма поперечного сечения последних разная – от пластинчатой и удлинненно-овальной до круглой. Бородки, отходящие от этих ветвей, длинные, имеют практически правильную круглую форму поперечного сечения и не имеют крючков, ресничек или шиловидных отростков для сцепления друг с другом. У контурных ветвей (ветвей, которые сцепляясь между собой, формируют пластинчатое опахало) бородки отходят в одной плоскости. У пуховых ветвей бородки отходят в разных направлениях в силу

чего такие ветви имеют объемное опахало. Мы полагаем, что наличие пуховых ветвей в начальной части опахала, кроме терморегулятивной функции, способствует улучшению аэродинамических характеристик перьевого покрова, заполняя большие пустые пространства между довольно толстыми стержнями перьев.

Выводы

1. Установлено, что наряду с общим принципом строения контурных маховых, рулевых и кроющих перьев у разных видов птиц имеют место видовые особенности, касающиеся морфометрических параметров их структурных компонентов, способов сцепления боронок, пигментации перьев, а также количества маховых, рулевых перьев и перьев крыльца.
2. Количество маховых перьев первого и второго порядка, перьев крыльца у исследованных видов птиц бывает парным или непарным, а число рулевых перьев хвоста – у всех парное.
3. Особенности архитектоники микроструктур контурных перьев ушастой совы способствуют ее беззвучному полету и имеют существенные отличия от таковых у других видов птиц.
4. Архитектоника микроструктур перьев надхвостья павлина (длина ветвей, расстояние между ними, чередование длинных и коротких ветвей, длина и форма боронок) существенно отличается от архитектоники любых других контурных перьев исследованных птиц.
5. Цвет перьев у разных видов птиц обусловлен различными факторами – наличием пигментов, наличием структур, способных осуществлять дифракцию и интерференцию светловых волн, а также топографией и сочетанием этих факторов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Борщевская, М.И. Развитие представлений о биохимии и фармакологии меланиновых пигментов / М.И. Борщевская, С.М. Васильева // Вопросы медицинской химии, 1999. – Т. 45. – Вып. 1. – С. 13–24.
2. Элементарный учебник физики / Под ред. Г.С. Ландсберга. – Т. 3. – Колебания и волны. Оптика. Атомная и ядерная физика. – М.: Физматлит, 1976. – 655 с.
3. Пукинский, Ю.Б. // Жизнь сов. Серия: Жизнь наших зверей и птиц / Ю.Б. Пукинский. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1977. – Вып. 1. – 240 с.
4. Рахманов, А.И. Фазановые: содержание и разведение / А.И. Рахманов, Б.Ф. Бессарабов. – М.: Агрпромиздат, 1991. – 173 с.
5. Род Шурки (*Merops Linnaeus, 1758*) / В.Т. Бутьев, Н.И. Зубков, В.П. Иванчев и др. // Птицы России и сопредельных регионов. – М.: КМК, 2005. – Т. 6. – С. 242–267.
6. Фауна мира: птицы: Справочник / В.М. Галушин, Н.Н. Дроздов, В.Д. Ильичев и др. – М.: Агрпромиздат, 1991. – 311 с.
7. Шульпин, Л.М. Орнитология (строение, жизнь и классификация птиц) / Л.М. Шульпин. – Л.: Изд. ЛГУ, 1940. – 543 с.
8. Peake N. Aerodynamic noise from a poroelastic edge with implications for the silent flight of owls / N. Peake // J. of Fluid Mechanics. – Cambridge University Press, 2013. – V 723. – P. 456–479.
9. Somes R.G., Jr., Burger R.E. Plumage color inheritance of the Indian Blue Peafowl (*Pavo cristatus*): blue, black-shouldered, cameo, and oaten // Journal of Heredity. – 1991. – Vol. 82. – No. 1. – P. 64–68.

Никитов, В. П.

Nikitov, V.

БИОМОРФОЛОГИЯ СКЕЛЕТНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КОЛЕННОГО СУСТА- ВА БОЛЬШОЙ ПОГАНКИ – RODICEPS CRISTATUS

РЕЗЮМЕ: В статье приведены результаты остеометрических и рентгенологических исследований скелетных структур коленного сустава, проведённых на представителе отряда поганкообразных – большой поганке. Установлены общие принципы строения, форма и степень развития скелетных элементов коленного сустава. Доказано, что кнемияльный отросток (акромион тибiotарсуса) у представителей данного отряда образован путем трансформации надколенника, краниального, латерального кнемияльных и надколенниковым гребнями в единую структуру, под воздействием функциональных нагрузок. С помощью рентгенологических исследований установлено, что дистальный эпифиз бедренной кости, проксимальные эпифизы большеберцовой и малоберцовой костей исследованных птиц имеют как схожесть, так и различия по своему внутреннему строению.

Ключевые слова: птицы, большая поганка, бипедальная локомоция, коленный сустав, трансформация, тибiotарсус, малоберцовая кость, надколенник, кнемияльный отросток, акромион.

COMPARATIVE CHARACTERISTICS BIO- MORPHOLOGICAL OF THE HIP JOINT AND THE MUSCLES OF THE BIRDS PASSERIFORMES - ORDO PASSERI- FORMES

SUMMARY: This article describes the results of osteometric and radiographic investigations, conducted on some members of some grebes - great crested grebe. The principles of structure, form and a degree of development of knee joint's skeletal elements are showed here. It was demonstrated, that these birds have a knemial outgrowth (tibiotarsus acromion), which is formed by transformation of patella, cranial and lateral knemial crests and patellar crests to a single structure, caused by functional loads. Via radiographic investigations it was set, that tibia distal epiphysis, tibia and fibula proximal epiphysis of studied birds have either some similarity or a difference in the internal structure.

Keywords: birds, great crested grebe, bipedal locomotion, knee joint, transformation, tibiotarsus, fibula, patella, knemial outgrowth, acromion.

ВВЕДЕНИЕ

По мере увеличения экологической связи птиц с водой, то есть принадлежности их к той или иной экологической нише, происходят все большие изменения в строении и функционировании аппарата двуногой локомоции. [1, 2, 4] В некоторых случаях это приводит практически к полной потере свободного передвижения по твердому субстрату, но при этом более совершенно и максимально легко передвигаться в воде. Эти приспособления накладывают свой отпечаток как на тазовую конечность в целом, так и на отдельные ее элементы, в том числе и на коленный сустав [5, 6].

Одним из ярких представителей крайней меры адаптации к жизни в воде является большая поганка. Данные птицы настолько сильно приспособлены к водной среде, что почти полностью потеряли возможность передвигаться по суше. Они, как правило, не ходят, а скользят на ступнях, из-за чего создается впечатление, что они ползают на брюхе [4, 7].

Особенностям строения и функционирования локомоторных органов птиц в водной среде посвящено достаточно много работ отечественных и зарубежных ученых, однако не все виды изучены в достаточной мере, а также не на все вопросы найдены ответы [6].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалом для исследований послужили скелетные структуры коленного сустава представителей отряда поганкообразных – большая поганка (*Podiceps cristatus*). Кроме общего описания скелетных структур проводились остеометрические исследования по разработанной нами схеме (рис.1).

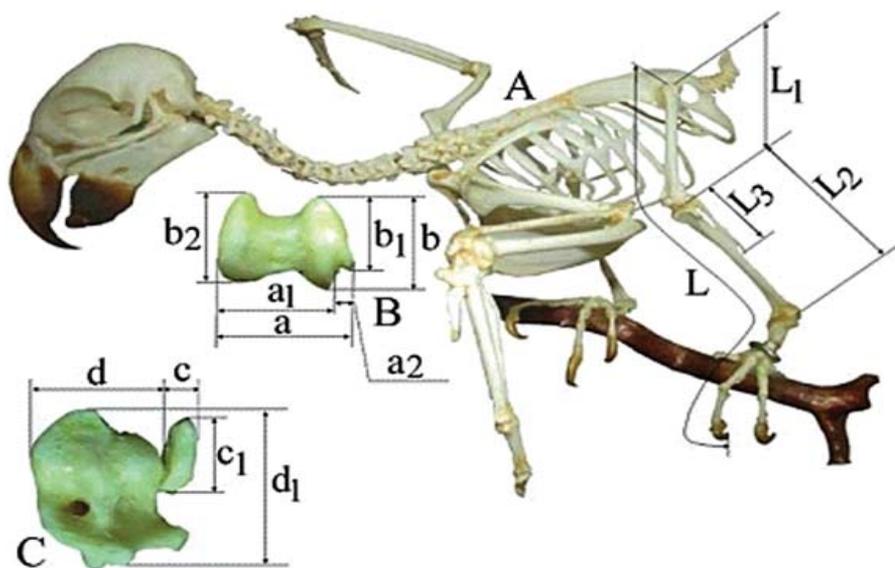


Рис. 1. Схема остеометрических измерений:

L - общая длина тазовой конечности – расстояние от проксимального конца бедренной кости до когтя третьего пальца; *L1* – длина бедренной кости - расстояние от проксимального к дистальному концу; *L2* – длина большеберцовой кости - расстояние от проксимального к дистальному концу; *L3* – длина малоберцовой кости - расстояние от проксимального к дистальному концу; *a* – большая ширина дистального эпифиза бедренной кости – расстояние от латерального края латерального мыщелка к медиальному краю медиального мыщелка; *a1* – меньшая ширина дистального эпифиза бедренной кости – расстояние от латерального края большеберцового гребня латерального мыщелка к медиальному краю медиального мыщелка; *a2* – ширина малоберцового блока бедренной кости – расстояние от латерального края латерального мыщелка к больше-малоберцовому гребню; *b* – большая толщина латерального мыщелка – расстояние от краниального края латерального мыщелка к каудальному краю больше-малоберцового гребня; *b1* – меньшая толщина латерального мыщелка – рас-

стояние от краниального к каудальному краю; b_2 – толщина медиального мышцелка – расстояние от краниального к каудальному краю; c – толщина проксимального эпифиза малоберцовой кости – расстояние от латерального к медиальному краю; c_1 – ширина проксимального эпифиза малоберцовой кости – расстояние от краниального к каудальному краю; d – толщина проксимального эпифиза большеберцовой кости – расстояние от латерального к медиальному краю; d_1 – ширина проксимального эпифиза большеберцовой кости – расстояние от краниального к медиальному краю.

Также проводилась рентгенография скелетных элементов коленного сустава, после общего описания которого проводились измерения компактного вещества диафиза бедренной, большеберцовой и малоберцовой костей, соотношение результатов которых приведены в таблице 2, где: V – толщина дистальной половины диафиза бедренной кости; b – толщина компактного вещества с латерального края дистальной половины диафиза бедренной кости; d – толщина компактного вещества с медиального края дистальной половины диафиза бедренной кости; V_1 – толщина проксимальной половины диафиза большеберцовой кости; b_1 – толщина компактного вещества латерального края проксимальной половины диафиза большеберцовой кости; d_1 – толщина компактного вещества с медиального края дистальной половины диафиза большеберцовой кости; V_2 – толщина проксимальной половины диафиза малоберцовой кости; b_2 – толщина компактного вещества латерального края дистальной половины диафиза малоберцовой кости; d_2 – толщина компактного вещества с медиального края дистальной половины диафиза малоберцовой кости.

Длина бедренной кости, относительно общей длины тазовой конечности у большой поганки составляет 18,4%. Дистально от диафиза кость расширяется. Ширина дистального эпифиза бедренной кости, относительно ее длины, составила – 28,6%. Латеральный мышцелок развит значительно лучше медиального, а также выступает дистальнее последнего. Больше-малоберцовый (тибиофибулярный) гребень выступает значительно каудальнее медиального мышцелка. Следует отметить хорошо развитые латеральный и медиальный надмышцелки. Медиальный гребень надколенной борозды несколько больше латерального. Медиальный надмышцелковый гребень несколько больше латерального. Большеберцовая суставная поверхность, относительно толщины дистального конца бедренной кости составляет 74,2%, что свидетельствует об их почти одинаковом развитии. Толщина малоберцового блока 25,8%. У обоих исследованных видов птиц достаточно глубокая межмышцелковая борозда, которая дорсально переходит в короткую и неглубокую надколенниковую (пателлярную) борозду. Подколенная ямка широкая, но неглубокая. Хорошо заметны отпечатки краниальной и каудальной крестообразных связок

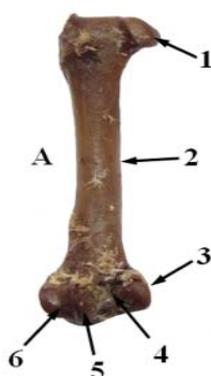


Рис. 2. Бедренная кость (А):

1 – головка; 2 – диафиз; 3 – медиальный мышцелок; 4 – подколенная ямка; 5 – латеральный мышцелок; 6 – малоберцовый (фибулярный) блок.

Длина тибиятурсуса относительно общей длины тазовой конечности составляет 29,8%. Толщина проксимального эпифиза тибиятурсуса относительно его ширины составляет 84,3%. Межсуставное поле выступает проксимальнее суставных поверхностей. Ретропателлярная ямка и большеберцовая вырезка почти отсутствуют. Хорошо развит краниальный кнемиальный гребень. Он длинный, широкий, его краниальный край и проксимальный конец изогнуты латерально. Следует отметить, что хорошо выраженным является и латеральный кнемиальный гребень, имеющий незначительный латеральный выступ. Оба кнемиальных гребня вместе с гребнем коленной чашки на уровне суставных поверхностей трансформируются в единую структуру, которая продолжается проксимально, образуя специфический (кнемиальный отросток) акриомион тибиятурсуса. Следует отметить, что проксимальный выступ кнеми-

альных гребня вместе с гребнем коленной чашки на уровне суставных поверхностей трансформируются в единую структуру, которая продолжается проксимально, образуя специфический (кнемиальный отросток) акриомион тибиятурсуса. Следует отметить, что проксимальный выступ кнеми-

ального отростка над тибиотарсусом составляет 20 мм, а в соотношении к общей длине тибиотарсуса составляет 20,8%.

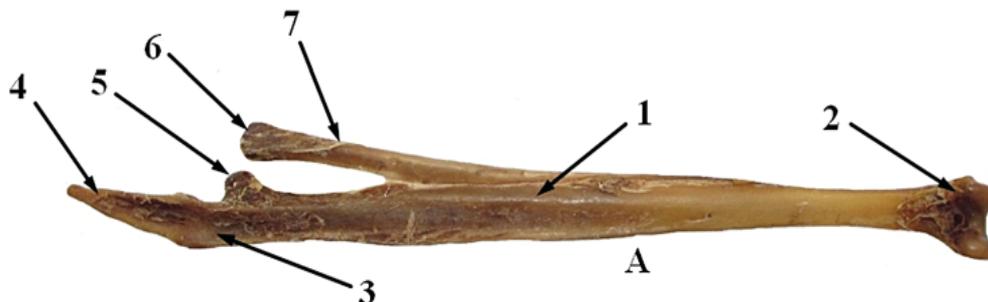


Рис. 3. Большеберцовая кость (тибиотарсус) и малоберцовая кость большой поганки:
 1 – тибиотарсус; 2 – дистальный эпифиз тибиотарсуса; 3 – краниальный кнемальный гребень;

4 – акромион; 5 – проксимальный эпифиз; 6 – головка малоберцовой кости; 7 – малоберцовая кость.

Малоберцовая кость, в соотношении к общей длине тазовой конечности, составляет 29,8%. Ее головка незначительно удлинена и расширена каудально, бедренная суставная поверхность в средней части вдавлена. Толщина головки относительно ее ширины составляет 66,1%.

Соотношение остеометрических измерений приведены в таблице 1.

Таблица 1.

| Вид птиц | Показатель соотношения | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|------------------------|------|------|------|------|------|------|--------|--------|------|------|------|--------|------|-------|-------|------|
| Большая поганка | L1:L | L2:L | L3:L | a1:l | a1:a | a2:a | b1:l | b1:l.1 | b2:l.1 | b1:b | b2:b | d1:l | d1:l.2 | d:d1 | c:l.3 | c:l.3 | c:c1 |
| | 18,4 | 42,1 | 29,8 | 28,6 | 74,2 | 25,8 | 22,9 | 21,4 | 17,4 | 93,8 | 76 | 7,3 | 8,6 | 84,3 | 5,4 | 8,2 | 66,1 |

Рентгенологические исследования костных элементов большой поганки свидетельствуют о том, что в дистальной части диафиза бедренной кости обнаружен разреженный тип ветвления трабекул, который переходит в крупнопетлистое ветвление трабекул. Последнее занимает весь латеральный и частично медиальный мыщелок. На обоих мыщелках обнаружены также участки мелкопетлистого ветвления. В субхондральной зоне обнаружена линия плотного ветвления трабекул. Компактное же вещество латерального края диафиза в 1,1 раза больше толщины компактного вещества медиального края диафиза (рис. 4).

Рис. 4. Рентген-структура бедренной кости большой поганки.



В проксимальной части трубчатой зоны большеберцовой кости обнаружены одиночные трабекулярные балки. Разреженный тип ветвления наблюдается в дистальной части проксимального эпифиза. Проксимально он переходит в крупнопетлистое ветвление, которое занимает проксимальный эпифиз тибиотарсуса, среднюю часть акромиона и кнемиальных гребней. Также обнаружены зоны мелкопетлистого ветвления в проксимальном эпифизе большеберцовой кости. Компактное же вещество латерального края проксимального эпифиза большеберцовой кости больше медиального края в 1,1 раза. На крациальном крае кнемиальных гребней, между компактным веществом и зоной крупнопетлистого ветвления трабекул, обнаружено лентовидное расположение уплотненного ветвления трабекул (рис. 5).

Исследования малоберцовой кости свидетельствуют о том, что в месте перехода трубчатой зоны диафиза в головку распространяется разреженный тип ветвления губчатого вещества. Внешне оно окружено ветвлением с большими петлями. Также в дистальной части диафиза обнаружена зона плотного ветвления. Компактное же вещество диафиза латерального края в 1,2 раза больше медиального (рис. 5). Соотношения измерений приведены в таблице 2.

Рис. 5. Рентген структура большеберцовой (тибиотарсуса) и малоберцовой костей большой поганки.

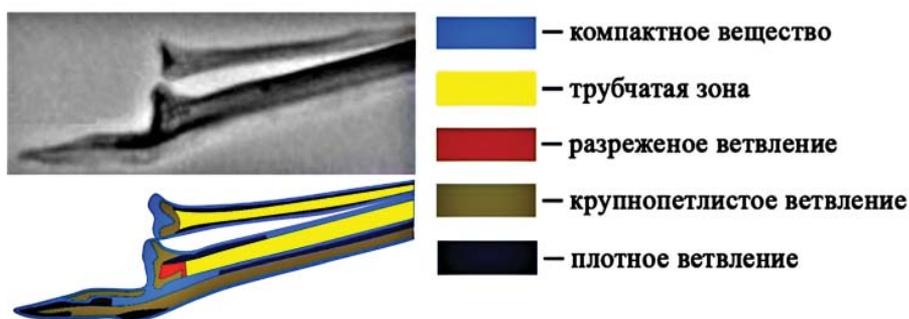


Таблица 2.

Соотношение показателей измерений толщины компактного вещества большой поганки (%)

| № п/п | Название вида | | Показатели измерений (%) | | | | | |
|-------|-----------------|--------------------|--------------------------|------|----------------------|-------|--------------------|-------|
| | | | Бедренная кость | | Большеберцовая кость | | Малоберцовая кость | |
| | | | b:B | d:B | b1:B1 | d1:B1 | b2:B2 | d2:B2 |
| 1 | Большая поганка | Podiceps cristatus | 17,4 | 15,3 | 22,6 | 24,2 | 27,7 | 23,4 |

Выводы

1. Представители исследованных поганкообразных характеризуются относительно короткой бедренной костью и длинным тибиотарсусом, что позволяет птицам данного отряда пользоваться тазовой конечностью в качестве мощного весла во время плавания и, особенно, во время ныряния.

2. Изогнутый медиально дистальный эпифиз бедренной кости и изогнутый латерально проксимальный эпифиз тибиотарсуса дают возможность сделать

дополнительный размах тазовой конечности, тем самым усиливая гребную функцию.

3. Кнемиальный отросток тибиятарсуса (акромион) служит особым дополнительным рычагом, к которому фиксируется самый мощный разгибатель коленного сустава - средняя бедренно-большеберцовая мышца.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гладков, Н.А. Сравнительные особенности ныряющих (поганки) и плавающих (чайки) птиц / Н.А. Гладков // Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. биол. – 1937. – 46, вып. 1. – С. 5–15.
2. Курочкин, Е.Н. Адаптивные особенности строения и локомоция водных птиц / Е.Н. Курочкин // Итоги науки и техники / ВИНТИ. Сер. Биология. Зоология позвоночных – М., 1971. – С. 94–135.
3. Мельник, О.П. Биоморфология скелетных структур коленного сустава темнозобой гагары – *Gavia Arctica* / О.П. Мельник, В. П. Никитов // Сборник научных трудов «Проблемы зооинженерии и ветеринарной медицины» Харьковской государственной зооветеринарной Академии – 2014. – Вып. 28, Ч. 2. – С. 378-381.
4. Мордвинов, Ю.Е. Морфо—экологические особенности строения тазовых конечностей некоторых водоплавающих птиц / Ю. Е. Мордвинов // Экология моря. – 1989. – 31. – С. 53 – 59.
5. Beddard F.E. *The Structure and Classification of Birds*. New York: Longmans, Green & Co. – 1914. P. 1–548.
6. Gadov H. *Vogel (Aves)* // In Bronn's *Klassen und Ordnungen*. – Leipzig, 1890. – Bd. 6, Ab. 4. – 59 s.
7. Hartman F.A. *Locomotor mechanisms of bird* //Smith. Misc. Coll. – 1961. – 143, N 1. – P. 1–91.

Никитова, А.П., Полупан, И.Н., Недосеков, В.В.

Nikitova, A., Polupan, I., Nedosekov, V.

АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ МЕТОД ТЕСТИРОВАНИЯ ИММУНОГЕННОСТИ ИНАКТИВИРОВАННЫХ АНТИРАБИЧЕСКИХ ВАКЦИН

РЕЗЮМЕ: В статье представлен серологический метод определения иммуногенной активности антирабических вакцин. Метод основан на результатах исследований специфических антител в сыворотках крови мышей после иммунизации антирабической вакциной. Серологический метод был апробирован с тестом НИИ и определена прямая корреляция ($r=0,95$), что позволяет его использовать в качестве альтернативного теста.

Ключевые слова: антирабическая вакцина, антирабические антитела, иммуногенная активность, тест НИИ, ТФ-ИФА.

ALTERNATIVE METHOD OF INACTIVATED RABIES VACCINE POTENCY TESTING

SUMMARY: The serological method for testing potency rabies vaccines was shown in the title. This method was based on research results of detection specific antibodies in white mice serum after immunization with rabies vaccine. For confirmation of acceptability the serological test was comparatively investigated using direct correlation method ($r=0,95$), what confirming its application as an alternative test.

Keywords: rabies vaccine, rabies antibodies, potency, NIH test, ELISA.

ВВЕДЕНИЕ

Иммуногенность является основным показателем вакцин против бешенства, от которого зависит эффективность проводимых противоэпизоотических мероприятий [10]. Для оценки иммуногенной активности инактивированных антирабических вакцин разработан тест НИИ (National Institutes of Health) и ряд его модификаций [5, 8, 9]. Однако, несмотря на рекомендации международных организаций, метод имеет ряд недостатков [1, 6, 8]. Для постановки метода необходимо большое количество мышей (от 150 голов) и значительные временные затраты (28 дней). К этому следует добавить риск контаминации персонала при работе с инфекционным вирусом бешенства. Также существуют этические аспекты, связанные с введением вируса в мозг животных. Все это указывает на необходимость разработки альтернативного метода определения иммуногенности инактивированных антирабических вакцин, который будет прост в постановке, занимать меньше времени и отвечать современным требованиям гуманного обращения с животными. В литературе представлены некоторые варианты тестирования иммуногенной активности антирабических вакцин на основании серологической оценки напря-

женности специфического иммунитета, однако на сегодня не существует признанного унифицированного альтернативного метода [2-7, 10].

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Разработать серологический метод тестирования иммуногенности инактивированных антирабических вакцин.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Антирабические вакцины. В экспериментах использовали Международный рабочий стандарт антирабической вакцины (International Working Standard (IWS) of Rabies Vaccine I.P.), иммуногенная активность 5,59 МЕ/доза. Стандарт разводили на физиологическом растворе до конечной иммуногенности: 1 МЕ/доза, 2 МЕ/доза, 2,8 МЕ/доза, 3,9 МЕ/доза и 5,59 МЕ/доза.

В качестве испытуемого препарата была использована вакцина антирабическая инактивированная жидкая «Рабистар», изготовленная из штамма G 52 Wistar (Укрветпромпочтач, Украина). Серии: №040412; №100713; №201112 с иммуногенной активностью 4,4, 7,2 и 9,1 МЕ/доза, соответственно.

Для моделирования условий оценки низкоактивных серий вакцин (которые не должны быть лицензированы и использованы для животных) мы приготовили разведения вакцины «Рабистар» (серии №040412) до иммуногенности 0,7 МЕ/доза.

Животные и иммунизация. Использовали четырёхнедельных белых мышей массой 13-15 г, которые были разделены по принципу аналогов на девять групп (10 мышей в каждой).

По аналогии с традиционным методом НИИ, из референс-вакцин (различные разведения) и испытуемых, готовили разведения 1:5, которые вводили однократно каждой мыши интраперитонеально по 0,5 см³. Референс-вакцину вводили группам: IWS-1 (иммуногенность 1 МЕ/доза), IWS-2 (иммуногенность 2 МЕ/доза), IWS-3 (иммуногенность 2,8 МЕ/доза), IWS-4 (иммуногенность 3,9 МЕ/доза) и IWS-5 (иммуногенность 5,59 МЕ/доза). Исследовательскую вакцину вводили группам: ИВ-1 (иммуногенность 4,4 МЕ/доза), ИВ-2 (иммуногенность 7,2 МЕ/доза), ИВ-3 (иммуногенность 9,1 МЕ/доза) и ИВ-4 (иммуногенность 0 7 МЕ/доза).

На 14-й день, с момента иммунизации, проводили забор крови у животных и исследовали титры антител в сыворотке крови к вирусу бешенства методом ТФ-ИФА.

Диагностический набор. Для выявления антител к вирусу бешенства использовали тест-систему BIO RAD Platelia Rabies Kit II, рекомендуемую референс-лабораторией ЕС/ВОЗ/МЭБ (г. Нанси, Франция). Постановку и учет результатов реакции проводили согласно инструкции по использованию тест-системы, а результаты исследований выражали в международных единицах (МЕ/см³).

Статистическую обработку данных проводили общепринятыми методами, используя компьютерную программу MS Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТА И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты изучения гуморального ответа животных на введение антирабической референс-вакцины в серологическом тесте по определению иммуногенности приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Результаты исследования серологического ответа у мышей (на 14 сутки) после иммунизации антирабической референс-вакциной ($M \pm m$, $n = 10$)

| № п/п | Группы животных | Индекс иммуногенности разведенной референс-вакцины, МЕ/доза | Среднее значение титра антител, МЕ/см ³ |
|-------|-----------------|---|--|
| 1 | (IWS) - 1 | 1 | 0,7±0,01 |
| 2 | (IWS) - 2 | 2 | 1,0±0,03 |
| 3 | (IWS) - 3 | 2,8 | 1,31±0,02 |
| 4 | (IWS) - 4 | 3,9 | 1,52±0,01 |
| 5 | (IWS) - 5 | 5,59 | 1,84±0,02 |

Результаты свидетельствуют, что на 14-е сутки после вакцинации уровень антител в сыворотках крови мышей всех групп приобрел пороговый протективный титр ($> 0,5$ МЕ/см³). В итоге был установлен минимальный уровень антирабических антител (0,7 МЕ/см³), который должен соответствовать вакцине с иммуногенностью 1 МЕ/доза.

В дальнейшем, была построена калибровочная кривая, в основу которой была положена зависимость титров антирабических антител от иммуногенной активности вакцин (рис. 1).

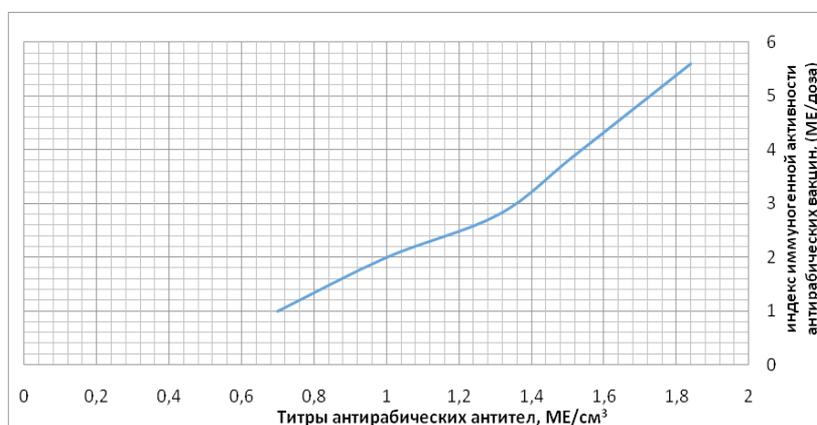


Рис. 1. Калибровочная кривая зависимости титров антирабических антител и иммуногенности антирабической вакцины

График, представленный на рисунке 1, показывает, что уровень специфических антирабических антител зависит от иммуногенной активности использованной в опыте вакцины. В последующем данную кривую, использовали в качестве шаблона для определения иммуногенной активности опытных серий инактивированных антирабических вакцин. Основным критерием оценки являлся титр специфических антирабических антител в сыворотках крови животных на уровне 0,7 МЕ/см³, что соответствовало уровню гуморального ответа у мышей на введение референс-вакцины с иммуногенной активностью 1 МЕ/доза.

Следующим этапом нашей работы было исследование сывороток крови от белых мышей, которые были вакцинированы исследуемыми антирабическими вакцинами. Полученные результаты были спроецированы на разра-

ботанный нами шаблон и определена иммуногенная активность опытных серий вакцин (табл. 2).

Таблица 2.

Результаты определения иммуногенной активности инактивированных антирабических вакцин серологическим тестом и методом НИН

($M \pm m$, $n=10$)

| № п/п | Группы животных | Среднее значение титра антител, МЕ/см ³ | Индекс иммуногенности в серологическом тесте, МЕ/доза | Индекс иммуногенности в тесте НИН, МЕ/доза |
|-------|-----------------|--|---|--|
| 1 | (ИВ)- 1 | 1,62±0,05 | 4,4 | 4,4 |
| 2 | (ИВ) -2 | 2,25±0,02 | ≥5,59 | 7,2 |
| 3 | (ИВ) -3 | 3,15±0,10 | ≥5,59 | 9,1 |
| 4 | (ИВ) -4 | ≤0,25 | <1 | 0,7 |

Таким образом, результаты, представленные в таблице 2, показывают, что иммуногенность первых трех опытных серий антирабической вакцины соответствуют необходимым критериям качества. Иммуногенная активность четвертой исследуемой вакцины составила менее 1 МЕ/доза (иммуногенность определена классическим методом НИН – 0,7 МЕ/доза), поэтому такая вакцина не пригодна к применению. Полученные нами результаты коррелируют с результатами, полученными при исследовании иммуногенности антирабических вакцин классическим методом НИН ($r = 0,95$).

Выводы

Наши исследования показали, что серологический анализ является быстрым методом для тестирования иммуногенной активности инактивированных антирабических вакцин. Благодаря тесту сокращается срок испытания до 14 суток и затрачивается меньшее количество мышей, что делает его эффективным и недорогим. К этому следует отнести повышение биобезопасности работы сотрудников производственных лабораторий, поскольку тест не требует использования живого вируса бешенства.

Таким образом, разработанный нами метод может служить альтернативой классическому методу НИН для тестирования иммуногенной активности серий инактивированных антирабических вакцин как в процессе производства, так и при контроле готового препарата.

ЛИТЕРАТУРА

1. Недосеков, В.В. Методы тестирования инактивированных антирабических вакцин / В.В. Недосеков, И.Ф. Вишняков, К.Н. Груздев // Вопросы вирусологии. – 2001. – № 5. – С. 9 – 12.
2. Пат. 47782 Україна, МПК (2009) А 61 К 39/12, А 61 К 39/205. Спосіб визначення імуногенної активності антирабічних вакцин / Недосеков В. В., Полупан І. М., Іванов М. Ю.; заявник і патентовласник Національний університет біоресурсів і природокористування України. – № u200908606 ; заявл. 14.08.2009 ; опубл. 25.02.2010, Бюл. № 4. – 2 с.
3. Стратегія підвищення імуногенності інактивованих антирабічних вакцин / В.В. Недосеков, Л.П. Гришок, І.М. Полупан, М.Ю. Іванов // Наук. тех. бюлетень. – 2009. – Вип.10 (№ 4). – С.180 – 188.
4. Barth, R. NIH test, a problematic method for testing potency of inactivated rabies vaccine / R. Barth, G. Diderrich, E. Weinmann [et al] // Vaccine. – 1988. – Vol. 6. – No. 4. – P. 369 – 377.

5. Fournier-Caruana, J. *Inactivated rabies vaccine control and release: use of an ELISA method* / J. Fournier-Caruana, B. Poirier, G. Haond [et al] // *Biologicals*. – 2003. – Vol. 31. – No. 1. – P. 9 – 16.
6. Gamoh, K. *Use of ELISA for in vitro potency test of rabies vaccines for animal use* / K. Gamoh, M. Senda, O. Itoh [et al] // *Biologicals*. – 1996. – Vol. 24. – No. 2. – P. 95 – 101.
7. Krämer, B. *The rapid fluorescent focus inhibition test is a suitable method for batch potency testing of inactivated rabies vaccines* / B. Krämer, H. Schildger, H. A. Behrens-dorf-Nicol [et al] // *Biologicals*. – 2009. – Vol. 37. – No. 2. – P. 119 – 126.
8. *Laboratory techniques in rabies, 4-ed.* Geneva // WHO. – 1996. – 476 p.
9. Nedosekov V. *Critical review of the NIH-method for testing potency of inactivated rabies vaccines* / V. Nedosekov // *Ветеринарна медицина України*. – 2013. – № 10. – С. 26 – 28.
10. Perrin P. *In vitro rabies vaccine potency appraisal by ELISA: advantages of the immunocapture method with a neutralizing anti-glycoprotein monoclonal antibody* / P. Perrin, S. Morgeaux, P. Sureau // *Biologicals*. – 1990. – Vol.18. – P. 321 – 330.

Олейников, Д.А.
Oleynikov, D.

НЕКОТОРЫЕ ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ И ГИСТОХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДОКСОРУБИЦИНОВОЙ КАРДИОМИО- ПАТИИ И ПРИ ЕЁ КОРРЕКЦИИ

РЕЗЮМЕ: *Нарушение метаболизма в сердечной мускулатуре приводит к дистрофии миокарда и, как следствие, к дилатации функциональных полостей сердца, нарушению сократительной функции, ослаблению скорости кровотока и сопутствующим этим процессам симптомам. С учетом особенностей регенерации кардиомиоцитов особую актуальность приобретает разработка оптимального способа консервативного лечения, способствующего активации естественных компенсаторных процессов (гипертрофии структурных единиц сердечной мышцы), нормализации их трофики и обмена веществ.*

Ключевые слова: доксорубициновая кардиомиопатия, кардиомиоциты, коррекция, тестостерон, АТФ, крысы, экстракт из миокарда.

SOME HISTOLOGICAL AND HISTOCHEMICAL CHARACTERISTICS IN CASE OF DOXORUBICIN CARDIOMYOPATHY AND ITS CORRECTION

SUMMARY: *The metabolic disorders in myocardium leads to dystrophy, dilatation of its functional cavities, decreasing of contractility and blood flow velocity with its typical symptoms. Considering the character of cardiomyocytes regeneration, it is very important to create an optimal conservative treatment, which can stimulate natural compensatory processes (hypertrophy of structural units), and return its normal nutrition and metabolism.*

Keywords: doxorubicin cardiomyopathy, cardiomyocytes, correction, testosterone, ATP, myocardial extract, rats.

ВВЕДЕНИЕ

Нарушение обмена веществ в сердечной мускулатуре приводит к дистрофии миокарда и, как следствие, к нарушению его сократительной функции, дилатации его функциональных полостей и др. При этих процессах существенно изменяются метаболические пути питания миокарда, а также снижается их эффективность и скорость [2, 3]. Одним из общепринятых методов получения дилатационной кардиомиопатии в эксперименте является антрацикли-

новая кардиомиопатия. В следствие введения высоких доз или длительного применения данного препарата развивается кардиотоксический эффект, проявляющийся апоптозом кардиомиоцитов. Сущность действия антрациклинов заключается в деформации структурных компонентов сарколеммы и внутриклеточных мембранных образований и ингибировании молекулярных механизмов регенерации, что ведет к апоптозу [5]. Исходя из вышесказанного, необходимо разработать корректирующие метаболитические изменения компоненты в лечении данной патологии.

Согласно современным данным отечественных и зарубежных исследователей, тестостерон играет важную роль в метаболитических процессах миокарда и способствует снижению развития отягчающих патологий в течение болезни. Таким образом анаболический эффект этого гормона можно использовать для реконструкции миокарда [1, 4]

Эти данные послужили основой для разработки схемы корректирующей метаболитические процессы в миокарде и гистологической и гистохимической оценки их эффективности.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектом исследования стали белые крысы обоих полов линии Вистар разделенные на группы (n=6), на которых проводилось исследование влияния отдельно взятых препаратов коррекционной схемы (АТФ, тестостерона, миокардиального экстракта) и их комплексное воздействие в условия острого (7 дней) и хронического эксперимента (48 дней). Для проверки эффекта схемы была использована стандартная модель антрациклиновой (доксорубициновой) кардиомиопатии (КМП), развивающейся при введении доксорубицина 2 мг/кг 2 раза в неделю до достижения суммарной дозы 8 мг/кг [6]. Морфологические изменения определялись окрашиванием срезов миокарда свободной стенки левого желудочка гематоксилин-эозином, а гистохимические – при окрашивании галлоцианин-хромовыми квасцами и ШИК-реакцией.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Исследование было проведено в 2 этапа: на первом определялись параметры КМЦ у интактных крыс и при КМП, а на втором – воздействие коррекционной схемы на морфологические и метаболитические аспекты КМЦ при индуцированной КМП.

У интактных животных структуры КМЦ окрашивались равномерно гематоксилином и эозином. Клетки располагались упорядоченно, в них обнаруживалась исчерченность без контрактильных изменений. Тканевые сосуды имели умеренно расширенный просвет с незначительным количеством эритроцитов внутри, без признаков спазмирования, эндотелий – равномерно распределен вдоль просвета, без складчатости. При окрашивании галлоцианин-хромовыми квасцами обнаруживалось ярко окрашенное ядро и умеренно окрашенная цитоплазма, свидетельствующее о незначительном количестве нуклеиновых компонентов в саркоплазме. ШИК-реакция указала на небольшое количество гликогена в миокардиальных клетках.

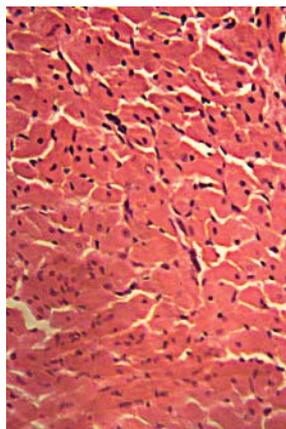


Рис. 1.

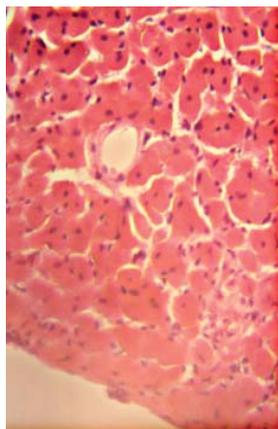


Рис. 2.

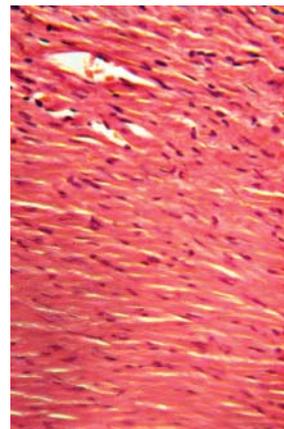


Рис. 3.

Рис.1. Гистологический препарат миокарда крысы на 42 день применения коррекционной схемы. Обнаруживается гипертрофия кардиомиоцитов, и более интенсивная окраска цитоплазмы и ядер по сравнению с группой доксорубицина. Гематоксилин-эозин, увел. 400.

Рис. 2. Гистологический препарат миокарда крысы на 42 день применения коррекционной схемы. Сосуд не расширен, эндотелиоциты уплощены без признаков набухания, просвет не изменен. Гематоксилин-эозин, увел. 400.

Рис. 3. Кардиомиоциты имеют слабо окрашенную цитоплазму и обнаруживается вакуолярная дегенерация клеток. Гематоксилин-эозин.

В группе КМП сердечные клетки окрашивались гематоксилин-эозином не равномерно, тканевой рисунок нарушен, волокна располагались неупорядоченно. КМЦ имели признаки дистрофии (зернистой), апоптозных процессов (ценкеровский некроз), поперечная исчерченность практически исчезла. Тканевые сосуды расширены и кровенаполнены, эндотелиальные клетки растянуты, имел место диапедез. При окрашивании нуклеиновых компонентов цитоплазмы КМЦ галлоцианин-хромовыми квасцами было обнаружено резкое ослабление реакции на краситель: слабо окрашенное ядро и неокрашенная цитоплазма. При ШИК-реакции гликогена практически не обнаружено.

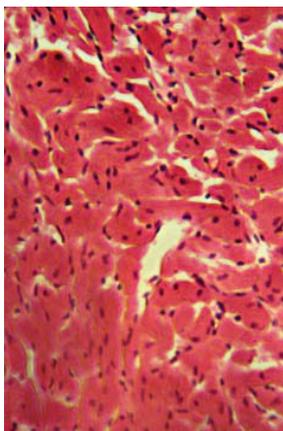


Рис. 4.

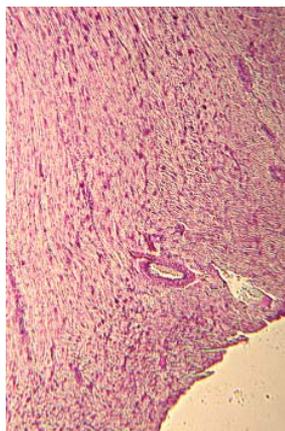


Рис. 5.

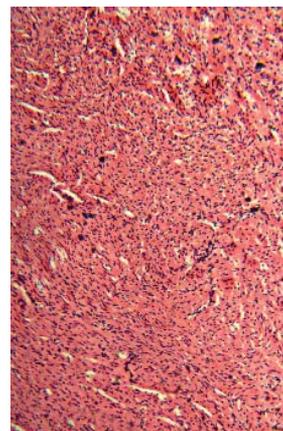


Рис. 6.

Рис. 4. Гистологический препарат миокарда крысы на 42 день применения коррекционной схемы. Кардиомиоциты гипертрофированы, ядра овально-вытянуты и смещены к периферии. Встречаются небольшие участки просветления в цитоплазме.

Рис. 5. Гистологический препарат миокарда крысы на 42 день применения коррекционной схемы. Отмечается повышенное содержание гликопротеидов в цитоплазме кардиомиоцитов и вокруг сосудов ШИК-реакция, увел. 200.

Рис. 6. Гистологический препарат миокарда крысы на 42 день применения коррекционной схемы. Мышечные клетки одинаковой толщины и формы, выявляется поперечная исчерченность, кроме некоторых участков контрактурных изменений клеток нет. Цитоплазма окрашена интенсивно, ядра имеют вытянутую форму. Гематоксилин-эозин, увел. 200.

При исследовании воздействия компонентов по отдельности (АТФ, тестостерон, миокардиальная вытяжка) коррекционной схемы на миокард подверженный антрациклиновому воздействию особых отличий от некорректируемой группы КМП обнаружено не было. Такая же ситуация имела место при применении коррекционного комплекса в условиях острого эксперимента (7 дней).

В группе хронического эксперимента (применение коррекционной схемы АТФ, тестостерон, миокардиальная вытяжка в течении 48 дней) было обнаружено более интенсивное окрашивание КМЦ гематоксилин-эозином, чем у группы некорректированной кардиомиопатии (контрольной) через 48 дней после достижения токсической дозы антибиотика в 8мг/кг. Участки исчерченности и признаки гипертрофии КМЦ встречались в 3-4 раза чаще, чем у контрольной группы. Частота встречи соединительнотканых элементов и признаков рубцевания – не высокая (1:5 по сравнению с контролем). Эндотелий сосудов умеренно растянут без изменения капиллярного люмена, в просвете присутствовало 2-4 эритроцита. При выявлении нуклеиновых компонентов в условиях коррекции определялось интенсивно окрашенные ядра КМЦ, а также усиление окраски цитоплазмы, по сравнению с контрольной группой того же срока. Реакция на гликоген показала интенсивное окрашивание цитоплазмы КМЦ и эндотелиоцитов.

Выводы

Гистоморфологические гистохимические изменения указывают на механизм и характер процессов при КМП. Морфологические изменения кардиомиоцитов существенны и в экспериментальных и в контрольных группах, но при дополнительном воздействии коррекционных компонентов возможно смягчение реабилитации миокардиальных структур, ускорение регенерации цитоплазматических элементов (исчерченность, длина и объем волокна), нормализация метаболических путей восстановления (накопление гликогена) и активация нуклеиновых компонентов заместительной гипертрофии (увеличения количества РНК и ДНК в саркоплазме и ядре).

ЛИТЕРАТУРА

1. *Возможности тестостерона в комплексной терапии больных дилатационной кардиомиопатией/ Р.Д. Курбанов, Т.А. Абдуллаев, Б.У. Марданов // Кардиология. - 2009. - Т. 49, N 12. - С. 50. - ISSN 0022-9040*
2. *Лушникова, Е.Л., Клиникова М.Г., Молодых, О.П., Непомнящих Л.М. Ультроструктурные критерии регенераторно-пластической недостаточности кардиомиоцитов при антрациклиновой кардиомиопатии // Бюллетень экспериментальной биологии. 2005. Т. 139, № 4. - С. 470–475.*

3. Лушникова, Е.Л., Непомнящих Л.М., Молодых, Н.А., Клиникова, М.Г., Молодых О.П. Структурная реорганизация миокарда крыс и численность кардиомиоцитов при действии доксорубицина и тритерпеноидов // *Фундаментальные исследования*. - 2011. - № 6. - С. 98 -102.
4. Chris J. Malkin, Peter J. Pugh, John N. West. Testosterone therapy in man with moderate severity heart failure: a double-blind randomized placebo controlled trial. *European Heart Journal* 2006; 27. 57-64.
5. Taegtmeyer H (2000). *Metabolism – The lost child of cardiology*. *J Am Coll Cardiol* 36, 1386– 1388.
6. Ventura-Clapier R, Garnier A, Veksler V. Energy metabolism in heart failure // *J Physiol* 2004; 555: 1-13.

Панфилов, А.Б.

Panfilov, A.

ТОПОГРАФИЯ ЛИМФОИДНОЙ ТКАНИ СТЕНКИ ТОНКОЙ КИШКИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА И ЛОСЕЙ

РЕЗЮМЕ: Топография и линейные параметры лимфоидных образований тонкой кишки крупного рогатого скота и лосей имеют выраженные видовые особенности.

Ключевые слова: ветеринарная морфология, крупный рогатый скот, лось, лимфоидные образования кишечника.

TOPOGRAPHY OF LYMPHOID TISSUE WALL OF THE SMALL INTESTINE CATTLE AND ELK

SUMMARY: Topography and linear parameters of lymphoid formations of the small intestine of cattle elk have expressed particular species.

Keywords: Veterinary morphology, cattle, elk, lymphoid formations of the intestine.

ВВЕДЕНИЕ

Ухудшающиеся экологические условия и интенсивное антропогенное воздействие в процессе domestikации вызывают стресс у животных, что не может не сказываться на морфологии органов системы иммуногенеза. В связи с этим изучение лимфоидной ткани стенки тонкой кишки крупного рогатого скота и лосей является актуальным и своевременным.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Изучение макроморфологии одиночных лимфоидных узелков и сгруппированных в стенке кишечника у крупного рогатого скота и лосей проводили с 2000 года по 2013 годы. Материалом для исследований служили комплекты тонкой кишки крупного рогатого скота черно-пестрой породы (Bovidae – семейство бычьих), полученные на Кировском мясокомбинате, и лосей (Alces alces), полученные от охотоведов Юрьянского, Орловского и Котельничского районов Кировской области. Возраст крупного рогатого скота определяли согласно племенным журналам зоотехнического учета хозяйств. Возраст лосей определяли согласно литературным данным по Г.Балейтис (1970) и О.С. Русакову (1976).

Тонкую кишку расправляли, измеряли длину, разрезали по брыжеечному краю и измеряли ширину, а затем изготавливали плоскостные тотальные препараты по методу Т. Гелльмана (1921). Кишечник промывали в проточной воде в течении 30-40 минут, окрашивали 1% раствором гематоксилина Гарриса. После дифференцировки в 2-3% растворе уксусной кислоты проводили дальнейшие исследования. Изучали двенадцатиперстную, тощую, подвздошную кишки. На тотальных препаратах тонкой кишки в проходящем свете опреде-

ляли общее количество одиночных лимфоидных узелков как в собственной пластинке слизистой оболочки так и в подслизистой основе и в лимфоидной бляшке, их количество на 1 см² поверхности слизистой оболочки и в лимфоидной бляшке, размеры, форму, топографию, локальные особенности расположения, расстояние между всеми пейеровыми бляшками. Все промеры проводились миллиметровой линейкой и микроштангенциркулем. Подсчет количества одиночных лимфоидных узелков проводился не менее чем в одиннадцати полях зрения.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

У месячных телят площадь двенадцатиперстной кишки $360,97 \pm 108,51$ см³. В слизистой оболочке выявлены овальные лимфоидные узелки и одна бляшка. Плотность одиночных лимфоидных узелков на 1 см² $3,57 \pm 0,40$. Средний размер их $0,02$ см². Средний размер лимфоидной бляшки $0,01$ см², а число узелков в ней варьирует от 29 до 56. Соотношение площади лимфоидной ткани к площади кишки $7,68\%$ (таблица 1).

Таблица 1.

Соотношение площади лимфоидной ткани к площади кишки у крупного рогатого скота (в %)

| Наименование отдела кишечника | % площади одиночных лимфоидных узелков к площади кишки | | | | % площади сгруппированных лимфоидных узелков к площади кишки | | | | % всей лимфоидной ткани к площади кишки | | | |
|-------------------------------|--|--------|---------|---------|--|--------|---------|---------|---|--------|---------|---------|
| | 1 мес. | 9 мес. | 18 мес. | 60 мес. | 1 мес. | 9 мес. | 18 мес. | 60 мес. | 1 мес. | 9 мес. | 18 мес. | 60 мес. |
| Двенадцатиперстная | 7,13 | 12,16 | 33,75 | 27,14 | 0,55 | 9,17 | 25,67 | 9,43 | 7,68 | 21,33 | 59,42 | 36,57 |
| Тошья | 1,64 | 3,19 | 5,70 | 6,28 | 10,31 | 16,10 | 19,22 | 7,99 | 11,95 | 19,29 | 24,92 | 14,28 |
| Подвздошная | - | - | 6,72 | - | 71,84 | 73,43 | 84,35 | 16,22 | 71,84 | 73,43 | 1,07 | 16,27 |

Площадь наиболее длинной тощей кишки $8239,60 \times 1217,70$ см². В стенке кишки обнаруживаются одиночные лимфоидные узелки и сгруппированные лимфоидные образования. Плотность солитарных лимфоидных узелков округлой формы на 1 см² $0,42 \pm 0,08$. Средний размер их $0,00625$ см². Они занимают $1,64\%$ от площади кишки. распределены диффузно как в собственной пластинке, так и в подслизистой основе. Лимфатические бляшки обнаруживаются только в подслизистой основе. Число бляшек у телят варьирует от 25 до 37 (таблица 2). Лимфоидные бляшки имеют форму пластин с заостренными и притупленными концами, овальные с ровными и изрезанными краями. Размер пейеровых бляшек варьирует от $0,38 \pm 0,11$ см² до $14,38 \pm 3,41$ см². Расстояние между лимфоидными бляшками в проксимальной части $66,02 \pm 27,94$ см, в средней части – $33,53 \pm 16,74$ см, а в дистальной – $39,76 \pm 3,34$ см. $16,21\%$ лимфоидных бляшек располагается на боковой поверхности стенки кишки. Соотношение площади лимфоидных бляшек к площади кишки составляет $10,31\%$ (таблица 1). Средняя площадь подвздошной кишки $250,38 \pm 14,91$ см². По всей длине подвздошной кишки простирается в подслизистой основе полосовидная лимфоидная бляшка. Она начинается в дистальном отделе тощей кишки. Вся площадь ее $1030,02 \pm 173,25$ см². Площадь полосовидной лимфоидной бляшки в подвздошной кишке $179,88 \pm 12,81$ см², а в дистальном отделе тощей $850,14$ см². Плотность овальных лимфоидных узелков на 1 см² бляшки $60,06 \pm 14,85$. Число лимфоидных узелков в полосовидной лимфоидной бляшке подвздошной кишки $11212,52 \pm 2671,21$. На всю полосовидную лимфоидную бляшку насчитывается $64204,58 \pm 36153,70$ лимфоидных узелков. Соотношение площади лимфоидной ткани к площади кишки составляет $71,84\%$.

Таблица 2.

Параметры лимфоидных бляшек в стенках тонкой кишки
у крупного рогатого скота и лосей ($X \pm L_{0,95}$)

| Наименование отдела кишечника | Среднее расстояние между лимфоидными бляшками | Средняя площадь | Среднее число лимфатических узелков в бляшке |
|---|--|--|--|
| Теленок в возрасте 1 месяц | | | |
| Тощая кишка | Всего: 37 лимфоидных бляшек 45,21 ± 14,99 | Вся площадь: 135,69 см ² 3,66 ± 0,96 | Всего в бляшках: 7683,62 лимфоидных узелка 207,66 ± 40,37 |
| Теленок в возрасте 18 месяцев | | | |
| Двенадцатиперстная кишка | Всего: 44 лимфоидных бляшки 2,72×1,25 | Вся площадь: 204,8 см ² 4,65 ± 1,21 | Всего в бляшках: 5638,1 лимфоидных узелка 128,13 ± 25,18 |
| Тощая кишка | Всего: 42 лимфоидных бляшки 18,87×1,74 | Вся площадь: 1548,1 см ² 36,85 ± 5,07 | Всего в бляшках: 76430,3 лимфоидных узелка 1819,76 ± 305,22 |
| Лимфоидная бляшка в стенке каудального отдела тощей и подвздошной кишок | 391,0×5,1 | 2034,0± 317,08 | 143673,0± 53982,0 |
| Лось сеголеток | | | |
| Стенка тощей кишки | Всего: 28 лимфоидных бляшки 107,62 ± 23,68 | Вся площадь: 204,14 см ² 7,29 ± 1,97 | Всего в бляшках: 40776,02 лимфоидных узелка 1456,28 ± 352,80 |
| Лось в возрасте 60 месяцев | | | |
| Стенка тощей кишки | Всего: 24 лимфоидных бляшки 129,57 ± | Вся площадь: 267,42 см ² 11,14 ± 2,29 | Всего в бляшках: 45236,18 лимфоидных узелка 1884,84 ± 377,86 |

Примечание: * – у 18 месячных бычков показан средний размер длины и ширины лимфоидных бляшек (в см).

У 18 месячных бычков площадь двенадцатиперстной кишки - 797,7±89,5 см². В стенке кишки обнаруживаются одиночные лимфоидные узелки и сгруппированные лимфоидные образования. Одиночные лимфоидные узелки грушевидной формы расположены диффузно в собственной пластике слизистой оболочки. На 1 см² стенки кишки их приходится 9,0±1,7-18,0±5,7. Площадь одиночных лимфоидных узелков варьирует от 0,01 см² до 0,04 см². В подслизистой основе слизистой оболочки выявлено 32–44 лимфоидных бляшек, размером от 0,5×0,5 см до 8,5×2,6 см, площадью от 0,9±0,14 см² до 21,2±2,7 см² (таблица 2). Количество всех лимфоидных узелков в бляшке двенадцатиперстной кишки - 5638,1. Соотношение площади всей лимфоидной ткани к площади кишки составляет 59,42% (таблица 1).

Площадь тощей кишки - 17309,0±2440,7 см². В стенке кишки обнаруживаются солитарные лимфоидные узелки и пейеровы бляшки. Одиночные лимфоидные узелки округлой и грушевидной формы встречаются в собственной пластинке и в подслизистой основе. Расположены беспорядочно, плот-

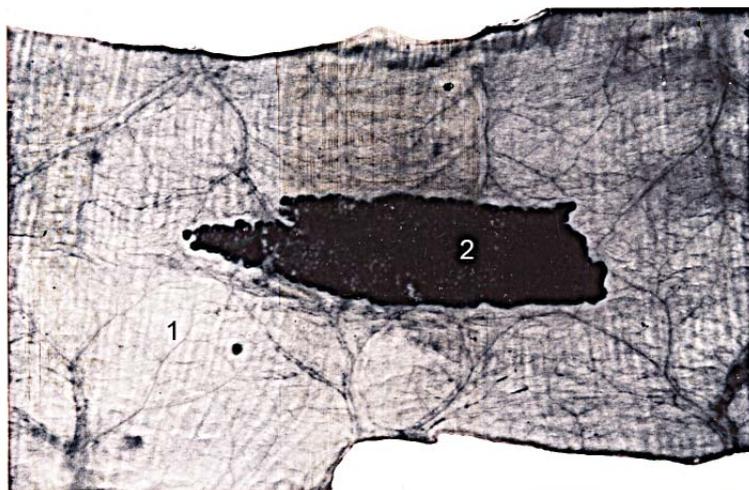


Рис. Лимфоидная
бляшка стенки
тощей кишки у
лошей сеголетков.

Просветлённый пре-
парат:

1 – стенка кишки;

2 – лимфоидная
бляшка.

ность их на 1 см^2 - $3,0 \pm 0,63$. Площадь их составляет от $0,014 \text{ см}^2$ до $0,025 \text{ см}^2$. Сгруппированные лимфоидные образования лежат в подслизистой основе на свободном конце. Первая лимфоидная бляшка располагается на расстоянии $15,0 \text{ см}$ - $23,5 \text{ см}$ от конца двенадцатиперстной кишки. Количество лимфоидных бляшек варьирует от 27 до 42 (таблица 2). Лимфоидные бляшки имеют форму пластинки с заостренными, закругленными или неровными концами, также встречаются лимфоидные бляшки овальной, удлинённо-овальной, булавовидной формы. Некоторые лимфоидные бляшки окружены циркулярной складкой слизистой оболочки в виде валика; часть лимфоидных бляшек выступает над поверхностью слизистой оболочки кишки; поверхность лимфоидных бляшек ровная или ячеистая. Расстояние между бляшками от $2,0 \pm 0,17 \text{ см}$ до $315,0 \pm 17,0 \text{ см}$. В среднем $88,6 \pm 20,68 \text{ см}$. Размеры лимфоидных узелков в бляшках от $0,05$ до $0,2 \text{ см}^2$.

Площадь лимфоидных бляшек варьирует от $12,4 \pm 9,2 \text{ см}^2$ до $83,5 \pm 6,90 \text{ см}^2$. Общее количество узелков в бляшках - $76430,3$. Соотношение площади сгруппированных лимфоидных образований к площади кишки составляет $19,22\%$ (таблица 1).

Площадь подвздошной кишки составляет $302,3 \pm 19,3 \text{ см}^2$. В ее стенке выявлены одиночные лимфоидные узелки и полосовидная лимфоидная бляшка. Одиночные лимфоидные узелки лежат как в собственной пластинке, так и в подслизистой основе. Число их на 1 см^2 составляет в среднем $4,20 \pm 1,65$. Солитарные лимфоидные узелки располагались на мезентериальном крае. Площадь их варьировала от $0,01 \text{ см}^2$ до $0,0225 \text{ см}^2$. Соотношение площади одиночных лимфоидных узелков и площади кишки составляет $6,72\%$. Полосовидная лимфоидная бляшка начинается в тощей кишке шириной от $1,0$ до $2,0 \text{ см}$. Ближе к середине и в дистальном отделе тощей кишки полосовидная бляшка расширяется до $5,2 \pm 0,6 \text{ см}$. Полосовидная лимфоидная бляшка в среднем имеет длину и ширину $391,0 \pm 5,1 \text{ см}$. Площадь полосовидной лимфоидной бляшки $2034,0 \times 317,08 \text{ см}^2$. Плотность лимфоидных узелков в ней на 1 см^2 $62,0 \pm 27,1 \times 79,0 \pm 24,9$. У 60 месячных коров площадь полосовидной лимфоидной бляшки $403,04 \pm 41,80 \text{ см}^2$, а число лимфоидных узелков на 1 см^2 $12,04 \pm 1,30$. Общее число грушевидных узелков $143673,0 \pm 53982,6$. Соотношение площади полосовидной лимфоидной бляшки к площади кишки $84,35$, а у пятилетних коров $16,12\%$ (таблица 1).

Наибольший процент от общей площади кишечника у крупного рогатого скота имеет тощая кишка - $64,7\%$, затем двенадцатиперстная кишка $2,9\%$, подвздошная кишка - $1,1\%$.

Площадь двенадцатиперстной кишки у лосей сеголетков $387,47 \pm 158,73 \text{ см}^2$, а у пятилетних лосей – $524,31 \pm 34,24 \text{ см}^2$. В собственной пластинке и в подслизистой основе выявлены одиночные лимфоидные узелки и лимфоидные бляшки. В проксимальной части плотность одиночных лимфоидных узелков на 1 см^2 $152,0 \pm 22,0$. Площадь их $0,00010 \text{ см}^2$.

В дистальной извиле кишки плотность круглых лимфоидных узелков на 1 см^2 у лосей сеголетков – $0,48 \pm 0,08$, а у пятилетних лосей – $0,78 \pm 0,08$. Площадь солитарных узелков варьировала от $0,0013 \text{ см}^2$ до $0,0062 \text{ см}^2$. Овальная лимфоидная бляшка находилась на расстоянии в среднем $24,56 \pm 3,13 \text{ см}$ от пилорической части сычуга. Площадь ее $0,87 \pm 0,29 \text{ см}^2$, а число узлов $116,0 \pm 45,50$. Площадь всей лимфоидной ткани от площади кишки составляла $64,46\%$ (таблица 3).

Таблица 3.

Соотношение площади лимфоидных бляшек к площади кишки (в %) у лосей

| Наименование отдела кишечника | Соотношение одиночных лимфоидных узелков к площади кишки | | Соотношение лимфоидной бляшек к площади кишки | | Соотношение площади всей лим- фоидной ткани к площади кишки | |
|----------------------------------|--|-----------------|--|-----------------|--|-----------------|
| | Возраст | | | | | |
| | лось сеголеток | лось 60 мес. | лось сеголеток | лось 60 мес. | лось сеголеток | лось 60 мес. |
| Двенадцатиперстная | 64,24 | 0,10 | 0,22 | – | 64,46 | 0,10 |
| Тошная | 2,39 | 0,50 | 13,32 | 7,86 | 15,71 | 8,36 |
| Подвздошная | – | – | 74,30 | 94,24 | 74,30 | 94,24 |

Площадь тощей кишки у лосей сеголетков $11438,46 \pm 5442,32 \text{ см}^2$ и у пятилетних лосей $22239,32 \pm 3179,80 \text{ см}^2$ соответственно. В стенке кишки расположены одиночные лимфоидные узелки и сгруппированные лимфоидные образования (Рис. 1). Плотность круглых одиночных лимфоидных узелков на 1 см^2 варьирует от $0,96 \pm 0,24$ до $3,63 \pm 0,48$, их средний размер составил $0,0014 - 0,025 \text{ см}^2$. Число сгруппированных лимфоидных образований у лосей сеголетков составляло 20–28, у пятилетних лосей – 23–24 (таблица 2). Расстояние между лимфоидными бляшками в проксимальной части кишки у лосей сеголетков и пятилетних лосей составляло: $145,88 \pm 25,50 \text{ см}$ – $129,99 \pm 18,26 \text{ см}$, в средней части $73,80 \pm 13,98 \text{ см}$ – $119,55 \pm 17,27 \text{ см}$, в дистальной части $103,59 \pm 29,72 \text{ см}$ – $139,25 \pm 37,76 \text{ см}$. Лимфоидные бляшки имели форму неровных полос, пластинок, овальных, округлых, в виде силуэтов птиц и облаков, треугольников. Лимфоидные бляшки в виде листьев, локализованы поперек кишки и антимезентериально. В начале тощей кишки лимфоидные бляшки залегают антимезентериально справа и слева (рассматриваем по ходу кишки). Площадь лимфоидных бляшек у лосей сеголетков колебалась от $1,60 \pm 1,37 \text{ см}^2$ до $23,55 \pm 7,45 \text{ см}^2$, а у пятилетних лосей от $4,37 \pm 4,16 \text{ см}^2$ до $27,30 \pm 22,10 \text{ см}^2$. Причем чем ближе к дистальному отделу кишки, тем больше нарастает площадь лимфоидных образований (таблица 2). Общее количество всех лимфоидных узелков в бляшках варьировало от $40776,02$ до $45236,18$. Соотношение площади всей лимфоидной ткани к площади кишки у лосей сеголетков $15,71\%$, а у пятилетних $8,36\%$ (таблица 3).

Площадь подвздошной кишки у лосей варьировала от $532,55 \pm 298,06 \text{ см}^2$ до $524,31 \pm 34,24 \text{ см}^2$. От дистального отдела тощей кишки на всем протяжении подвздошной кишки, в подслизистой основе тянется полосовидная бляшка. Средняя площадь полосовидной лимфоидной бляшки у лосей сеголетков $1746,0 \pm 631,80 \text{ см}^2$, а у пятилетних $1902,06 \pm 145,34 \text{ см}^2$. Число овальных лимфоидных узелков в полосовидной бляшке на 1 см^2 варьировало от $96,31 \pm 11,34$ до $142,60 \pm 32,16$. Общее количество лимфоидных узелков в бляшке составляет от

207293,24±83205,99 до 272739,61±47828,04. Лимфоидные узелки в бляшке расположены рыхло, на расстоянии друг от друга 1 мм. Соотношение площади лимфоидной ткани к площади кишки составило у лосей сеголетков 74,30%, а у пятилетних лосей - 94,24%.

У места впадения подвздошной кишки в слепую находятся лимфоидные поля. Они состоят из одиночных лимфоидных узелков собственной пластинки и подслизистой основы и лимфогландулярных комплексов подслизистой основы. Площадь лимфоидных полей у лосей сеголетков 12,90±2,24 см²,

В стенке тонкой кишки у крупного рогатого скота и лосей обнаруживаются одиночные лимфоидные узелки в собственной пластинке слизистой оболочки и подслизистой основе, а также лимфоидные бляшки и лимфогландулярные комплексы в подслизистой основе. В тонкой кишке встречаются преимущественно одиночные лимфоидные узелки, а также сгруппированные. В тонкой кишке число бляшек у крупного рогатого скота – 86, у лосей 24±28.

Выводы

1. В стенке тонкой кишки у жвачных парнокопытных в собственной пластинке выявляются одиночные лимфоидные узелки. В подслизистой основе лимфоидные узелки сгруппированные в лимфоидные образования.
2. Плотность одиночных лимфоидных узелков на 1 см² слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки у жвачных парнокопытных варьирует от 1,27±0,28 до 152,0±22,0, тощей кишки x 0,42±0,08 - 3,63±0,48, подвздошной кишки - 0 - 4,20±1,65. Площадь одиночных лимфоидных узелков находилась в интервале 0,0001 см² - 0,2 см².
3. Площадь всех лимфоидных бляшек и количество лимфоидных узелков в стенке тонкой кишки у крупного рогатого скота x 1752,9 см² и 8206,10 штук, лосей - 267,42 см² и 45236,18 штук соответственно.
4. В дистальном отделе стенки тощей и на всем протяжении подвздошной кишки тянется полосовидная лимфоидная бляшка. Соотношение площади ее к площади кишки составляет у крупного рогатого скота - 71,84%-86,12%, у лосей - 74,30%-94,24%. Плотность лимфоидных узелков на 1 см² полосовидной лимфоидной бляшки варьировала у крупного рогатого скота - 60,06±14,85, у лосей - 142,60±32,16.

ЛИТЕРАТУРА

1. Балейтис, Г. Определение возраста лосей по слоистой структуре корневого цемента резцов и клыков / Г. Балейтис // Зоологический журнал. – 1970, Т.49. – С.778–781.
2. Зеленевский, Н.В. Международная ветеринарная анатомическая номенклатура. Пятая редакция. СПб, Лань, 2013. 400 с.
3. Русаков, О.С. К сравнительной оценке некоторых методов определения возраста лося (*Alus Alus*) / О.С. Русаков // Вестник зоологии. – 1967. – №4. – С.78–82.
4. Hellman T. Studien uber das Lymphoide Gewebe // Konstitutionsforschung. x1921. x Lehre 8. x P.191x219.

Прусаков, А.В., Щипакин, М.В., Бартенева, Ю.Ю., Вирунен, С.В.,
Былинская, Д.С.,
Prusakov, A., Shchipakin, M., Barteneva, U., Virunen, S., Bylinskaya, D.

ОСОБЕННОСТИ КРОВΟΣНАБЖЕНИЯ ГОЛОВНОГО МОЗГА КОЗЫ НУБИЙСКОЙ ПОРОДЫ НА РАННИХ ЭТАПАХ ПОСТ- НАТАЛЬНОГО ОНТОГЕНЕЗА

РЕЗЮМЕ: В результате проведенного исследования установлены основные пути кровоснабжения головного мозга у козлят нубийской породы, детально описаны особенности их хода и ветвления, а также приведены основные морфометрические показатели.

Ключевые слова: нубийская коза, головной мозг, кровоснабжение, мозговая сонная артерия, чудесная сосудистая сеть.

FEATURES OF THE BLOOD SUPPLY TO THE BRAIN IN THE NUBIAN GOAT BREED IN THE EARLY STAGES OF POSTNATAL ONTOGENESIS

SUMMARY: The study identified the key ways of cerebral blood flow in kids Nubian breed, described in detail the characteristics of their course and branching, and are the main morphometric parameters.

Keywords: Nubian goat, brain, blood flow, cerebral carotid artery wonderful vasculature.

ВВЕДЕНИЕ

Изучение особенностей кровоснабжения центральной нервной системы необходимо для понимания проходящих в ней сложных физиологических и биохимических процессов. Помимо этого, данные знания необходимы в связи с тем, что на долю заболеваний сосудов головного мозга приходится большая часть патологий, связанных с центральной нервной системой.

Подвергнув анализу доступные литературные источники, мы не встретили ни одного сообщения, касающегося особенностей кровоснабжения головного мозга у козы нубийской породы на ранних этапах постнатального онтогенеза.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование проводили на восемнадцати трупах новорожденных коз нубийской породы разного пола, доставленных на кафедру анатомии животных ФГБОУ ВПО СПбГАВМ из фермерских хозяйств Ленинградской области.

Исследование особенностей артериальной системы головного мозга проводили с использованием традиционного комплекса морфологических методов, который включал методику изготовления коррозионных препаратов, вазорентгенографию, морфометрию, фотографирование и тонкое анатомическое препарирование. При описании хода и ветвления сосудов использована терминология пятой редакции международной анатомической номенклатуры [1, 2, 3, 4, 5, 6].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В результате проведенного исследования установили, что основными источниками кровоснабжения головного мозга у козы нубийской породы на ранних этапах постнатального онтогенеза являются ветви верхнечелюстных артерий, внутренние сонные артерии и основная мозговая артерия.

Правая ($0,63 \pm 0,07$ – здесь и далее измерение диаметра сосуда приводится в миллиметрах) и левая ($0,59 \pm 0,06$) внутренние сонные артерии у новорожденных козлят нубийской породы, объединяясь с ветвями верхнечелюстных артерий, образуют на основании головного мозга две мелко петлистые чудесные мозговые артериальные сети. Из каждой артериальной сети берет начало мозговая сонная артерия. Правая ($0,49 \pm 0,05$) и левая ($0,48 \pm 0,05$) мозговые сонные артерии, в свою очередь, подразделяются на роstralную и каудальную соединительные артерии. Правые и левые соединительные артерии объединяются друг с другом образуя артериальное кольцо – Виллизиев круг. Это кольцо располагается на базальной поверхности головного мозга. Его форма у новорожденных козлят нубийской породы приближается к контурам восьмерки с расширенной и уплощенной роstralной петлей.

Виллизиев круг является уникальным анастомозом. Его уникальность заключается в возможности быстрого возникновения коллатерального кровоснабжения любого из отделов мозга при выключении одного или нескольких источников его кровоснабжения.

В тринадцати из восемнадцати случаев наблюдалась неполная замкнутость роstralной петли Виллизиева круга. При этом правая ($0,42 \pm 0,05$) и левая ($0,40 \pm 0,04$) роstralные соединительные артерии соединялись друг с другом незначительными тончайшими анастомозами. В пяти случаях наблюдали полное слияние между ними. При незамкнутом роstralном кольце в сторону продольной щели головного мозга отходили обособленные друг от друга роstralные мозговые артерии. При замкнутом кольце наблюдали отхождение этих сосудов от роstralной петли артериального анастомоза общим коротким общим стволом.

Каждая роstralная мозговая артерия постепенно поднимается дорсально в составе продольной щели большого мозга, огибает роstralное колено мозолистого тела и направляется аборально. На уровне середины мозолистого тела ее конечная ветвь, поднимается дорсально и достигает основания серповидной складки твердой оболочки головного мозга. По своему ходу правая ($0,36 \pm 0,04$) и левая ($0,33 \pm 0,04$) роstralные мозговые артерии отдают множественные лобные и мозолисто-краевые ветви для полушарий.

После отхождения роstralной мозговой артерии каждая роstralная соединительная артерия отдает роstralную артерию мозговой оболочки, среднюю мозговую артерию и роstralную артерию сосудистого сплетения. Правая ($0,18 \pm 0,02$) и левая ($0,18 \pm 0,02$) роstralные артерии мозговой оболочки образуют густую сосудистую сеть в слизистой оболочке обонятельной части носовой полости. Правая ($0,39 \pm 0,04$) и левая ($0,37 \pm 0,04$) средние

мозговые артерии проходят в составе Сильвиевой борозды. По своему ходу они ветвятся почти на всей латеральной и вентральной поверхностях полушария, отдавая корковые и центральные ветви. Правая ($0,25 \pm 0,03$) и левая ($0,23 \pm 0,03$) ростральные артерии сосудистого сплетения отдают тонкие ветви к латеральному коленчатому телу, а также к ядрам гипоталамуса и зрительному тракту. Проходя по последнему, ростральные артерии сосудистых сплетений, проникают в каудальный рог бокового мозгового желудочка и третий желудочек, где участвуют в образовании сосудистого сплетения.

Правая ($0,36 \pm 0,04$) и левая ($0,35 \pm 0,04$) каудальные соединительные ветви с каждой стороны у козы нубийской породы дают начало каудальной мозговой артерии, каудальной артерии сосудистого сплетения и ростральной артерии мозжечка. Правая ($0,29 \pm 0,03$) и левая ($0,27 \pm 0,03$) каудальные мозговые артерии, отдавая на своем пути корковые и центральные ветви, питают кровью задние отделы полушарий и четверохолмие. Их конечные ветви анастомозируют с ветвями средних мозговых артерий. Правая ($0,21 \pm 0,03$) и левая ($0,19 \pm 0,02$) каудальные артерии сосудистого сплетения участвуют в образовании сосудистого сплетения боковых мозговых желудочков. Правая ($0,27 \pm 0,04$) и левая ($0,26 \pm 0,04$) ростральные артерии мозжечка берут начало от каудальной петли Виллизиева круга, справа и слева от места впадения в него основной мозговой артерии. По своему ходу эти сосуды множественно ветвятся на поверхности ростральных долей полушарий и червячка мозжечка.

Основная артерия мозга ($0,37 \pm 0,05$) в основном участвует в кровоснабжении ромбовидного мозга. Эта артериальная магистраль образуется путем слияния ветвей правой и левой затылочных артерий. Основная артерия мозга впадает в каудальную часть артериального кольца. На своем пути около моста она отдает множественные парные артерии продолговатого мозга и мозгового моста. Позади мозгового моста основная артерия мозга отдает правую ($0,26 \pm 0,03$) и левую ($0,23 \pm 0,03$) каудальные артерии мозжечка, снабжающие кровью средние и каудальные доли его полушарий и червячка. На поверхности мозжечка ветви каудальных артерий мозжечка анастомозируют с конечными ветвями ростральных артерий мозжечка.

Выводы

1. Сосуды головного мозга у козы нубийской породы имеют выраженные видовые особенности.
2. Основными источниками кровоснабжения головного мозга у козы нубийской породы служат мозговые сонные артерии и основная артерия мозга.
3. Мозговые сонные артерии у новорожденных козлят берут начало из чудесной сети основания черепа.
4. В образовании чудесной сети основания черепа у козлят нубийской породы помимо ветвей верхнечелюстных артерий участвуют внутренние сонные артерии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зеленецкий, Н.В. Международная ветеринарная анатомическая номенклатура. Пятая редакция. Перевод и русская терминология проф. // Н.В. Зеленецкий – СПб.: «Лань», 2013. – 400 с.
2. Зеленецкий, Н.В., Щипакин, М.В. Практикум по ветеринарной анатомии, Т.2 Спланхнология и ангиология // Н.В. Зеленецкий, М.В. Щипакин – СПб: изд-во «ИКЦ», 2014. – 160с.
3. Зеленецкий, Н.В., Племяшов, К.В., Щипакин, М.В., Зеленецкий, К.Н. Анатомия собаки / Н.В. Зеленецкий, К.В. Племяшов, М.В. Щипакин, К.Н. Зеленецкий // учебное пособие. – СПб: изд-во «ИКЦ», 2015. – 267с
4. Щипакин, М.В., Вирунен, С. В., Прусаков, А.В. Анатомо-топографические особенности строения артериального русла головы енотовидной собаки / М.В. Щипакин, С.В. Вирунен, А.В. Прусаков // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии № 3 – 2014. СПб, 2014. – С. 265 – 268.
5. Щипакин, М.В., Вирунен, С.В., Скуба, В.В., Былинская, Д.С., Прусаков, А.В. Методика изготовления коррозионных препаратов с применением стоматологических пластмасс / М.В. Щипакин, С.В. Вирунен, В.В. Скуба, Д.С. Былинская, А.В. Прусаков // Вестник полтавской державной академии. – Полтава, 2014. - № 1. С. 65 – 67.
6. Щипакин, М.В., Вирунен, С.В., Былинская, Д.С., Куга, С.А., Прусаков А.В. Особенности хода и ветвления артерий головы таксы обыкновенной / М.В. Щипакин, С.В. Вирунен, Д.С. Былинская, С.А. Куга, А.В. Прусаков // Иппология и ветеринария, № 1 – 2014. СПб, 2014. – С. 109 – 114.

Саргаев, П.М.

Sargaev, P.

БОЗОН-ФЕРМИОННЫЕ РАВНОВЕСИЯ В СВОЙСТВАХ ЖИДКОГО КИСЛОРОДА И ВНУТРЕННЕЙ СРЕДЫ ОРГАНИЗМА

РЕЗЮМЕ: В данной работе использован метод резонансной дифракции и интерференции волн де Бройля, который был предложен автором. Обнаружены условия, при которых координационные числа (z_o, z_l) претерпевают гигантское уменьшение и проходят через минимум, когда фракция молекул кислорода в решетке (f_l) увеличивается от 0,5 до 1. Минимуму $z_l(f_l)$ соответствуют частицы ($O_{3,3}$), у которых преобладают фермионные свойства. Минимумы $z(f_l)$ обнаруживаются также в случае H_2O и могут проявляться в свойствах внутренней среды.

Ключевые слова: O_2 , H_2O , волны де Бройля, дифракция, координационные числа, фермионный минимум.

THE BOSON-FERMION EQUILIBRIA IN THE PROPERTIES OF LIQUID OXYGEN AND THE BODY INTERNAL ENVIRONMENT

SUMMARY: In this work we used the method of resonant diffraction and interference of de Broglie's waves, which was suggested by the author. Discovered the conditions under which coordination numbers (z_o, z_l) sharply decrease and pass through a minimum when the fraction of oxygen molecules in the lattice (f_l) increases from 0.5 to 1. Fermions ($O_{3,3}$) correspond to the minimum values of the function of $z_l(f_l)$. The minima of $z(f_l)$ are detected also in the case of H_2O and can manifest itself in the properties of the internal environment.

Keywords: O_2 , H_2O , liquid, diffraction of de Broglie waves, coordination numbers, boson peak, fermion minimum.

ВВЕДЕНИЕ

Бозон-фермионные равновесия успешно применены для интерпретации экстремумов температурной зависимости изохорной и изобарной теплоёмкостей этана [4; 7], составляющей конфигурационной теплоёмкости H_2O и D_2O [8]. На основании уравнения [8] и методики [5] в жидком состоянии водорода и воды [5] удалось обнаружить бозонный пик со свойствами неограниченного возрастания массы частиц, координационных чисел и частоты колебаний частиц. Изложенные факты могут быть обоснованием дальнейшего моделирования проявления бозон-фермионных равновесий в многообразии компонентов и свойств внутренней среды организма.

Целью данной работы является исследование проявления бозон-фермионных равновесий в жидком состоянии кислорода и воды на основании явления дифракции и интерференции волн де Бройля.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектами исследования являются кислород и H_2O в жидком состоянии при температурах тройных точек. Выбор кислорода связан с особенностью строения молекулы (одинарная ковалентная связь между атомами и наличие по одному «неспаренному» электрону у каждого атома). Неспаренные электроны располагаются таким образом, что придают газообразной молекуле магнитные свойства. Молекула O_2 является бозоном. В условиях, когда имеется возможность образования незамкнутых соединений кислорода, содержащих нечётное число атомов, один электрон может остаться неспаренным. Такие соединения кислорода являются фермионами.

Используем уравнение дифракции и интерференции волн де Бройля [8], в котором при оценке расстояний (d_{ijk}) учитываются вариации массы частиц среды (m_{ijk}), связанные с когерентным и относительным движением частиц

$$d_{ijk} = (1/m_r) * m_{ijk}, \quad (1)$$

где $m_r = N * h / (1 * C_s)$ - приведённая масса (находится из формулы де Бройля для длины волны (1)); N, h - число Авогадро и постоянная Планка; C_s - скорость звука. Значения m_{ijk} связаны с координационными числами (z) и фракциями (f) первой координационной сферы ($z_0, f_1 + f_2 = 1$), решетки ($z_1, f_1 = (z_1 - 1) / z_0$) и междоузлий ($z_2, f_2 = (z_2 - 1) / z_0$), а также с углами векторного треугольника (F_0, F_1, F_2). В наиболее простом случае результат по (1) должен быть представлен как геометрическое среднее трёх оценок, содержащих перестановки всех (трёх) углов. Из 15 расстояний [8] наибольшие ($d_1, d_3, d_2 = (d_1 * d_3)^{1/2}$) и наименьшие ($d_{13}, d_{14}, d_{15} = (d_{13} * d_{15})^{1/2}$) характеризуют межмолекулярные и межатомные расстояния, соответственно.

Использовали наиболее пригодную для наших целей методику резонансной дифракции и интерференции волн де Бройля, предложенную и апробированную в предыдущей работе [5]. По этой методике значение приведённой массы m_r является переменной величиной, находится методом последовательных приближений при постоянном значении межатомного и межмолекулярного расстояния. Значения m_r связаны с функцией $Y(z_1)$, в которой содержится отношение расстояний d_3 к d_1 ($Y = d_3/d_1$). В качестве точки отсчёта выбирается значение z_1 , соответствующее минимуму функции $Y(z_1)$.

В данной работе исследовали свойства жидкостей, в которых содержатся частицы с характеристиками газообразных молекул (кинетический диаметр, межатомные расстояния). В качестве постоянных величин принимали расстояния d_2 и d_{14} . В случае кислорода использовали значения $d_2 = 0.548564$ nm, $d_{14} = 0.10274$ nm. В случае H_2O - $d_2 = 0.4825$ nm, $d_{14} = 0.09572$ nm.

РЕЗУЛЬТАТЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Некоторые из полученных результатов расчётов по формуле (1) [8] с использованием данных работы [6] приведены на рисунке в зависимости от фракции (доли) молекул в узлах решетки (f_1). На вкладках указано расположение массы некоторых кластеров для функций $z_1(f_1)$ и $z_0(f_1)$. Значения приведённой массы (m_r) круто (беспредельно) возрастают при приближении к крайним значениям f_1 (0.5 и 1). Подобные подьёмы называются бозонные пики [5]. Беспредельный пик можно классифицировать как «бозонный луч». Из рисунка следует, что в случае массы m_r имеется два луча (при $f_1 = 0.5$ и $f_1 = 1$). Минимальному значению m_r (1.4567, в атомных единицах массы) соответствуют $f_1 = 0.8823$; $z_0 = 9.000$; $z_1 = 8.9409$. В случае первого луча ($f_1 = 0.5$) имеется равенство доли молекул в узлах решетки и в междоузлиях, тогда как при $f_1 = 1$ в междоузлиях молекулы отсутствуют. При $f_1 = 0.5$ значению $m_r = 30477$ (952 молекул O_2), например, соответствуют $z_0 = 56136188$; $z_1 = 28086120$; $z_2 = 28050070$; $d_3 = 904.63$ nm; $d_1 = 0.000333$ nm. В случае второго луча при $m_r = 30477$ имеем $f_1 \approx 1$; $z_0 = 1.946878$; $z_1 = 2.94694$; $z_2 \approx 1$; $d_3 = 0.73397$ nm; $d_1 = 0.40999$ nm.

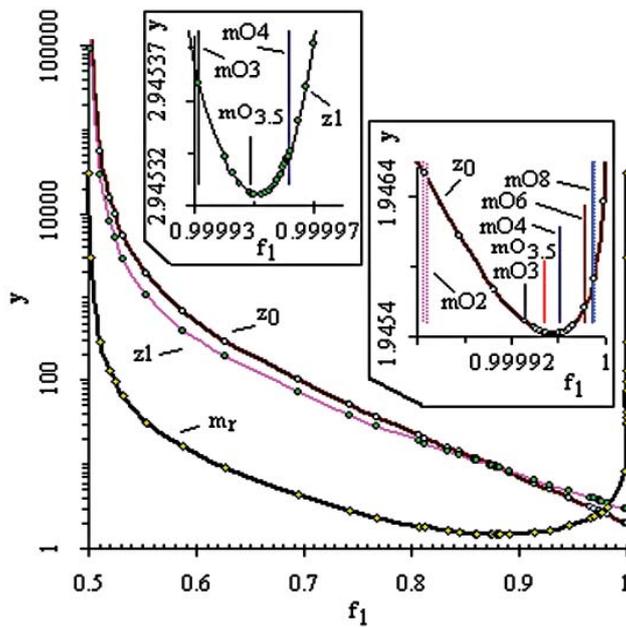


Рис. Результаты расчётов (y), полученные в данной работе по формуле (1) [8] с использованием данных [6] для кислорода (с характеристиками газообразных молекул) при 54.361 К, представленные в зависимости от фракции (доли) молекул в решетке (f_1): m_r – приведённая масса; z_0, z_1 – координационные числа молекул первой координационной сферы и в узлах решетки; на вкладках указано расположение массы некоторых кластеров для функций $z_1(f_1)$ и $z_0(f_1)$

Значения координационных чисел первой координационной сферы молекул (z_0) и в узлах решетки (z_1), а также в междоузлиях (z_2 , на рисунке не показаны) претерпевают гигантское

уменьшение по мере повышения значений фракции f_1 . Лишь в непосредственной близости к $f_1 = 1$ наблюдается подъём значений z_0 и z_1 , который представлен на вкладках рисунка. Минимумы функций $z_1(f_1)$ и $z_0(f_1)$ располагаются при разных значениях фракции f_1 . Минимуму функции $z_1(f_1)$ практически строго соответствует масса кластера с 3.5 атомов кислорода. Такой кластер относится к классу фермионов. Он моделируется, например, системой из двух нечётных кластеров O_7 (система $(O_6; O_8)$ даёт число атомов кислорода $3.4286 < 3.5$) [4; 7]. В связи с этим минимумы функций $z_1(f_1)$ и $z_0(f_1)$ классифицируются как фермионные, а «крылья» – как бозонные пики. Таким образом, функции $z_1(f_1)$ и $z_0(f_1)$ связаны с бозон-фермионным равновесием.

В случае воды (H_2O при температуре 273.16 К и давлении 100 МПа) обнаруженный в данной работе минимум функции $z_1(f_1)$ имеет координаты ($z_1 = 3.3498816$; $f_1 = 0.9999655$), соответствует кластеру, содержащему (3.607 ± 0.027) молекул H_2O . Кластеры с целым числом молекул (3 и 4) имеют z_1 (3.349943, 3.3499), которые больше, чем минимальное значение $z_1 = 3.3498816$. Значению $z_1 = 3.3498816$ соответствует порог перколяции $P_c = 1/(z_1 - 1) = 0.42555$. Полученный результат совпадает с порогом перколяции по узлам (0.43) тетраэдрической (типа алмаза) решетки [1, с.436]. Отметим, что этот результат совпадает также с таковыми, ранее полученными в наших работах, в том числе для области температур гомеостаза [2; 3].

В случае кислорода минимуму функции $z_1(f_1)$ соответствует порог перколяции $P_c = 0.5141$, который совпадает со средним значением (0.5165 ± 0.0155) порогов перколяции по связям прямоугольной (0.393) и гексагональной (0.640) двухмерных решеток. Расстояния $d_3 = 0.73446$ nm; $d_1 = 0.409719$ nm и их отношение $Y = 1.7926$ отличаются от таковых в условиях максимума функции $Y(z_1)$ ($d_3 = 0.74901$ nm; $d_1 = 0.401761$ nm; $Y = 1.8643$ при $z_1 = 3.6826$) и минимума функции $Y(z_1)$ ($d_3 = 0.66010$ nm; $d_1 = 0.455877$ nm; $Y = 1.4571$ при $z_1 = 9.1008$). Порог перколяции при $z_1 = 9.1008$ ($P_c = 0.12344$) относится к гексагональной плотной упаковке ($P_c = 0.124 \pm 0.005$). Порог перколяции ($P_c = 0.372773$), соответствующий максимуму функции $Y(z_1)$, попадает в диапазон среднего значения двухмерных решеток (треугольной) и (прямоугольной) ($P_c = 0.367 \pm 0.012$) или двухмерной (треугольной)

и трёхмерной (тетраэдрической) решеток ($P_c = 0.3655 \pm 0.011$). Второе объяснение более вероятно, поскольку значение z_1 , соответствующее максимуму функции $Y(z_1)$, занимает промежуточное положение относительно минимума $Y(z_1)$, порог перколяции которого типичен для трёхмерной решетки, и минимума функции $z_1(f_1)$, порог перколяции которого типичен для двумерной решетки. Из проведённого анализа порогов перколяции следует, что по мере уменьшения координационного числа молекул в узлах решетки от $z_1 = 9.1$ до $z_1 = 2.945325$ в структуре жидкого кислорода наблюдается постепенный переход трёхмерной решетки в двумерную.

Отметим, что найденные в данной работе межмолекулярные расстояния в жидком состоянии кислорода ($d_3 = 0.749$ нм; $d_1 = 0.402$ нм) совпадают с результатом, полученным методом молекулярной динамики, для случая «цепеподобной» ориентации соседних молекул [9].

Выводы

Предложенный автором метод резонансной дифракции и интерференции волн де Бройля, распространяющихся со скоростью звука [5], использовали для исследования свойств жидкого кислорода и воды в условиях тройных точек. Обнаружено, что по мере повышения значений фракции (доли) молекул в узлах решетки координационные числа претерпевают гигантское уменьшение и проходят через минимум. Обнаруженный ход координационных чисел объясняется автором бозон-фермионным равновесием. В итогах работы обнаруженное явление рассматривается как проявление бозон-фермионных равновесий в многообразии свойств растворителя и компонентов внутренней среды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Займан, Дж. М. *Модели беспорядка*. М.: Мир. 1982. 591 с.
2. Саргаева Н.П., Наймушин А.Б., Саргаев П.М. Синергетика структурных единиц и термодинамические свойства D₂O жидкости / Н.П. Саргаева, А.Б. Наймушин, П.М. Саргаев // *Известия РГПУ им. А.И. Герцена: Научный журнал: Естественные и точные науки*. 2008. Т. 9(48). - С. 44-60.
3. Саргаева Н.П., Саргаев П.М. Координационно-угловое распределение молекул воды в растворах / Н.П. Саргаева, П.М. Саргаев // *Всероссийский симпозиум «Эффекты среды и процессы комплексообразования в растворах»*. Тезисы докладов. Красноярск. 2006. - С. 193-194
4. Саргаева Н.П., Саргаев П.М. Синергетика структурных единиц и обратимые переходы идеальный квантовый газ – конденсат жидкого этана / Н.П. Саргаева, П.М. Саргаев // *Известия РГПУ им. А.И. Герцена: Научный журнал: Естественные и точные науки*. 2010. №. 135. - С.69-81.
5. Саргаев, П.М. Бозе конденсация в свойствах жидкого водорода и внутренней среды организма / П.М. Саргаев // *Иппология и ветеринария*. 2014. 4(14). - С. 39-43.
6. NIST Standard Reference Database Number 69, June 2005 Release.

Чуркина, Е.О.

Churkina, E.

НАРУЖНАЯ СОННАЯ И ВНУТРЕННЯЯ ЧЕЛЮСТНАЯ АРТЕРИИ ХОРЯ ЗЛОТИ- СТОГО (РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)

РЕЗЮМЕ: *Изучены закономерности хода и ветвления наружной сонной и внутренней челюстной артерий у хоря золотистого.*

Ключевые слова: ветеринарная анатомия, хорь золотистый, артерии головы.

EXTERNAL CAROTID AND INTERNAL MAXILLARY ARTERIES OF FERRET (X-RAY STUDY)

SUMMARY: *The course and branching patterns of the external carotid and internal maxillary arteries in golden ferret.*

Keywords: veterinary anatomy, ferret, arteries of the head.

ВВЕДЕНИЕ

Исследования сердечно-сосудистой системы хищных пушных зверей, находящихся на начальных этапах domestikации, имеет не только практическое значение для ветеринарных врачей, но и представляет определенный теоретический интерес. Последний возникает в связи с тем, что кровеносная система как одна из интегрирующих систем животного организма, прежде всего подвержена неблагоприятному антропогенному воздействию, вызванному содержанием животных в условиях ограниченной подвижности [1, 2, 3, 4, 5].

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом наших исследований служили трупы хоря золотистого в возрасте пяти месяцев постнатального развития. Всего исследовано 15 животных. Для подготовки трупного материала к исследованию использован комплекс морфологических методов, основными из которых были вазорентгенография и изготовление коррозийных препаратов.

Для проведения вазорентгенографии перед инъекцией сосудистого русла трупы животных разогревали на водяной бане при температуре 50°C в течение 4-5 часов. После разогрева трупы укладывали на стол для вскрытий на правую сторону, вскрывали брюшную стенку и катетеризировали брюшную аорту. После катетеризации проводили промывку сосудистого русла 0,5 %

раствором нашатырного спирта до полного исчезновения сгустков крови из вскрытых вен.

Рентгеноконтрастную инъекционную массу готовили по прописи Н.В. Зеленецкого. Она представляет собой взвесь свинцового сурика в скипидаре с добавлением спирта этилового ректифицированного. При этом спирт добавляли для предотвращения расслаивания инъекционной массы.

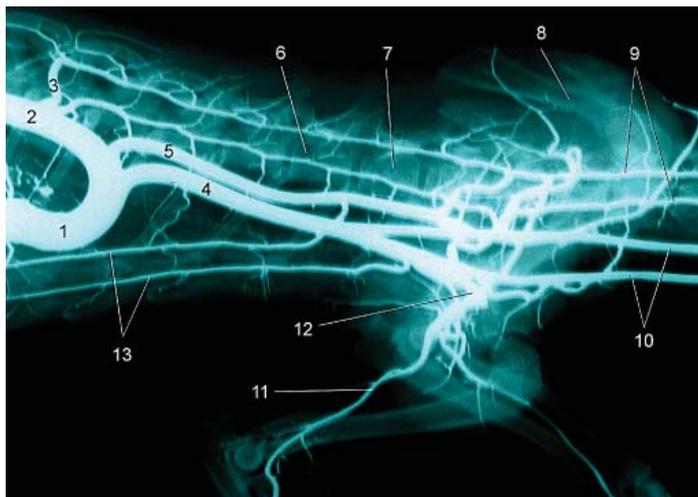
Рентгенографию полученных препаратов проводили в медианной и дорсовентральной плоскостях на аппарате Definium 5000 при напряжении на трубке 40-70 кВт., силе тока – 0,04-1 мА, и фокусном расстоянии 80 см. Экспозиция подбиралась опытным путем в зависимости от толщины объекта и в среднем составляла от 2 до 5 секунд. Для снимков использовали рентгеновскую пленку «Kodak» чувствительностью 520 и коэффициентом контрастности 3,2. Обработку экспонированной пленки проводили по общепринятым методикам.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В результате проведенного исследования установлено, что наружная сонная артерия хоря золотистого – это относительно короткий сосуд, являющийся продолжением общей сонной артерии, после отхождения от нее общего ствола затылочной и внутренней сонной артерий. Ростральной границей наружной сонной артерии является устье общего ствола большой ушной и поверхностной височной артерий.

От ростовентральной поверхности наружной сонной артерии хоря золотистого отходит язычная артерия. Диаметр ее в среднем равен $0,62 \pm 0,02$ мм. До погружения в ткани языка от этого магистрального сосуда отходят ветви первого порядка – глоточная артерия и артерия нижнечелюстной железы. Проникая в ткани органа, впереди подъязычной кости от язычной артерии отходит подъязычная артерия. Последняя диаметром $0,43 \pm 0,02$ мм простирается латероventрально и делится на три ветви одинакового диаметра. Латеральная из них васкуляризирует мышцы межчелюстного пространства и органы дна ротовой полости. Две оставшиеся располагаются под слизистой оболочкой дна ротовой полости латерально и медиально подъязычной железы, которую и васкуляризируют.

Рис. 1. Дуга аорты и её ветви хоря золотистого. Возраст пять месяцев. Вазорентгенограмма. Латеральная проекция. Инъекция сосудов свинцовым суриком на скипидаре:



1 – дуга аорты; 2 – грудная аорта; 3 – передняя межреберная а.; 4 – плечеголовная а.; 5 – левая подключичная а.; 6 – седьмой шейный позвонок; 7 – лопатка; 8 – правая и левая позвоночные артерии; 9 – правая и левая общие сонные артерии; 10 – плечевая а.; 11 – подмышечная а.; 12 – правая и левая внутренние грудные артерии;

Язычная артерия лежит на латеральной поверхности подбодородочно-язычной мышцы и

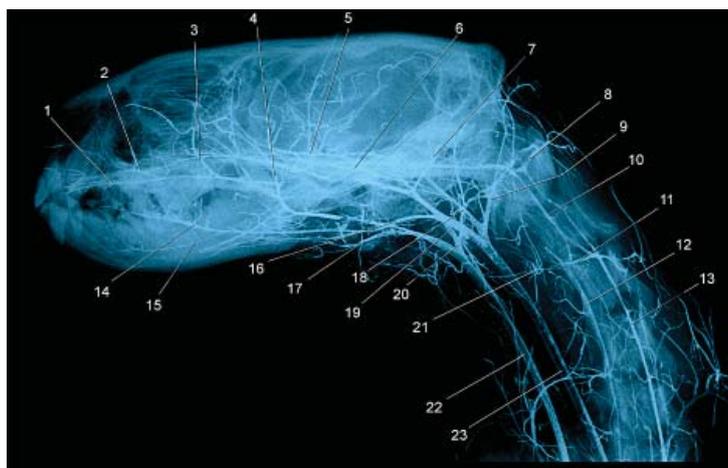
отдает в корень, тело и верхушку языка от 8 до 11 ветвей первого порядка. Они делятся, как правило, по магистральному типу, достигая слизистой оболочки.

Анастомоза между правой и левой язычными артериями, которые имеются у других видов млекопитающих, у хоря золотистого нами не обнаружено.

Последним сосудом, отходящим от наружной сонной артерии у хоря золотистого, является общий ствол поверхностной височной, поперечной лицевой и большой ушной артерий. Он отходит от магистрального коллектора на уровне каудального края ветви нижней челюсти и имеет диаметр $0,47 \pm 0,03$ мм, а длину – не более 3,50 мм. Назально от него отходит поперечная лицевая артерия. Она лежит подкожно и латерально от большой жевательной мышцы, васкуляризируя их.

Рис. 2. Артерии головы хоря золотистого. Возраст пять месяцев. Вазорентгенограмма. Латеральная проекция. Инъекция сосудов свинцовым суриком на скипидаре:

1 – большая небная а.;
2 – подглазничная а.;
3 – клинонебная а.; 4 –
наружная глазничная а.;
5 – рогатая соединительная а.; 6 – каудальная соединительная а.;
7 – поверхностная височная а.; 8 – анастомоз от затылочной к позвоночной а.; 9 – затылочная а.;
10 – базилярная а.; 11 – анастомоз между правой и левой позвоночными аа.;
12, 13 – правая и левая позвоночные аа.; 14, 16 – язычная а.;



15 – нижняя альвеолярная а.; 17 – подъязычная а.; 18, 19 – правая и левая внутренняя сонная а.; 20 – общий ствол затылочной и внутренней сонной аа.; 21 – вентральная ветвь позвоночной а.; 22, 23 – общие сонные аа.

Поверхностная височная артерия проходит подкожно над височной мышцей и разветвляется в коже теменной и лобной областей. Большая ушная артерия, подходя к основанию уха, делится на три ветви – рогатую, среднюю и каудальную ушные артерии. Все они васкуляризируют кожу и мышцы ушной раковины.

После отхождения от наружной сонной артерии указанной выше сосудистой магистрали, она меняет свое название на внутреннюю челюстную артерию. Диаметр ее незначительно меньше наружной сонной артерии и составляет $0,54 \pm 0,03$ мм. Внутренняя челюстная артерия в начале своего хода делает незначительный изгиб медианно в сторону основания черепа и последовательно отдает следующие артерии. Первая из них – глубокая височная артерия. Она отходит дорсально и васкуляризирует височную мышцу. Вторая отходит вентрально – это нижняя альвеолярная артерия. Она проникает в нижнечелюстной канал и снабжает артериальной кровью ткани этой кости, а также зубы нижней челюсти. Выходя из канала, этот сосуд получает название подбородочная артерия: васкуляризирует нижнюю губу и подбородок.

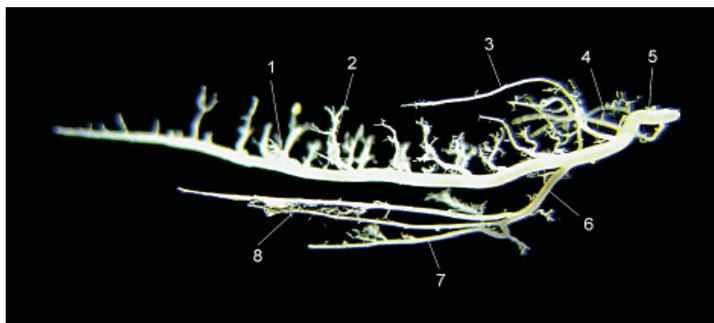


Рис. 3. Ветви язычной артерии хоря золотистого. Возраст пять месяцев.

Коррозионный препарат. Инъекция сосудов пластмассой «Редонт-3»:

1 – глубокая язычная а.;
2 – дорсальные внутриорганные ветви языка;
3 – дорсальная язычная а.;

4 – артерии нижнечелюстной железы; 5 – язычная а.; 6 – подязычная а.; 7 – межчелюстная а.; 8 – внутриорганные русла подязычной железы.

Следующая артерия отходит дорсально и называется наружная глазничная артерия. Она подходит к главному яблоку и, многократно ветвясь, васкуляризирует вспомогательные органы зрительного анализатора.

Последними ветвями внутренней челюстной артерии хоря золотистого являются клинонебная, большая небная и подглазничная артерии. Первая из них васкуляризирует слизистую оболочку носовой полости, а вторая – мягкое и твердое небо. Что касается подглазничной артерии, то она у этих млекопитающих имеет своеобразную скелетотопию, о чем будет сообщено в следующей статье.

Выводы

Ход и ветвление наружной сонной и внутренней челюстной артерий хоря золотистого имеет выраженные видовые особенности скелето- и синтопии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зеленецкий, Н.В., Стекольников, А.А. Практикум по ветеринарной анатомии. – СПб, «Логос», 2006. – 160с.
2. Зеленецкий, Н.В., Хонин, Г.А. Анатомия собаки и кошки. – СПб, «Логос», 2004. – 344с.
3. Зеленецкий, Н.В. Международная ветеринарная анатомическая номенклатура. Пятая редакция. СПб, Лань, 2013.
4. Хрусталёва, И.В., Михайлов, Н.В., Шнейберг, Я.И. Анатомия животных. М.: Колос, 1994. – 704с.
5. Щипакин, М.В., Зеленецкий, Н.В. Закономерности развития костей периферического скелета собаки в пренатальный период онтогенеза. – Иппология и ветеринария, 2012. – №1 (3). – С. 92-94.

Васильев, Д.В.

Vasilev, D.

ПОДКЛЮЧИЧНАЯ АРТЕРИЯ И ЕЁ ВЕТВИ РЫСИ ЕВРАЗИЙСКОЙ

РЕЗЮМЕ: *Определены основные источники кровоснабжения органов области шеи рыси евразийской.*

Ключевые слова: ветеринарная морфология, рысь, шея, артерии.

SUBCLAVIAN ARTERY AND ITS BRANCHES EURASIAN LYNX

SUMMARY: *The main source of blood supply to the neck area of the Eurasian lynx.*

Keywords: veterinary morphology, lynx, neck artery.

ВВЕДЕНИЕ

Разведение рыси в неволе – рентабельно. Она служит объектом купли-продажи для зоопарков и частных владельцев. Полученный мех является одним из наиболее дорогих, а мясо диетическим. Животное многоплодное, неприхотливо в еде, устойчиво к болезням, легко приручается. Однако возникающие случаи, требующие оказания рыси лечебной помощи, часто ставят врача в затруднительное положение из-за отсутствия сведений по анатомии и физиологии этих животных. В доступной литературе нам удалось обнаружить лишь единичные работы, посвященные биологии и морфологии рыси [1, 2, 3, 4, 5].

Цели и задачи исследования

Цель нашего исследования – определить закономерности скелето- и синтопии подключичной артерии и её ветвей рыси евразийской.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Материалом для настоящего исследования послужили пять трупов рыси евразийской двухлетнего возраста, доставленные из племенного звероводческого хозяйства «Салтыковский» Московской области.

Основные методы исследования: тонкое препарирование инъецированных сосудов, рентгенография артериального русла, изготовление коррозионных препаратов. Проведены морфометрические исследования как магистральных артерий, так и сосудистых ветвей первого порядка. Приведённые анатомические термины соответствуют пятой редакции международной ветеринарной анатомической номенклатуры [5].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Дуга аорты (arcus aortae) рыси евразийской выходит из левого желудочка сердца и лежит между листками прекардиального средостенья. Из неё в краниальном направлении вначале отходит плечеголовная артерия (а.

brachiacephalicus), а затем несколько дорсальнее - левая подключичная артерия (a. subclavia sinistra).

Плечеголовная артерия отдает в краниальном направлении сначала левую, а затем правую общие сонные артерии (a. carotis communis sinister et dexter). После отхождения последнего из указанных сосудов, плечеголовная артерия получает название правая подключичная артерия (a. subclavia dextra).

Каждая подключичная артерия последовательно отдает в краниальном направлении: позвоночную артерию, реберно-шейный ствол, плечешейный ствол, а в каудальном - внутреннюю и наружную грудные артерии. После отхождения последнего из указанных сосудов, подключичная артерия меняет название на подмышечную артерию (a. axillaris) и переходит на грудную конечность.

1. Позвоночная артерия (a. vertebralis) выходит из грудной полости медиально от шейки первого ребра, проходит по медиальной поверхности лестничной мышцы к поперечному отверстию шестого шейного позвонка и проникает в него. В дальнейшем она проходит краниально в поперечном канале до атланта, где анастомозирует с затылочной и глубокой шейной артериями. На своем пути в каждом сегменте артерия отдает:

спинномозговую ветвь (ramus spinalis) к тканям и оболочкам спинного мозга; дорсальную и вентральную мышечные ветви (rami musculares dorsalis et ventralis) в мышцы позвоночного столба. Дорсальная мышечная ветвь, выходящая между вторым и третьим позвонками, получает название краниальная шейная ветвь (ramus cervicalis cranialis). Она разветвляется в мышцах затылочно-атлантного и атлантоосевого суставов, анастомозирует с восходящей ветвью глубокой шейной артерии, замыкая кольцо коллатерального кровотока.

2. Реберно-шейный ствол (truncus costocervicalis) у рыси короткий и у шейки первого ребра делится на: 1) поперечную шейную артерию (a. transversa colli); 2) глубокую шейную артерию (a. cervicalis profunda) и 3) переднюю межреберную артерию (a. intercostalis cranialis). Первая из них покидает грудную полость впереди первого ребра и васкуляризирует мышцы плечевого пояса. Вторая выходит в область холки через второе межреберье вблизи шейки рёбер, проходит по медиальной поверхности вентральной зубчатой мышцы и васкуляризирует: вентральную зубчатую, ромбовидную, трапециевидную мышцы, длиннейшие мышцы спины и шеи, остистые, полуостистые и много-раздельные мышцы. Третья - является общим стволом для 2-4(5) межрёберных артерий.

3. Плечешейный ствол (truncus omocervicalis) берёт начало от подключичной артерии у первого ребра, направляется краниально вдоль лестничной мышцы и отдаёт две ветви.

Первая из них - восходящая шейная артерия (a. cervicalis ascendens) проходит по медиальной поверхности плечеголовной мышцы, васкуляризирует ее, а также другие мышцы, закрепляющиеся на рукоятке грудной кости.

Вторая - нисходящая ветвь (ramus descendens) проходит вентрально в боковой грудной борозде между плечеголовной и поверхностной грудной мышцами, вместе с подкожной веной плеча. Она васкуляризирует перечисленные выше мышцы, включая двуглавую мышцу плеча.

4. Внутренняя грудная артерия (a. thoracica interna) развита у рыси достаточно хорошо. Она отходит в каудовентральном направлении медиальнее первого ребра, погружается под поперечную грудную мышцу и под ней доходит до шестого-седьмого ребра. По ходу от нее отходят тонкие ветви в грудную долю тимуса, средостение, перикард, поперечную грудную мышцу.

Конечная ветвь внутренней грудной артерии проникает в брюшную стенку между реберной дугой и мечевидным хрящом грудины, получая название - краниальная надчревная артерия (a. epigastrica cranialis).

5. Наружная грудная артерия (a. thoracica externa) последний сосуд, отходящий от подключичной артерии. У рыси она часто бывает двойной, начинается на каудомедиальной поверхности подключичной артерии, проходит краниолатерально по первому ребру, а затем вдоль глубокой грудной мышцы и разветвляется в ней. Многочисленными анастомозами она соединяется с прорободающими ветвями внутренней грудной артерии.

Выводы

У рыси евразийской в области шеи располагаются три парных магистральных артериальных сосуда (глубокая шейная, позвоночная и общая сонная артерии), соединяющиеся в области затылочно-атлантного сустава межсистемными анастомозами. Таким образом, обеспечивается устойчивое и функционально достаточное артериальное кровоснабжение органов головы вне зависимости от её положения в пространстве.

Литература

1. Андреев, М.В. Сравнительная характеристика краниологических индексов семейства кошачьих, отряда хищные, обитающих в Амурской области / М.В. Андреев // Вестник Оренбургского ГАУ: матер. Междунар. конф. 2007. Т. 2. - С. 37-39.
2. Зеленецкий, Н.В. Международная ветеринарная анатомическая номенклатура. Пятая редакция, СПб, «Лань», 2013. -400 с.
3. Зырянов, А.Н. К экологии рыси и росوماхи в Красноярском крае / А.Н. Зырянов // Труды государственного заповедника «Столбы». 1980. Т.12. - С. 3-28.
4. Малофеев, Ю.С. Рысь на Среднем Урале / Ю.С. Малофеев //Охота и охотничье хозяйство. 1974. № 9. С. - 18-19.
5. Малофеев, Ю.С. Краниологическая характеристика черепа рыси / Ю.С. Малофеев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2007. № 10 - С. 24-28.

Васильев, Д.В.

Vasilev, D.

АНАТОМИЯ ОРГАНОВ ГОЛОВЫ РЫСИ ЕВРАЗИЙСКОЙ

РЕЗЮМЕ: *Определены анатомические особенности строения органов носовой и ротовой полости рыси евразийской.*

Ключевые слова: ветеринарная морфология, рысь, голова, носовая полость, ротовая полость.

ANATOMY OF THE EURASIAN LYNX HEAD

SUMMARY: *Defined anatomical structure of the nose and the mouth of the Eurasian lynx.*

Keywords: veterinary morphology, lynx, head, nasal cavity, oral cavity.

ВВЕДЕНИЕ

Комплексное изучение морфологии рыси евразийской привело нас к необходимости определить закономерности строения органов ротовой и носовой полостей этих животных. Изучение осуществлено на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины» на материале, доставленном из звероводческого племенного хозяйства «Салтыковский» Московской области. Всего исследовали семь трупов взрослой рыси. Основные методы исследования – тонкое анатомическое препарирование, морфометрия, фотографирование, зарисовка, взвешивание.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Ротовая полость (cavum oris) представляет начальный отдел пищеварительной трубки и является органом захвата и механической обработки пищи. Рысь захватывает пищу зубами и языком. Губы принимают при этом незначительное участие. Ротовая полость имеет костную основу, собственную мускулатуру и ряд специфических органов - губы, зубы, щеки, десны, язык, твердое и мягкое небо, застенные и пристенные слюнные железы, небные и язычные миндалины.

Твердое небо (palatum durum) формирует свод ротовой полости и отделяет её от носовой полости. Основу его составляет костное небо (palatum osseum), сформированное небными отростками резцовых и верхнечелюстных костей, включая горизонтальные пластинки небных костей. Последние достаточно широкие и составляют не менее 1/3 длины костного неба. Между дорсальной и вентральной пластинками горизонтальной части небной кости располагается краниальная часть клиновидной пазухи (в связи с большим объемом у рыси её следует именовать небной пазухой). Небный желоб проходит по средней части небных отростков верхней челюсти.

Кожистая слизистая оболочка твердого неба покрыта многослойным плоским эпителием, под которым в ростральной части органа в подслизистом слое находится хорошо развитое венозное сплетение (*plexus venosus palati*). По твердому небу в медианной плоскости проходит небный шов (*raphe palatini*). Справа и слева от шва, от резцов и почти до середины органа располагаются семь-восемь небных валиков (*rugae palatinae*).

Каудальнее резцовых зацепов впереди небного шва располагается треугольный с округлыми углами резцовый сосочек (*papilla incisiva*). Латерально от него открывается щелевидный носонебный канал (*canalis nasopalatinus*), через который сообщаются ротовая и носовая полости.

В аборальном направлении твердое небо без отчетливо видимых границ переходит в мягкое небо, а латерально - в десну.

Мягкое небо (*palatum molle*) является непосредственным продолжением твердого неба в аборальном направлении. Оно представляет собой перепончато-мышечную складку, покрытую с двух сторон слизистой оболочкой и заключающую в себе мышцы и слизистые железы. Отделяя ротовую полость от глотки, в нём рассматривают соответственно ротовую поверхность, покрытую многослойным плоским эпителием, и глоточную поверхность, выстланную мерцательным эпителием.

У рыси мягкое небо очень длинное: свободным концом оно достигает основания надгортанника. Длина его доходит до 3,2 см, ширина - до 2,1 см, а толщины - до 0,6 см.

Губы рта (*labia oris*) это кожно-мышечные складки, обрамляющие вход в ротовую полость. Снаружи они покрыты кожей, а с внутренней поверхности - слизистой оболочкой. Последняя при переходе с губ на десну формирует невысокие складки - уздечки верхней и нижней губ (*frenuli labii superioris et inferioris*).

Щека (*bucca*) у рыси сравнительно короткая, представляет собой кожно-мышечную складку, соединяющую верхнюю и нижнюю челюсти и формирующую боковую стенку ротовой полости. Она простирается от угла рта до краниального края большой жевательной мышцы, а с медиальной стороны заходит под нее, располагаясь на медиальной поверхности крыловидной мышцы и оканчиваясь у крыловидно-челюстной складки (*plica pterygomandibularis*). Основу ее составляет щечная мышца, а в краниальной части по ней проходят мимические мышцы - скуловая, носо-губной подниматель, опускающий нижней губы и другие. Снаружи она покрыта кожей, а с медиальной поверхности выстлана кожистой слизистой оболочкой. На уровне третьего коренного зуба верхней челюсти с медиальной поверхности щеки на ней открывается сосок околоушной железы (*papilla parotidea*), а несколько каудальнее - протоки скуловой железы.

Десна (*gingiva*) часть слизистой оболочки рта, покрывающая зубные края резцовой кости, верхней и нижней челюсти. Она охватывает пограничный участок зубов и переходит в периост зубных лунок. К костям десна прилежит плотно, так как не имеет подслизистого слоя. Позади последнего коренного зуба верхней челюсти десна переходит на нижнюю челюсть, формируя у рыси выраженную крыловидно-челюстную складку (*plica pterygomandibularis*).

Зубы (*dentes*). У взрослой рыси 30 зубов. Для постоянных зубов формула записывается так: верхняя челюсть $I_p 3, C_p 1, P_p 3, M 1$; нижняя челюсть - $I_p 3, C_p 1, P_p 2, M 1$. Для молочных зубов она выглядит иначе: верхняя челюсть - $I_d 3, C_d 1, P_d 3$; нижняя челюсть - $I_d 3, C_d 1, P_d 2$. Молочных зубов у рыси 28. На верхней и нижней челюсти хорошо выражена диастема - беззубый край. Он у рыси располагается между клыком и первым предкоренным зубом.

Язык (*lingua*) мясистый, весьма подвижный и длинный орган, лежащий на дне ротовой полости. Анатомически на нем различают корень, тело и верхушку.

Корень языка (*radix linguae*) располагается от начала гортани до моляра, лежит глубоко, тесно связан с подъязычной костью и имеет только одну дорсаль-

ную поверхность. В аборальной части органа его слизистая оболочка образует три складки, связывающие корень языка с гортанью: очень высокая срединная язычно-надгортанная складка (*plica glossoepiglottica mediana*) и парная боковая язычно-надгортанная складка (*plica glossoepiglottica lateralis*). Между этими складками лежит парная ямка надгортанника (*vallecula epiglottica*).

Тело языка (*corpus linguae*) почти вдвое длиннее корня, размещается между коренными зубами и имеет ясно выраженные три поверхности: дорсальную, или спинку языка - *dorsum linguae*, несущую узкую продольную срединную возвышенность (*intumescencia linguae medialis*) и две боковые части. На поперечном разрезе тело языка имеет приблизительно трехгранную форму. На границе с верхушкой слизистая оболочка вентральной поверхности языка переходит на дно ротовой полости, образуя складку - уздечку языка (*frenulum linguae*).

Верхушка языка (*apex linguae*) несколько короче тела, но наиболее подвижная его часть. Своим свободным закругленным концом она прилежит к резцовым зубам нижней челюсти и их десне. На ней различают правый и левый латеральные края и две поверхности - дорсальную и вентральную. Со стороны последней по средней линии под слизистой оболочкой находится язычный хрящ (*lyssa*) веретенообразной формы.

Слизистая оболочка языка выстлана многослойным плоским эпителием и со стороны спинковой поверхности разделяется на ротовую и глоточную части терминальной бороздкой, расположенной в виде буквы V.

В ротовой части языка эпителий и собственная пластинка слизистой оболочки формируют четыре типа сосочков: нитевидные, грибовидные, желобоватые и листовидные.

Носовая полость (*cavum nasi*) лежит в лицевой части черепа и снаружи формирует участок лица, называемый носом - *nasus*, переходящий без видимых границ в другие части головы. На нем принято различать спинку носа (*dorsum nasi*), сформированную носовыми и лобными костями, боковые части носа (*pars lateralis nasi*), лежащие между спинкой и щеками, верхушку носа (*apex nasi*) с входными отверстиями - ноздрями (*nares*), и корень носа (*radix nasi*), где располагается решетчатая пластинка решетчатой кости и обонятельная зона слизистой оболочки. Выход из носовой полости сформирован в виде обширных парных отверстий - хоан (*choanae*).

Вход в носовую полость оформлен в виде носового зеркала оригинальной формы. У рыси с латеральной поверхности ноздри имеется отросток треугольной формы с притуплённой верхушкой. Мы назвали её ноздревой складкой. Препарирование показало, что её основу составляют в основном поперечно исчерченные мышцы. Он разделяет ноздрю на две сообщающиеся части: дорсальную - обонятельную и вентральную - дыхательную. По нашему предположению сокращение мышечной основы отростка приводит к полному разделению ноздри. При этом её вентральная часть уменьшается в поперечнике до минимума, в то время как дорсальная - значительно расширяется.

Крышу носовой полости рыси формируют парные лобные и носовые кости. Важно отметить, что у рыси имеется обширная околоносовая лобная пазуха, расположенная между наружной и внутренней костными пластинками этих костей. На уровне носолобного шва она разделяется на две части. Каудальная из них - собственно лобная пазуха, при этом краниальную мы предлагаем называть носовой пазухой. Это вполне оправдано, так как она достигает значительного объема, а её краниальный конец располагается на уровне первого предкоренного зуба. В медианной плоскости обе пазухи разделены неполной (с дорсальной стороны) перегородкой.

В носовой полости рыси располагаются: костный лабиринт решетчатой кости, костные дорсальная, средняя и вентральная носовые раковины.

Лабиринт решётчатой кости (*labyrinthus ethmoidalis*) хорошо развит – его ячейки, покрытые слизистой оболочкой, занимают каудовентральную часть носовой полости.

Кость дорсальной носовой раковины (*os conchae nasalis dorsalis*) узкая и короткая. Она располагается на уровне средней трети носовых костей. Её заострённый каудальный конец прилежит к средней носовой раковине, а краниальный переходит в прямую складку носа, сформированную только её слизистой оболочкой.

Кость средней носовой раковины (*os conchae nasalis medialis*) у рыси представлена тремя крупными ячейками решётчатого лабиринта. Слизистая оболочка дорсальной и средней из них рострально объединяются, формируя достаточно высокую серповидную складку. Она делит средний носовой ход на дорсальное и вентральное колена: оба они оканчиваются между ячейками решётчатого лабиринта.

Кость вентральной носовой раковины (*os conchae nasalis ventralis*) в виде параллельно и косо каудовентрально расположенных ячеек контурирует с дорсальной поверхности обширный вентральный носовой ход. Он ведёт в хоаны и лишь один по функции является дыхательным.

Выводы

Органы ротовой и новой полостей рыси евразийской имеют выраженные видовые особенности, которые могут быть использованы как идентификационные.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зеленецкий, Н.В., Хонин, Г.А. *Анатомия собаки и кошки*. – СПб.: Периферия, 2009. – 198 с.
2. Зеленецкий, Н.В. *Международная ветеринарная анатомическая номенклатура. Пятая редакция. Перевод и русская терминология проф. Зеленецкий Н.В.* – СПб.: «Лань», 2013. – 400 с.
3. Dyce, R.M., Sack, W.O., Wensing, C.J.G. *Textbook of veterinary anatomy*. – London, 2004/

Виленский В.А., Усов С.Ю., Соломин Л.Н.

Vilenskiy, V., Usov, S., Solomin, L.

КОРРЕКЦИЯ ДЕФОРМАЦИЙ ДЛИННЫХ КОСТЕЙ СОБАКИ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬ- ЗОВАНИЯ

МОДЕЛЕЙ ТРЕХМЕРНОЙ ПЕЧАТИ

(ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ СООБЩЕНИЕ)

РЕЗЮМЕ: Воспроизведение коррекции деформации на 3D модели по образцу “здорового” сегмента и реализация коррекции при помощи основанного на компьютерной навигации ортопедического гексапода обеспечило хороший результат, что является основой для более широкого внедрения метода.

Ключевые слова: коррекция деформаций, предоперационное планирование, трехмерные модели, референтные линии и углы (РЛУ), чрескостный остеосинтез, компьютерная навигация, аппарат «Орто-СУВ».

LONG BONE DEFORMITY CORRECTION ON THE BASE OF 3D PRINTING

(PRELIMINARY REPORT)

SUMMARY: The aim of the study was to test the efficiency of long bone deformity correction planning made on the base of 3D printing model. The object of the study was a dog with post-traumatic deformity of the forearm bones. Computed tomography of the deformed and contralateral («healthy») segments with the creation of mirror copy of the intact forearm was performed, i.e. was created image of the ideal correction. Three-dimensional models were printed on a 3D printer. This was followed by the planning and simulation of deformity correction. Deformity correction was implemented using Ortho-SUV, and the results are compared with planned. According to the principles of both forearm bones deformity correction the protocol of deformity correction simulation was divided into two phases. The first phase included external fixation by Ortho-SUV Frame, osteotomy of the radius at CORA with subsequent isolated correction to restore relations in the distal radio-ulnar joint. The second phase included insertion of additional transosseous elements in the ulna, its osteotomy followed by lengthening of both bones of the forearm on the value of 25 mm. Reproduction of this method on a dog lead to optimal correction of the deformity, which corresponded the planned one. Simulation of deformity correction on the 3D model according to the specimen of «healthy» segment and the implementation of correction with the help of computer-based orthopedic hexapod provided good results, that is the basis for the widespread introduction of the method.

Keywords: deformity correction, preoperative planning, reference lines and angles, external fixation, computer navigation, Ortho-SUV Frame

ВВЕДЕНИЕ

При планировании коррекции деформаций длинных костей используют т.н. референтные линии и углы - РЛУ [3, 4, 10]. Во всем мире принят достаточно стандартный алгоритм использования РЛУ при работе с рентгенограммами, выполненными в прямой и боковой проекциях [12, 14, 15]. Определение деформации на основе анатомических осей не гарантирует восстановления механических углов. Поэтому большинство авторов отдают предпочтение определению вершины деформации с использованием механических осей проксимального и дистального фрагментов [12, 15]. Однако в случае деформации суставного конца или (и) наличия торсионного компонента, точное определение механических осей невозможно. Кроме этого, даже при наличии возможности идентификации механических осей, уровни вершин деформаций на прямой и боковой рентгенограммах часто не совпадают. При определении истинной плоскости деформации (*oblique plan deformity correction - OPDC*) [5, 12, 14, 15] для определения истинной вершины деформации необходимо сделать дополнительную рентгенограмму в найденной плоскости, что на практике достаточно сложно. Однако, наличие торсионного компонента (в меньшей степени – трансляции) делает выполнение OPDC невозможным.

Компьютерная томография позволяет построить трехмерную модель кости, оценить величину торсионного компонента деформации. Однако определение РЛУ и планирование коррекции деформаций с использованием этой техники невозможно.

Имеется информация о возможности дистанционного планирования коррекции деформации при помощи специальных инженерных программ [17]. Однако данный метод не позволяет планировать коррекцию деформации при укорочении сегмента, изготавливаемые шаблоны предназначены только для ограниченного вида пластин и локализаций. Нами в литературе найдена единичная публикация о возможности планирования коррекции деформации длинной кости на основе модели, полученной путем трехмерной печати данных компьютерной томографии [11]. При этом доктором выполнялась остеотомия модели поврежденной кости, одномоментная коррекция деформации, фиксация пластиной. Этот метод нам представляется весьма перспективным, что и послужило отправной точкой настоящей работы.

Целью данной работы было апробировать эффективность планирования коррекции деформации длинных костей на основе модели трехмерной печати.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектом исследования послужила собака с посттравматической деформацией и укорочением левого предплечья (рис. 1). Для достижения цели был выполнен следующий алгоритм действий:

1. Компьютерная томография деформированного сегмента конечности.
2. Компьютерная томография контралатерального (“здорового”) сегмента конечности с последующим созданием ее зеркальной копии.
3. Печать трехмерных моделей.

В результате первых трех шагов мы получили “твердые копии” деформированных костей левого предплечья и образ костей левого предплечья после коррекции деформации.

4. Планирование и моделирование коррекции деформации.
5. Выполнение коррекции деформации на основе подготовленного и обоснованного плана.
6. Сравнение результатов коррекции с планируемым результатом.

Для компьютерной томографии использовался аппарат КТ-00-0000 РЭ фирмы PHILIPS-ЭЛЕКТРОН. Толщина среза 0,75 мм, с наложением. Для печати трех-

мерных моделей использовался принтер Zprinter 650 с точностью 0,0875 мм в масштабе 1:1.



Рис. 1. 1а.

Рис. 1. 1а. Предоперационные данные. а – фотография собаки с деформацией левого предплечья; б – данные КТ: 3D реконструкция деформированного сегмента; с – данные компьютерной томографии: 3D реконструкция зеркального отражения здорового сегмента; d – «твердая» копия деформированного сегмента, полученная при помощи 3D-печати, вид спереди; e – «твердая» копия деформированного сегмента, вид сбоку; f – «твердая» копия зеркального отражения здорового сегмента, полученная при помощи 3D-печати, вид спереди; g – «твердая» копия зеркального отражения здорового сегмента, вид сбоку.

Для чрескостного остеосинтеза использовали аппарат с компьютерной навигацией Орто-СУВ [2, 13, 15], который позволяет выполнить одноэтапную коррекцию деформации в трех плоскостях и шести степенях свободы. Выбор уровней остеотомии осуществляли на основе мануального изучения компонентов деформации и определения виртуальных осей. Пластиковую модель фиксировали аппаратом Орто-СУВ, выполняли остеотомию и

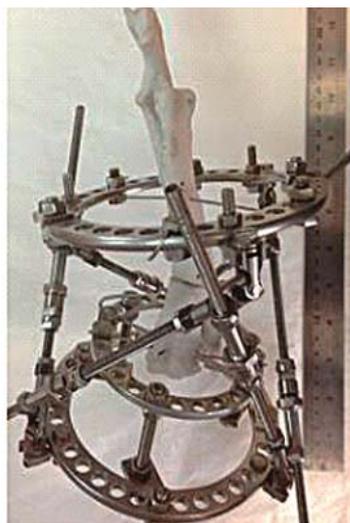
на основе компьютерной программы Орто-СУВ планировали и выполняли коррекцию до достижения совпадения с «образом после коррекции» (зеркальная пластиковая копия контралатерального предплечья). Для реальной коррекции использовали аппарат аналогичный, использованному на модели. По завершении коррекции выполняли рентгенограммы и сравнивали их с планируемым результатом.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

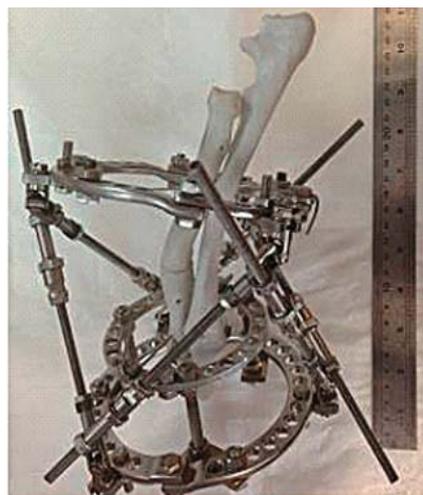
Компьютерные томограммы предплечий и трехмерные модели представлены на рис.1. При анализе моделей было установлено, что деформация является четырехкомпонентной трехплоскостной (состоит из следующих компонентов: угловая деформация лучевой кости в двух плоскостях - в сагиттальной плоскости 25 гр. и 35 гр. во фронтальной; угловая деформация локтевой кости в сагиттальной плоскости 12 гр.; укорочение 35 мм, ротация 15 гр.). На этой основе определены уровни остеотомий каждой из костей: лучевой – на 58 мм проксимальнее линии дистального сустава лучевой кости; оптимальная линия остеотомии локтевой кости 66 мм проксимальнее линии дистального сустава локтевой кости. В соответствии с принципами коррекции деформаций костей предплечья [1, 6, 7, 8] процедура моделирования коррекции была разбита на два этапа. Первый этап – чрескостный остеосинтез аппаратом Орто-СУВ, остеотомия лучевой кости с последующим ее изолированной коррекцией для восстановления соотношений в дистальном радио-ульнарном сочленении (рис. 2). Второй этап включал проведение дополнительных чрескостных элементов в локтевую кость, ее остеотомию с последующим удлинением обеих костей предплечья на величину 25 мм (рис. 3). В результате коррекции ориентация суставов костей предплечья полностью соответствовала достигаемому образу.

10.05.2014 под интубационным наркозом выполнена операция наложения аппарата Орто-СУВ и остеотомии лучевой кости (рис. 4). На рис. 4d представлено окно программы Орто-СУВ, где желтый контур – исходное положение дистального фрагмента лучевой кости, красный контур – расчетное положение фрагмента после коррекции. Коррекция начата на 5-сутки в темпе 1 мм/сутки. Период коррекции – 10 дней. Результаты первого этапа коррекции представлены на рис. 4е.

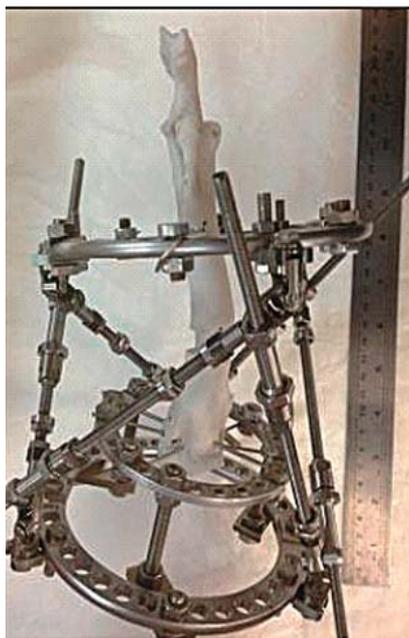
Вторым этапом, на 11 сутки после завершения первого этапа, выполнены проведение чрескостных элементов, стабилизирующих локтевую кость в мобильной опоре и остеотомия локтевой кости на заданном уровне (рис. 5a). После этого был выполнен расчет коррекции в программе Орто-СУВ (рис. 5b). Коррекция начата на 5 сутки в темпе коррекции 1 мм/сутки. Время коррекции составило 25 дней. Результат представлен на рис. 5с. Аппарат внешней фиксации демонтирован на 44 день после завершения второго этапа коррекции (рис. 5d). Т.о. индекс внешней фиксации составил 2,26 дн/мм. Сравнение трехмерной модели костей левого предплечья после коррекции деформации с запланированным образом показало, что коррекция полностью соответствовала запланированной предоперационно. Осложнением коррекции явилось формирование межкостных синостозов, что мы связываем с особенностями дистракционного остеогенеза у собак.



a



b



c



d

Рис. 2. Первый этап коррекции деформации модели (наложен аппарат Орто-СУВ и выполнена остеотомия лучевой кости): а – до коррекции деформации (вид спереди); б – до коррекции деформации (вид сбоку); с – после коррекции деформации (вид спереди); д – после коррекции деформации (вид сбоку).

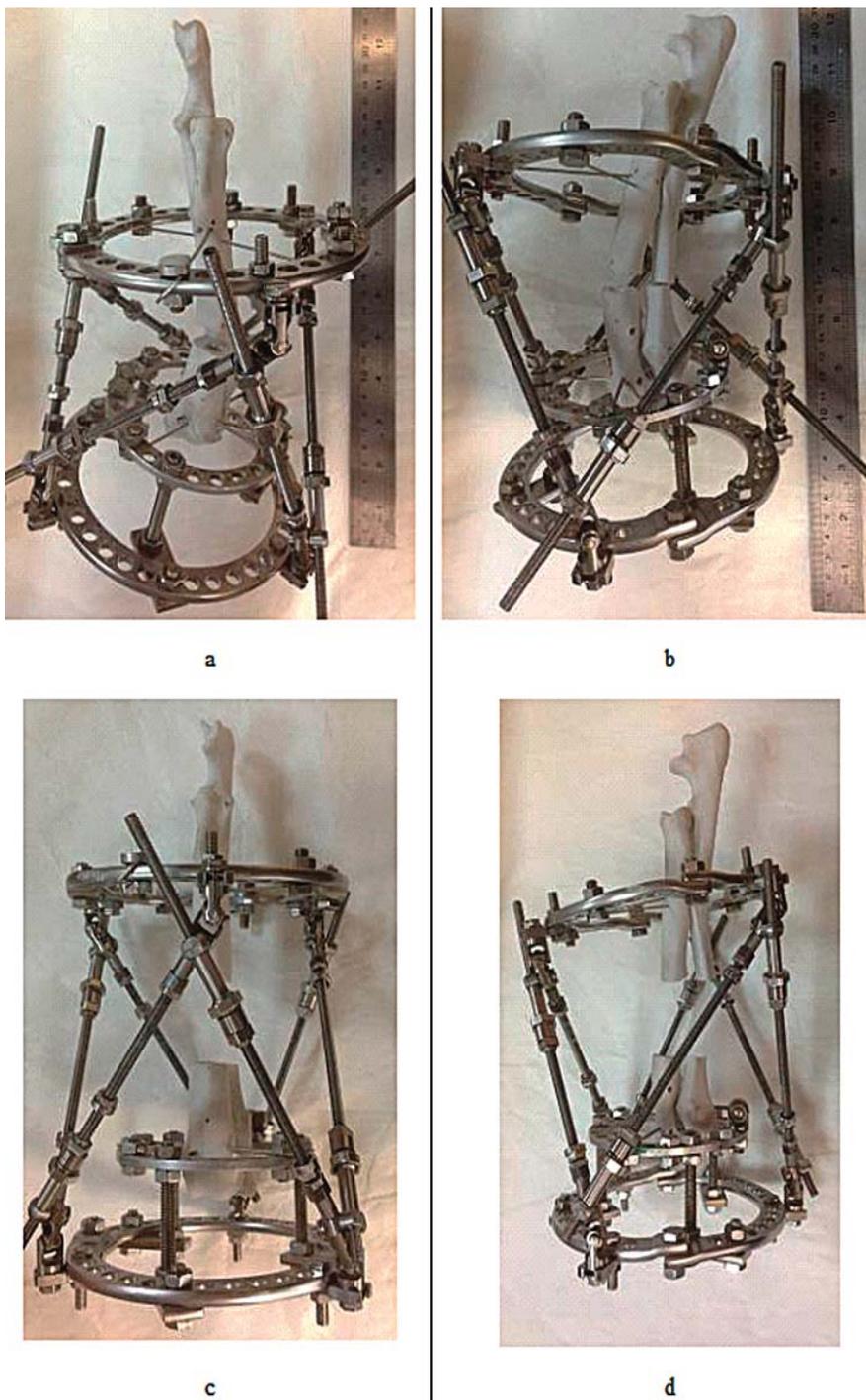


Рис. 3. Второй этап коррекции деформации модели (выполнена остеотомия локтевой кости): а – до коррекции деформации (вид спереди); б – до коррекции деформации (вид сбоку); с – после коррекции деформации (вид спереди); д – после коррекции деформации (вид сбоку).

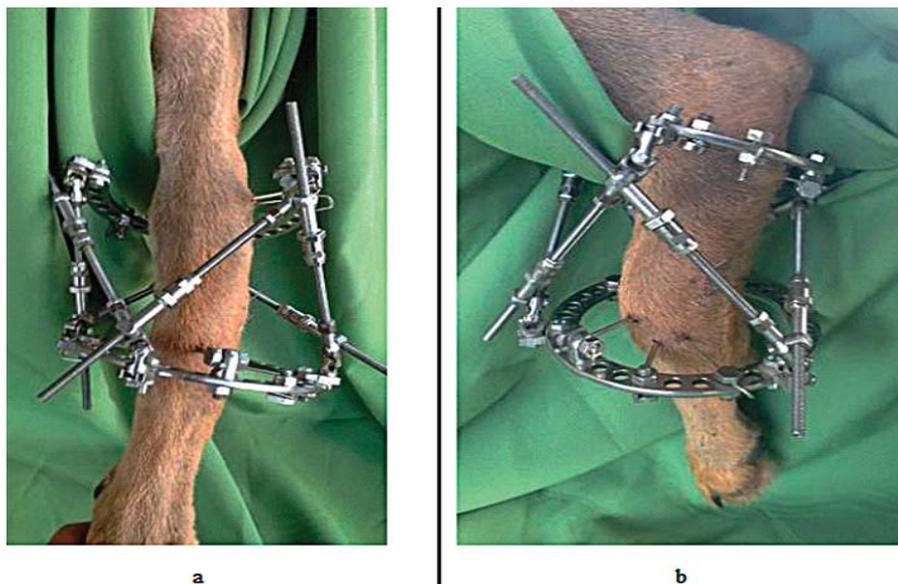


Рис. 4. 4а. Первый этап коррекции деформации (выполнена остеотомия лучевой кости, наложен аппарат Орто-СУВ): а – лапа собаки в аппарате Орто-СУВ (вид спереди); б – лапа собаки в аппарате Орто-СУВ (вид сбоку); с – рентгенограммы после операции; д – расчет коррекции деформации в окне программы Орто-СУВ (желтый контур – начальное положение костного фрагмента, красный контур – конечное положение); е – рентгенограммы после окончания первого этапа коррекции (устранена деформация лучевой кости, восстановлены правильные взаимоотношения в дистальном радиально-ульнарном сочленении).

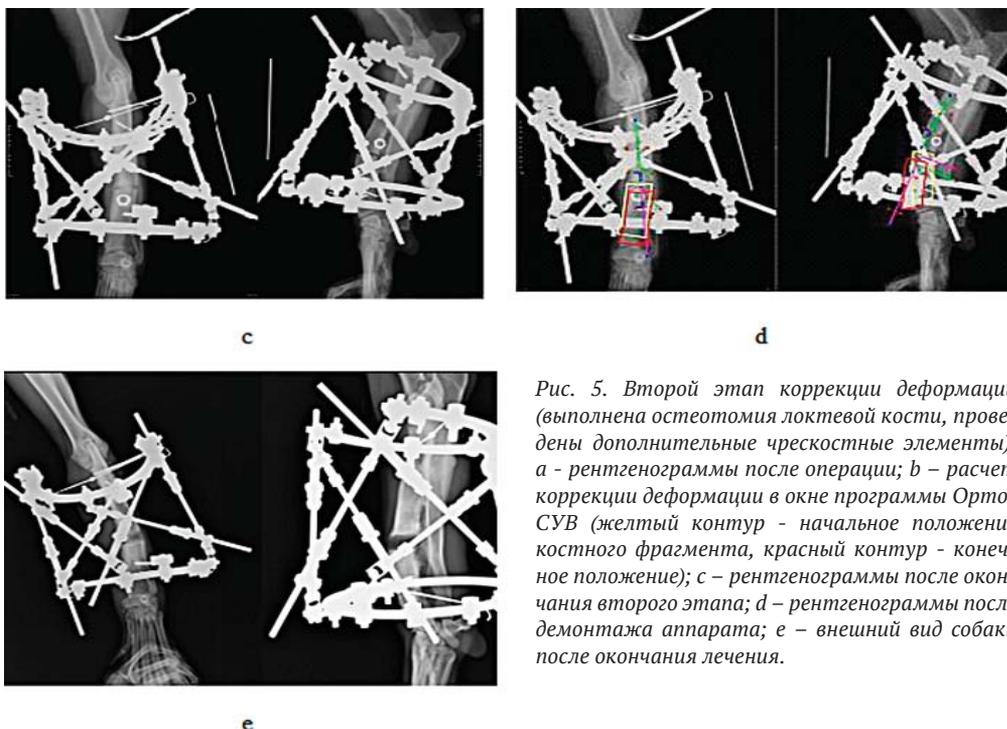


Рис. 5. Второй этап коррекции деформации (выполнена остеотомия локтевой кости, проведены дополнительные чрескостные элементы): а – рентгенограммы после операции; б – расчет коррекции деформации в окне программы Орто-СУВ (желтый контур – начальное положение костного фрагмента, красный контур – конечное положение); с – рентгенограммы после окончания второго этапа; д – рентгенограммы после демонтажа аппарата; е – внешний вид собаки после окончания лечения.

ОБСУЖДЕНИЕ

В настоящее время в челюстно-лицевой хирургии и в вертебрологии при лечении новообразований активно используются технологии трехмерного моделирования и трехмерной печати, т.н. CAD (computer-aided design) и CAM (computer-aided manufacturing) [9, 16]. По данным КТ и полимерным 3D моделям выполняют планирование объема резекции опухоли, изготовление индивидуальных металлоконструкций (пластин, кейджей, металлических сеток) с целью дальнейшего, идеально точного восстановления анатомии сегмента при пластике пострезекционного дефекта ауто- или аллокостью, биокомпозитными материалами.

Единичные публикации о применении данных технологий в ортопедии свидетельствуют о ряде ограничений, связанных с их применением на практике. Так планирование коррекции деформации по 3D модели, полученной путем распечатки данных КТ на 3D принтере, с ее остеотомией и фиксацией пластиной [11] ограничено тем, что большинство деформаций сопровождаются укорочением, т.е. имеются ограничения к одномоментной коррекции и внутренней фиксации. Кроме этого, неиспользование образа неповрежденного сегмента не позволяет считать данное моделирование коррекции «совершенным».

В настоящее время в практику входит метод виртуального планирования коррекций деформаций по виртуальной 3D модели, в результате которого изготавливают стерео-литографический шаблон-направитель для выполнения остеотомии и фиксации пластины [17]. Метод выглядит весьма прогрессивными и призван облегчать труд хирурга. Однако практика предполагает значительное повышение трудозатрат. Ортопед должен отослать результаты КТ-исследования электронной почтой в офис соответствующей компании. Здесь они обрабатываются инженером с последующим созданием индивидуального шаблона-направителя. Последний отправляется доктору почтой. Однако, установка направителя на кости в «правильном» месте выглядит весьма непростым занятием, т.к. не существует маркеров должного положения направителя. Кроме этого, указанные шаблоны предназначены только для определенных видов пластин и, соответственно, локализаций.

Предлагаемый нами метод планирования коррекции деформаций исключает ограничения описанных современных вариантов планирования. Так чрескостный аппарат Орто-СУВ, работающий на основе компьютерной навигации, дает все необходимые опции для коррекции любого вида деформации на модели и воспроизвести его непосредственно на деформированной конечности. Твердая модель зеркальной копии здорового сегмента позволяет дать «образ» для сравнительной оценки с модели с выполненной коррекцией деформации со «здоровой» моделью.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сочетание методик CAD/CAM и чрескостного аппарата Орто-СУВ, работающего на основе компьютерной навигации, позволили оптимизировать планирование коррекции сложной многоплоскостной деформации, сопровождающейся укорочением и торсионной деформацией сегмента. Точное воспроизведение планируемой коррекции деформации в клинике при помощи аппарата Орто-СУВ явилось, по нашему мнению, основой хорошего результата коррекции деформации. Мы полагаем, что данное исследование является предпосылкой для более широкого использования указанных способов при коррекции деформаций длинных костей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Илизаров, Г.А., Калякина, В.И., Бурлаков, Э.В. Удлинение предплечья по Илизарову/ Метод.рекомендации. – Курган, 1983. – 25 с.
2. Использование чрескостного аппарата на основе компьютерной навигации при лечении пациентов с переломами и деформациями длинных трубчатых костей:

мед. технология ФСН№2009/397 от 10.12.2009. / сост. Л.Н. Соломин, А.И. Утехин, В.А. Виленский, П.Н. Кулеш, К.Л. Корчагин, А.Н. Иванов. – СПб, 2010. – 48с.

3. Маркс, В.О. Ортопедическая диагностика: руководство для врачей / В.О. Маркс. – Минск : Наука и техника, 1978. – 512 с.

4. Определение референтных линий и углов длинных трубчатых костей: пособие для врачей / РНИИТО им. Р.Р.Вредена; Сост.: Л.Н. Соломин, Е.А. Щепкина, П.Н. Кулеш, К.Л. Корчагин, А.А. Лоздовский, П.В. Скоморошко.- СПб, 2010.- 48 с.

5. Соломин, Л.Н. Основы чрескостного остеосинтеза аппаратом Г.А. Илизарова / Л.Н. Соломин. – СПб.: «Морсар АВ», 2005. – 544 с.

6. Сысенко, Ю.М. Чрескостный остеосинтез по Илизарову при лечении больных

с закрытыми диафизарными оскльчатými переломами длинных трубчатых костей верхних конечностей: Автореф. ... д-ра мед. наук. – Курган, 2000. – 47 с.

7. Швед, С.И., Шевцов, В.И., Сысенко, Ю.М. Лечение больных с переломами костей предплечья методом чрескостного остеосинтеза. – Курган: Курганская гор. типография, 1997. – 292 с.

8. Шевцов, В.И., Макушин, В.Д., Куфтырев, Л.М. Псевдоартрозы, дефекты длинных костей верхней конечности и контрактуры локтевого сустава (базовые технологии лечения аппаратом Илизарова). – Курган: “Зауралье”, 2001. – 406 с.

9. Abduo, J. Fit of CAD/CAM implant frameworks: a comprehensive review // J Oral Implantol. 2014 Dec;40(6):758-66.

10. Hsu, R.W.W. Normal axial alignment of lower extremity and load-bearing distribution at the knee / R.W.W. Hsu [et al.] // Clin. Orthop. – 1990. – N 255. – P. 215-227.

11. Marti R.K.(2008) Osteotomies for Posttraumatic Deformities/ R.K. Marti, R. J. Van Heerwaarden// - 1st Edition. Thieme, AO Publishing, Davos, 708 p.

12. Paley, D. Deformity planning for frontal and sagittal plane corrective osteotomies / D. Paley, J.E. Herzenberg, K. Tetsworth, J. McKie, A. Bhave // Orthop Clin North Am 25:425-465

13. Paley, D. History and Science Behind the Six-Axis Correction External Fixation Devices in Orthopaedic Surgery / D. Paley // Oper Tech Orthop. – 2011. – Vol. 21. – P. 125-128.

14. Paley, D. Principles of deformity correction. / D. Paley. – New York: Springer-Verlag, 2005. – 806 p.

15. Solomin, LN (2012) The basic principles of external skeletal fixation using the Ilizarov and other devices – 2nd Edition. Springer-Verlag, Milan Heidelberg, New-York, 1593 p.

16. Tahiri, Y, Taylor, JA. In Support of Using Computer-Aided Design and Modeling for Periorbital Osteotomies // J Craniofac Surg. 2014 Dec 19.

17. Victor, J, Premanathan, A. Virtual 3D planning and patient specific surgical guides for osteotomies around the knee: a feasibility and proof-of-concept study // Bone Joint J. 2013 Nov; 95-B(11 Suppl A):153-8.

Вирунен, С.В.

Virunen, S.

АНАТОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ОПЕРАТИВНЫХ ДОСТУПОВ К СКЕЛЕТУ БЕДРА И ГОЛЕНИ КОШКИ ДОМАШНЕЙ

РЕЗЮМЕ: В ходе тонкого анатомического препарирования были установлены все межмышечные апоневрозы в области бедра и голени кошки, а также установлена скелетотопия седалищного, малоберцового и большеберцового нервов. Определили топографию бедренной, краниальной и каудальной большеберцовой артерий. Исходя из полученных результатов тонкого анатомического препарирования, были выявлены атравматичные, оптимальные оперативные доступы, которые успешно зарекомендовали себя в практике по остеосинтезу бедра и большеберцовой кости в клиниках Санкт-Петербурга. Предложенные оперативные доступы описаны с учётом проходящих в этих областях кровеносных артериальных и венозных сосудов, а также учитывали скелетотопию магистральных нервов. При осуществлении оперативных доступов по описанному принципу, хирург исключает нежелательное кровотечение во время проведения хирургического вмешательства, а так же повреждение магистральных нервов. Кроме того, описанные оптимальные оперативные доступы с успехом применяются автором на практике.

Ключевые слова: кошка домашняя, хирургический доступ, скелет, бедро, голень, апоневроз.

ANATOMIC SUBSTANTIATION OF SURGICAL APPROACHES TO THE SKELETON FEMUR AND TIBIA OF CAT HOUSE

SUMMARY: During fine anatomical dissection were installed all intermuscular aponeuroses in the femur and tibia, as well as set skeletopy sciatic, peroneal and tibial nerves. Determined the topography of the femoral, tibial cranial and caudal arteries. Based on the results of fine anatomical dissection were identified atraumatic, optimal surgical approaches that have proved successful in practice for osteosynthesis of the tibia and femur in the clinics of St. Petersburg. The proposed surgical approaches are described in view of ongoing in these areas of arterial and venous blood vessels, as well as take into account skeletopy main nerves. In the implementation of surgical approaches to the principle described, the surgeon removes the unwanted bleeding during surgery, as well as damage to the trunk of nerves. Furthermore, the described optimal surgical approaches have been successfully applied in practice by the author.

Keywords: cat home, surgical approach, skeleton, femur, tibia, aponeurosi

ВВЕДЕНИЕ

Травматизм среди мелких домашних животных имеет очень широкое распространение, особенно в условиях мегаполиса. Среди травм особое место занимают переломы костей свободного отдела периферического скелета при падении с высоты. Как показал статистический анализ всех случаев переломов костей у кошек, особое место занимают переломы бедра и голени при падении с наибольшей высоты (третий, пятый этаж). При падении с высоты меньшей третьего этажа, как правило, повреждениям подвержены грудные конечности, что связано в первую очередь с положением тела кошки, у которой основная нагрузка в момент контакта с землёй приходится на грудные конечности. При падении с высоты большей пятого этажа, как правило, происходит сочетание переломов костей как свободного отдела, так и пояса грудной и тазовой конечности, со значительными травмами внутренних органов вплоть до летального исхода.

В настоящее время существует большое количество отечественной и зарубежной литературы по описанию различных оперативных подходов к органам грудной конечности. Однако, описанные оперативные доступы, в некоторых случаях описаны без учёта топографии магистральных артериальных сосудов и нервов. Особенно это касается медиального оперативного доступа к бедренной кости, в области которой проходит крупная артериальная магистраль.

Учитывая вышесказанное, мы поставили перед собой задачу, выявить оптимальные и атравматичные оперативные доступы к скелету бедра и голени через межмышечные апоневрозы, в обход магистральным артериальным и венозным сосудам, а так же нервам.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Материалом для исследования послужили пять трупов кошки домашней в возрасте от семи до 12 лет. Для достижения поставленной цели использовали метод тонкого анатомического препарирования, в ходе которого материал подвергали цифровому фотографированию.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе тонкого анатомического препарирования были установлены все межмышечные апоневрозы в области бедра и голени, а также установлена скелетотопия седалищного, малоберцового и большеберцового нервов. Определили топографию бедренной, краниальной и каудальной большеберцовой артерий. Исходя из полученных результатов тонкого анатомического препарирования, были выявлены атравматичные, оптимальные оперативные доступы, которые успешно зарекомендовали себя в практике по остеосинтезу бедра и большеберцовой кости в клиниках Санкт-Петербурга.

При переломах бедренной кости в области проксимальной или средней третьей диафиза, при отсутствии или незначительной степени смещения предлагаем осуществлять фиксацию кости на интрамедуллярный штифт через шейку бедренной кости. В этом случае, ориентиром для разреза кожи служит большой вертел, который хорошо прощупывается через толщу тканей. Разрез ведут через большой вертел сверху-вниз. Поверхностную и глубокую фасцию разрезают в тех же пределах, мобилизуют и широко разводят. Доступ к шейке бедра осуществляют по межмышечному апоневрозу между поверхностной и средней ягодичными мышцами, которые вместе с глубокой закрепляются на ягодичной поверхности большого вертела. После разъединения апоневроза, поверхностную ягодичную мышцу раневым крючком отводят каудально. В дальнейшем, сухожилие средней и глубокой ягодичных мышц, поднадкостнично отделяют от большого вертела, тем самым обнажая поверхность шейки бедра. Следует обратить внимание, что в этой области между

головкой бедренной кости и её большим вертелом располагается крупный седалищный нерв, являющийся нервной магистралью для иннервации почти всей тазовой конечности. Данный нерв хорошо обнажается и визуализируется после отведения каудально поверхностной ягодичной мышцы. Нерв мобилизируют и также отводят каудально. После этого создают отверстие через дорсальную поверхность шейки бедра и вводят внутрикостный штифт в проксимальный и дистальный костные отломки.

При сложных, оскольчатых переломах бедренной кости со смещением необходим открытый доступ для фиксации отломков на запирающую пластину. В этом случае, разрез кожи осуществляется через латеральную поверхность большого вертела вниз, вдоль бедренной кости до коленного сустава. Поверхностную и глубокую фасцию разъединяют, мобилизируют и широко разводят в стороны. После этого доступ к латеральной поверхности тела бедра, осуществляют путём разъединения апоневроза между напрягателем широкой фасции бедра, латеральной широкой и двуглавой мышцами. После разъединения данного апоневроза, двуглавую мышцу отводят раневым крючком каудально. После выполнения указанных действий, становится доступна латеральная поверхность бедренной кости, однако для фиксации её на запирающую пластину необходимо субпериостально отделить латеральную широкую мышцу, рыхло соединяющуюся с латеральной поверхностью бедренной кости.

Доступ при интрамедуллярной фиксации большеберцовой кости довольно простой с точки зрения техники его проведения. Однако обязательным условием для интрамедуллярной фиксации является отсутствие значительного смещения отломков относительно друг друга. Конечность максимально сгибают в коленном суставе, и разрез кожи ведут через его вершину от коленной чашечки до проксимальной трети голени. После разъединения подкожной и глубокой фасции, прощупывают большеберцовую шероховатость, на которую закрепляются прямые связки коленного сустава. Отверстие в кости через большеберцовую шероховатость для штифта осуществляют через толщу прямых связок, не опасаясь повреждения последних. После этого, в образовавшееся отверстие вбивают внутрикостный штифт под контролем рентгена, исключая повреждение скакательного сустава.

При оскольчатых переломах голени со смещением открытый доступ предлагаем осуществлять с медиальной поверхности. В донной области мышечная ткань отсутствует и после разреза кожи обнажается медиальная поверхность большеберцовой кости. Особенностью данного доступа является то, что в дистальной трети большеберцовой кости с её медиальной поверхности проходит артерия сафена с одноименной веной и нервом, повреждение которых крайне опасно. Указанные кровеносные магистрали и подкожный нерв выделяют из подлежащих тканей и отводят в сторону на держалке.

Таким образом, предложенные оперативные доступы описаны с учётом проходящих в этих областях кровеносных артериальных и венозных сосудов, а также учтена скелетотопия магистральных нервных стволов. При осуществлении оперативных доступов, по описанному принципу, врач исключает нежелательное кровотечение во время проведения хирургического вмешательства, а также повреждение магистральных нервов. Описанные оптимальные оперативные доступы с успехом применяются автором на практике.

Выводы

1. Доступ к шейке бедренной кости с целью постановки интрамедуллярного штифта предлагаем осуществлять по апоневрозу между поверхностной и средней ягодичными мышцами.
2. Открытый оперативный доступ к латеральной поверхности диафиза бедренной кости при сложных переломах со смещением отломков костей, предлагаем осуществлять с латеральной поверхности бедра по апоневрозу между двуглавой и четырёхглавой мышцами.

3. Оперативный доступ для интрамедуллярной фиксации большеберцовой кости предлагаем осуществлять через большеберцовую шероховатость в области закрепления прямых связок коленной чашки.
4. Открытый оперативный доступ к большеберцовой кости рекомендуем осуществлять с медиальной поверхности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зеленевский, Н.В., Стекольников, А.А. Практикум по ветеринарной анатомии. – СПб, «Логос», 2006. – 160с.
2. Зеленевский, Н.В., Хонин, Г.А. Анатомия собаки и кошки. – СПб, «Логос», 2004. – 344с.
3. Зеленевский, Н.В. Международная ветеринарная анатомическая номенклатура. Пятая редакция. СПб, Лань, 2013.
4. Хрусталёва, И.В., Михайлов, Н.В., Шнейберг, Я.И. Анатомия животных. М.: Колос, 1994. – 704с.
5. Щипакин, М.В., Зеленевский, Н.В. Закономерности развития костей периферического скелета собаки в пренатальный период онтогенеза. – Иппология и ветеринария, 2012. – №1 (3). – С. 92-94.

Максименко, О.М.

Maksimenko, O.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛИМФАТИЧЕСКОГО РУСЛА СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ЖЕЛУДКА НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА ПСОВЫХ

РЕЗЮМЕ: Установлены особенности архитектоники компонентов лимфоциркуляторного русла слизистой оболочки желудка обыкновенного волка, обыкновенной лисицы и домашней собаки. Проведен статистический анализ морфометрических показателей лимфатических капилляров и лимфатических сосудов слизистой оболочки желудка исследованных видов животных, определена плотность размещения лимфатических капилляров на 1мм^2 органа.

Ключевые слова: желудок, слизистая оболочка, лимфоциркуляторное русло, лимфатический сосуд, лимфатический капилляр, обыкновенный волк, обыкновенная лисица, домашняя собака.

COMPARATIVE MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS OF LYMPHATIC CHANNEL OF GASTRIC MUCOSA OF SOME CANINES

SUMMARY: The features of architectonic components of lymphatic microcirculatory channel of gastric mucosa of wolves, foxes and dogs are defined. A statistical analysis of morphometric parameters of lymph capillaries and lymphatic vessels of gastric mucosa in mentioned species is conducted, as well as density of location of the lymphatic capillaries on 1mm^2 stomach wall is determined.

Keywords: stomach mucosa, lymphatic microcirculatory channel, lymphatic vessels, lymphatic capillary, ordinary wolf, ordinary fox, a domestic dog.

ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день детальному изучению подвергается внутриорганное лимфатическое русло – часть лимфатической системы, которая включает лимфатические капилляры и лимфатические сосуды, расположенных непосредственно в пределах органа [1]. Современная информация о лимфомикроциркуляторном русле достаточно большая [3, 4, 5], но лимфатическая система остается одной из малоизученных в организме человека и животных. Это обусловлено, прежде всего, ее тонким строением, сложностью методик исследования и тяжелой доступностью для экспериментирования.

Лимфатическое русло желудка хищных животных изучено недостаточно. Поскольку архитектура лимфомикроциркуляторного русла органа отображает его функциональное состояние, исследования в этом направлении являются актуальными, тем более в сравнительном аспекте и имеют определенный научный и практический интерес.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Материалом для исследований были желудки клинически здоровых, половозрелых животных: волк обыкновенный – 4; лисица обыкновенная – 3, собака домашняя – 5. Архитектонику сетей лимфатических капилляров и сплетения лимфатических сосудов слизистой оболочки желудка вышеуказанных животных устанавливали с помощью их непрямої инъекции массой Стефаниса. В дальнейшем по общепринятой методике [2] изготавливали просветленные макромикропрепараты, которые изучали под бинокулярным микроскопом МБС-1. Проводили морфометрические измерения с помощью укомплектованных к микроскопу линейки и сетки.

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТА И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Благодаря проведенным исследованиям было установлено, что лимфомикроциркуляторное русло желудка волка обыкновенного, лисицы обыкновенной и собаки домашнего образовано лимфатическими капиллярами поверхностной и глубокой сетей и сплетением лимфатических сосудов. Кроме этого, архитектура капиллярных сетей и сплетения сосудов, а также морфометрические показатели этих компонентов у вышеуказанных видов животных имеют некоторые особенности.

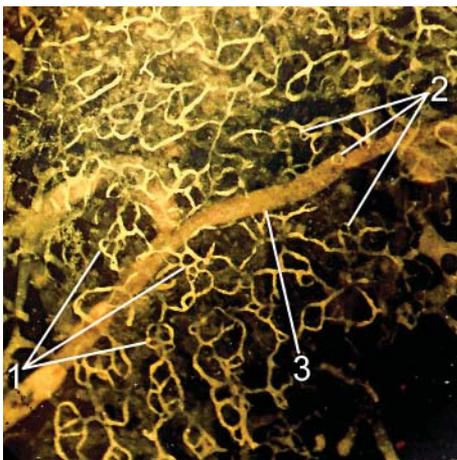


Рис. 1. Внутриорганное лимфатическое русло слизистой оболочки желудка лисицы обыкновенной. Инъекция сосудов массой Стефаниса.

Просветленный препарат:

- 1 – лимфатические капилляры глубокой сети;
- 2 – лимфатические капилляры поверхностной сети;
- 3 – лимфатический сосуд слизистой оболочки.

Лимфомикроциркуляторное русло слизистой оболочки желудка некоторых представителей семейства Псовых начинается в виде лимфатических капилляров, имеющих форму слепо начинающихся крючков вертикальной ориентации. Их принято ещё называть капиллярами поверхностной сети либо же межжелезистыми синусами, что связано с их размещением между собственными железами желудка.

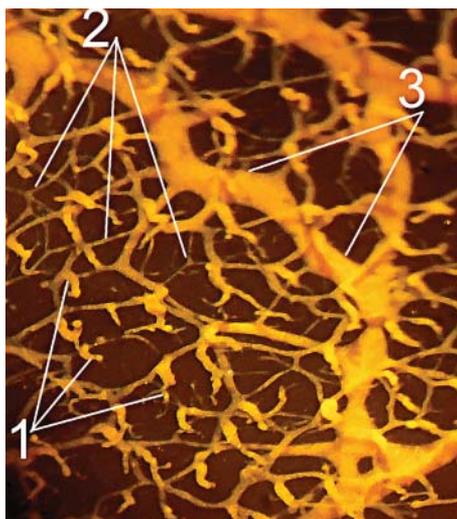
Оплетая собой железы и анастомозируя, межжелезистые синусы образуют петли. Последние чаще всего незамкнуты. Они многочисленными анастомозами связаны с капиллярами глубокой сети, которые размещаются в подслизистой основе слизистой оболочки желудка.

Рис. 2. Внутриорганный лимфатический русло слизистой оболочки желудка собаки домашней. Инъекция сосудов массой Стефаниса.

Просветлённый препарат:

- 1 – лимфатические капилляры поверхностной сети;
2 – лимфатические капилляры глубокой сети;
3 – лимфатический сосуд слизистой оболочки.

Следует отметить, что капилляры глубокой сети имеют значительно больший диаметр и образуют петли, преимущественно многоугольной или четырехугольной формы. В основном они замкнутые. Лимфатические капилляры обеих сетей слизистой оболочки соединяются между собой, а также с лимфатическими сосудами многочисленными анастомозами, что еще раз подтверждает целостность и неразрывность всех компонентов лимфомикроциркуляторного русла стенки желудка.



Лимфатические сосуды слизистой оболочки желудка начинаются из глубокой капиллярной сети, имеют волнообразную форму и образуют сплетения. Они отличаются от лимфатических капилляров: во-первых, они значительно больше по диаметру; во-вторых, их стенка образована тремя оболочками (интима, медиа, адвентиция) в отличие от капилляров, стенка которых состоит из монослоя эндотелиоцитов и прерывистой базальной мембраны; в-третьих, лимфатические сосуды снабжены клапанами, которые способствуют оттоку лимфы от стенки желудка и придают сосудам «чёткообразную» форму.

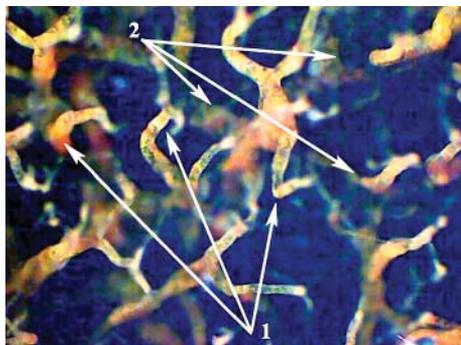


Рис. 3. Внутриорганный лимфатический русло слизистой оболочки желудка волка обыкновенного. Инъекция сосудов массой Стефаниса.

Просветлённый препарат:

- 1 – лимфатические капилляры поверхностной сети;
2 – лимфатические капилляры глубокой сети.

Лимфомикроциркуляторное русло слизистой оболочки желудка имеет некоторые особенности у разных представителей семейства Псовых. Например, у волка обыкновенного лимфатические капилляры поверхностной сети имеют

характерную пальцеобразную форму (рис. 3), тогда как у лисицы обыкновенной и собаки домашней они начинаются в виде булавовидных расширений либо же имеют остроконечную форму (рис. 1, 2). Диаметр лимфатических капилляров поверхностной сети у исследованных видов семейства Псовых имеет небольшие отличия (волк обыкновенный – $39,9 \pm 2,7$ мкм; лисица обыкновенная – $31,1 \pm 1,9$ мкм; собака домашняя – $37,7 \pm 6,6$ мкм). В свою очередь параметры лимфатических капилляров глубокой сети слизистой оболочки желудка этих животных значительно превышает предыдущие показатели: волк обыкновенный – $51,3 \pm 5,67$ мкм; лисица обыкновенная – $45,2 \pm 5,3$ мкм; собака домашняя – $52,5 \pm 8,1$ мкм. Плотность размещения лимфатических капилляров на 1 мм^2 слизистой оболочки желудка у разных видов исследованных животных отличается незначительно (табл. 1). Этот показатель составляет у волка обыкновенного $12,6 \pm 0,4$ кап/ 1 мм^2 ; у лисицы обыкновенной – $9,5 \pm 0,2$ кап/ 1 мм^2 ; у домашней собаки – $11,1 \pm 0,5$ кап/ 1 мм^2 . Петли, которые образуют лимфатические капилляры поверхностной и глубокой сетей сли-

зистой оболочки желудка, также имеют отличия: у собаки домашней они, как правило, незамкнуты, тогда как у волка обыкновенного и лисицы обыкновенной – замкнуты и имеют, в основном, овальную или округлую форму. Разнообразную форму петель, а также отличия в показателях диаметра лимфатических капилляров и плотности их размещения на единицу площади можно напрямую связать с морфофункциональными особенностями гистоструктур желудка разных видов исследованных нами животных.

Таблица.

Морфометрические параметры лимфатического русла слизистой оболочки желудка некоторых представителей семейства Псовых ($M \pm m$)

| Вид животного | Диаметр лимфатического капилляра поверхностного слоя (мкм) | Диаметр лимфатического капилляра глубокого слоя (мкм) | Диаметр лимфатического внутриорганный сосуда (мкм) | Плотность размещения капилляров на 1 мм ² |
|---------------------|--|---|--|--|
| Волк обыкновенный | 39,9±2,7 | 51,3±5,6 | 201,9±22,2 | 12,6±0,4 |
| Лисица обыкновенная | 31,1±1,9 | 45,2±5,3 | 140,0±12,9 | 9,5±0,2 |
| Собака домашняя | 37,7±6,6 | 52,7±8,1 | 189,3±8,0 | 11,1±0,5 |

Лимфатические сосуды слизистой оболочки желудка волка обыкновенного имеют характерную волнообразную форму, сливаются между собой под тупым углом, образуя сплетения. Ориентация сосудов не имеет четкого направления. В свою очередь у лисицы обыкновенной и собаки домашней лимфатические сосуды слизистой оболочки образуют многочисленные изгибы и, соединяясь между собой, образуют петли многоугольной формы. Имеются отличия в показателях диаметра внутриорганных лимфатических сосудов желудка: минимальный показатель у лисицы обыкновенной составляет 140,0±12,9 мкм, средний – 189,3±8,0 мкм (собака домашняя) и максимальный – у волка обыкновенного (201,9±22,2 мкм).

Выводы

1. Лимфомикроциркуляторное русло слизистой оболочки желудка волка обыкновенного, лисицы обыкновенной и собаки домашней имеет общий тип строения и образовано поверхностной и глубокой сетями лимфатических капилляров, а также сплетением лимфатических сосудов.
2. Лимфатические капилляры поверхностной сети у волка обыкновенного имеют характерную пальцеобразную форму, тогда как у лисицы обыкновенной и собаки домашней они начинаются в виде булавовидных расширений, либо же имеют остроконечную форму.
3. Петли лимфатических капилляров поверхностной и глубокой сетей слизистой оболочки желудка у собаки домашней незамкнуты, а у волка обыкновенного и лисицы обыкновенной замкнуты, имея овальную или округлую форму.
4. Лимфатические сосуды слизистой оболочки желудка волка обыкновенного имеют характерную волнообразную форму, а их ориентация не имеет четкого направления; у лисицы обыкновенной и собаки домашней лимфатические сосуды слизистой оболочки образуют многочисленные изгибы и, соединяясь между собой, образуют петли многоугольной формы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Балашев, В. Н. Внутриорганный лимфатический системный желудок человека / В. Н. Балашев // Новые данные о лимфатическом системном внутренностей: тр. ЛСГМИ. – М.-Л., 1957. – Т. 35. – С. 34–54.
2. Выренков, Е. Я. Методы исследования лимфатической системы / Е. Я. Выренков // Лимфатический системный в эксперименте и клинике: науч. тр. Центрального ордена Ленина ин-та усовершенствования врачей. – М., 1971. – Т. 161. – С. 23–33.
3. Зеленевский, Н.В. Международная ветеринарная анатомическая номенклатура. Пятая редакция, СПб, «Лань», 2013. -400 с.
4. Костюк, В. К. Лимфатический русло шлунка свейского бика: Монография / В. К. Костюк. – К.: Аграр Медиа Групп, 2011. – 138 с.
5. Чернышенко, Л. В. Морфология лимфомикроциркуляторного русла / Л.В. Чернышенко, В. С. Котляров, В. Н. Кузьменко. – К.: Здоровья, 1985. – 152 с.
6. Barker, J. H. Lymphatic vessels in human alveolar bone / J. H. Barker // Lymphology. – 1982. – Vol. 15, № 1. – P. 1–13.

Чуркина, Е.О.

Churkina, E.

К ВОПРОСУ О РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКОМ ИССЛЕДОВАНИИ АРТЕРИЙ ГОЛОВЫ ЖИВОТНЫХ

РЕЗЮМЕ: *Приведены сведения по изучению артериальной васкуляризации головы пушных зверей клеточного содержания методом вазорентгенографии.*

Ключевые слова: анатомия, методы изучения сосудистой системы пушных зверей клеточного содержания.

ON THE ISSUE OF X-RAY EXAMINATION OF THE ARTERIES OF THE HEAD OF AN- IMALS

SUMMARY: *Provides information on the study of the arterial vascularization of the head of animals method X-ray vazorentgenografii.*

Keywords: anatomy, methods for studying the vascular system of animals.

ВВЕДЕНИЕ

Вазорентгенография – один из ведущих методов исследования кровеносных и лимфатических сосудов. Инъецировав кровеносные сосуды головы по методу, указанному в предыдущей статье, необходимо сделать рентгеновский снимок сосудов на пленку [1, 2, 4, 5]. Этот процесс лучше провести с опытным рентгенологом, так как в нем существует много тонкостей, которые важно учесть. При этом исследователю необходимо самому провести подготовку объекта для съемки на рентгеновском аппарате. Описание синтопии кровеносных сосудов необходимо проводить, используя термины, приведённые в 5-ой редакции Международной ветеринарной анатомической номенклатуры [3].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Первые снимки, как правило, обзорные. Один из них необходимо сделать в боковой проекции, а второй – в дорсовентральной. На полученных таким образом вазорентгенограммах необходимо оценить качество инъекции сосудов головы, т.е. насколько заполнено кровеносное русло, есть ли участки артерий, не содержащие инъекционной массы, проникла ли масса во внутри-органное кровеносное русло? Если качество инъекции удовлетворяет исследователя, приступают к подготовке объекта для дальнейшего изучения. Для этого необходимо сделать следующие анатомические манипуляции.

1. Провести неполное рассечение головы. Вначале необходимо разрезать кожу шеи и головы в медианной плоскости с дорсальной поверхности, разде-

лив дорсальные мышцы шеи вплоть до шейных позвонков. Затем с помощью костной пилы распилить в медианной плоскости шейные позвонки, носовые, лобные, теменные, затылочную, клиновидную, небные и решетчатую кости. При этом тонко и мягко разделить ткани головного и спинного мозга в средней сагиттальной плоскости.

В дальнейшем необходимо провести следующие манипуляции:

2. Медианно разрезать скальпелем пищевод, трахею, гортань, глотку и слизистую оболочку твердого неба;
3. Извлечь части головного и спинного мозга без повреждения;
4. С помощью реберных щипцов разделить нижние челюсти в области их синхондроза.

В результате проведенных действий окажутся неразделенными язык и дно ротовой полости. При этом будут неповрежденными одноименные правые и левые магистральные артерии головы и многочисленные анастомозы между ними, расположенные в области межчелюстного пространства.

Рентгенографию полученных препаратов проводим следующим образом. Вначале делаем снимок обеих половин головного и спинного мозга. Затем подвергают рентгенографии полученный сложный анатомический препарат, состоящий из единой вентральной и разделенных дорсальных половин головы.

Такая сложная подготовка трупного материала к вазографии позволяет избежать на снимках сложного наложения «теней» правых и левых одноименных сосудов, что значительно облегчает чтение рентгенограмм. Одновременно этими же манипуляциями уменьшается объемность исследованного препарата, а инъецированные сосуды значительно приближаются к рентгеновской пленке во время съемки. Это приводит к тому, что разница между диаметром тени кровеносного сосуда на рентгеновской пленке и реальной величиной этого показателя становится минимальным. Так мы добиваемся уменьшения ошибки при измерении на рентгеновских снимках диаметра сосудов.

Выводы

Используя указанные рекомендации, можно значительно облегчить процесс исследования сосудов головы животных, одновременно получив весьма информативные вазорентгенограммы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зеленецкий, Н.В., Стекольников, А.А. *Практикум по ветеринарной анатомии*. – СПб, «Логос», 2006. – 160с.
2. Зеленецкий, Н.В., Хонин, Г.А. *Анатомия собаки и кошки*. – СПб, «Логос», 2004. – 344с.
3. Зеленецкий, Н.В. *Международная ветеринарная анатомическая номенклатура*. Пятая редакция. СПб, Лань, 2013.
4. Хрусталёва, И.В., Михайлов, Н.В., Шнейберг, Я.И. *Анатомия животных*. М.: Колос, 1994. – 704с.
5. Щипакин, М.В., Зеленецкий, Н.В. *Закономерности развития костей периферического скелета собаки в пренатальный период онтогенеза*. – *Иппология и ветеринария*, 2012. – №1 (3). – С. 92-94.

АВТОРЫ НОМЕРА

AUTHORS OF ARTICLES

Authors of articles

Авторы номера

1. **Алипов, Александр Андреевич**, ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины», E-mail: alipov@mail.ru
2. **Бартенева, Юлия Юрьевна**, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры анатомии животных, ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины», E-mail: bartjulia@mail.ru
3. **Былинская, Дарья Сергеевна**, ассистент, ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины». E-mail: goldberg07@mail.ru
4. **Васильев, Дмитрий Владиславович**, аспирант, ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины». E-mail: vasilev@mail.ru
5. **Виленский, Виктор Александрович**, ФГБУ «Научно-исследовательский детский ортопедический институт им. Г.И. Турнера» Минздрава России, г. Санкт-Петербург, научный сотрудник отделения костной патологии, к.м.н.; E-mail: vavilensky@mail.ru
6. **Вирунен, Сергей Владимирович**, кандидат ветеринарных наук, ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины». E-mail: k.anatomii@yandex.ru
7. **Волощук, Оксана Владимировна**, аспирант, «Национальный университет биоресурсов и природоиспользования Украины», Украина, г. Киев, E-mail: kvk21@mail.ru
8. **Друзь, Наталия Виталиевна**, аспирант, «Национальный университет биоресурсов и природоиспользования Украины», Украина, г. Киев, E-mail: druz_nv@nubip.edu.ua
9. **Зеленевский, Константин Николаевич**, кандидат ветеринарных наук, факультет биотехнологий, НЧОУ ВПО «Национальный открытый институт г. Санкт-Петербург», E-mail: kgreen@mail.ru
10. **Зеленевский, Николай Вячеславович**, профессор, доктор ветеринарных наук, декан факультета биотехнологий, НЧОУ ВПО «Национальный открытый институт г. Санкт-Петербург». E-mail: znvprof@mail.ru

11. **Костюк, Владимир Кондратьевич**, профессор, доктор ветеринарных наук, «Национальный университет биоресурсов и природоиспользования Украины», Украина, г. Киев, E-mail: kvk21@mail.ru
12. **Максименко, Оксана Михайловна**, аспирант, «Национальный университет биоресурсов и природоиспользования Украины», Украина, г. Киев, E-mail: Maksimenko-1990@bk.ru
13. **Недосеков, Виталий Владимирович**, профессор, доктор ветеринарных наук, «Национальный университет биоресурсов и природоиспользования Украины», Украина, г. Киев, E-mail: ms.mala@ya.ru
14. **Никитов, Вадим Петрович**, аспирант, «Национальный университет биоресурсов и природоиспользования Украины», Украина, г. Киев, E-mail: nikitov_vp@nubip.edu.ua
15. **Никитова, Алина Петровна**, аспирант, «Национальный университет биоресурсов и природоиспользования Украины», Украина, г. Киев, E-mail: ms.mala@ya.ru
16. **Олейников, Дмитрий Аркадьевич**, аспирант кафедры внутренних болезней ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины», E-mail: wolfberg.guard@gmail.com
17. **Панфилов, Алексей Борисович**, профессор, доктор ветеринарных наук, ФГБОУ ВПО «Вятская государственная сельскохозяйственная академия», E-mail: a_s_d_16@bk.ru
18. **Полупан, Иван Николаевич**, кандидат ветеринарных наук, «Институт ветеринарной медицины НААН», Украина, г. Киев, E-mail: ms.mala@ya.ru
19. **Прусаков, Алексей Викторович**, кандидат ветеринарных наук, доцент, ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины». E-mail: prusakovv-av@mail.ru
20. **Саргаев, Павел Маркелович**, профессор, доктор химических наук, ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины», E-mail: alla-zvy@yandex.ru
21. **Соломин, Леонид Николаевич**, доктор медицинских наук, профессор, ведущий научный сотрудник ФГБУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» Минздрава России; профессор кафедры общей хирургии СПбГУ. E-mail: solomin.leonid@gmail.com
22. **Усов, Станислав Юрьевич**, ветеринарный врач клиники «Нежный зверь», г. Санкт-Петербург, E-mail: stasusov@mail.ru;

23. **Чуркина, Елена Олеговна**, аспирант, ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины». E-mail: churkina_88@inbox.ru

24. **Щипакин, Михаил Валентинович**, доктор ветеринарных наук, доцент, заведующий кафедрой анатомии животных, ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины». E-mail: mishal2008@rambler.ru

УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!

Негосударственное частное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Национальный открытый институт г. Санкт-Петербург» (НЧОУ ВПО НОИР) и его факультет биотехнологий приглашает вас опубликовать результаты своих научных исследований в шестнадцатом (втором в 2015 году) номере научно-производственного журнала «Иппология и ветеринария» (Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-45531 от 16 июня 2011 г.).

Публикация результатов научных изысканий является чрезвычайно ответственным и важным шагом для каждого учёного. В процессе исследовательской работы появляется множество новых оригинальных идей, теорий, заслуживающих самого пристального внимания научной общественности. В связи с этим особую актуальность приобретают публикации исследований в научных сборниках и журналах, распространяемых в России и за рубежом. Кроме того, наличие определённого числа публикаций является обязательным условием при защите диссертации, получения категорий или повышения по службе.

Журнал включён в РИНЦ – Российский Индекс Научного Цитирования!

Основные тематические направления журнала:

1. Высшее образование: состояние, проблемы и перспективы.
2. Иппология, кинология, фелинология и ветеринария.
3. Зоопсихология или антропоморфизм? (Дискуссионный клуб.)
4. Экология.
5. Деонтология в зоосфере.
6. Антропогенное воздействие и адаптация животного организма.
7. Доместикация новых видов – приспособительные реакции.
8. Возрастная, видовая, породная и индивидуальная морфология животных.
9. Новые методы исследований в иппологии, кинологии и ветеринарии.
10. Охрана прав животных.
11. Экономика коневодства и кинологических организаций.

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЕЙ

1. Материал статьи должен соответствовать профилю журнала и содержать результаты научных исследований, ранее не публиковавшиеся в других изданиях.
2. Статья должна быть тщательно откорректирована и отредактирована.
3. В верхнем левом углу первой страницы статьи размещается УДК.
4. Далее следуют: название статьи (прописными буквами размер шрифта 12 пт), фамилия, имя и отчество автора (авторов) без сокращений, научная степень, страна, организация (курсивом, шрифт 10 пт); E-mail автора (всех соавторов) резюме (курсив, шрифт 10 пт), ключевые слова (курсив, шрифт 10 пт).

5. Потом указывают: название статьи, фамилия и инициалы автора (авторов) на английском языке (10 пт); Summary (на английском языке объёмом 300-400 знаков, 10 пт); Keywords (до 10 ключевых слов на английском языке, 10 пт).
6. Статья должна иметь следующую структуру: введение, материал и методика исследований, результаты эксперимента и их обсуждение, выводы, литература.
7. Текст статьи располагается на листе формата А4, поля: верхнее и нижнее – 2,0 см, левое – 3,0 см, правое – 1,5 см. Текст статьи, список литературы (шрифт 10 пт).
8. Список литературы оформляется согласно ГОСТу 7.1-2003. В тексте ссылки нумеруются в квадратных скобках, номер указывает на источник в списке литературы. В статье рекомендуется использовать не более 10 литературных источников.
9. Объём статьи – до десяти страниц машинописного текста (29-30 строк на странице, в строке до 60 знаков).
10. Число рисунков в статье не более пяти. Рисунки растровые, разрешение не менее 300 dpi, расширение tif. Они должны быть представлены в виде отдельных файлов.
11. Таблицы, размещённые по тексту статьи в текстовом редакторе Word, необходимо продублировать в виде отдельных файлов в редакторе Office excel.
12. В статье не следует употреблять сокращения слов, кроме общепринятых (т.е., т.д., и т.п.).
13. Статья должна иметь рецензию, написанную кандидатом или доктором наук. Рецензия пишется на фирменном бланке организации, где была выполнена работа, и должна содержать ФИО автора (ов), название статьи, текст рецензии, подпись рецензента и печать организации. В рецензии должно быть заключение о необходимости публикации данной статьи в открытой печати.
14. Статью (текстовый редактор word) и рецензию (отдельный файл «в виде рисунка» с расширением PDF) на неё необходимо выслать по электронной почте p.zelenevskiy@noironline.ru или znvprof@mail.ru до 01 июня 2015 г.
15. Редакционная коллегия оставляет за собой право производить редакционные изменения, не искажающие основное содержание статьи.
16. Датой поступления статьи считается день получения редакцией окончательного текста.
17. Статьи аспирантов публикуются бесплатно. Об условиях публикации статей других категорий авторов можно ознакомиться на сайте НОИР.

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ

УДК:

Морфофункциональные изменения экзокринной паренхимы поджелудочной железы при экспериментальном остром панкреатите

Андреева Светлана Дмитриевна, кандидат ветеринарных наук

ФГБОУ ВПО «Вятская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Киров

Тел:

Моб. тел:

E-mail:

Резюме: С использованием электронной микроскопии была описана экзокринная паренхима поджелудочной железы экспериментальных животных при моделировании острого деструктивного панкреатита. Морфометрические характеристики, такие как площадь клетки, клеточных компонентов, ядерно-цитоплазматического отношение, были использованы для оценки степени поражения органа на разных этапах эксперимента.

Ключевые слова: поджелудочная железа, острый панкреатит, экзокринная паренхима.

Morphofunctional changes of the exocrine pancreatic parenchyma in the experiment stages of acute pancreatitis

Andreeva S.

Summary: electronic microscopy was used in describing acute pancreatitis in rats. Morphometric indicators (characteristics) such as cell square, cell components, nucleus cytoplasmatic index of affected parenchyma were used for estimation of affection degree at different experiment stages.

Keywords: pancreas, acute pancreatitis, exocrine parenchyma.

Введение

Материал и методика исследований

Результаты эксперимента и их обсуждение

Выводы

Литература

Отдельный файлом (в виде рисунка с расширением PDF) необходимо выслать рецензию на статью, с заверенной подписью рецензента.

ВАРИАНТЫ ОПЛАТЫ:

1. Через сайт (оплата онлайн):

www.noironline.ru

Мигающий баннер слева (оплата обучения онлайн)

В окне оплата обучения:

ФИО: (вводите ФИО)

Пин-код: 0006202 (вводите указанный 7-й код)

Сумма: (введите сумму)

2. Квитанция на оплату:

| Извещение | ИНН 7814150896 КПП 781401001 ООО "Информационно-консалтинговый центр" ОАО "МБСП", г. Санкт-Петербург Р/С № 40702810300000011789 БИК 044030760 к/с 30101810600000000760 | НЧОУ ВПО "Национальный открытый институт г. Санкт-Петербург"  | | | |
|--|---|---|--------------------|--------------------|--|
| | <p>Фамилия, имя, отчество плательщика _____</p> <p>Адрес плательщика _____</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Назначение платежа</th> <th>Сумма (руб., коп.)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Оплата публикации статьи в журнале «Иппология и ветеринария»</td> <td>1 000 р</td> </tr> </tbody> </table> <p>С условиями приема банком суммы, указанной в платёжном документе, ознакомлен и согласен</p> <p>Платёжный № _____ «___» _____ 2015 г.</p> | | Назначение платежа | Сумма (руб., коп.) | Оплата публикации статьи в журнале «Иппология и ветеринария» |
| Назначение платежа | Сумма (руб., коп.) | | | | |
| Оплата публикации статьи в журнале «Иппология и ветеринария» | 1 000 р | | | | |
| Кассир _____ | | | | | |
| Квитанция | ИНН 7814150896 КПП 781401001 ООО "Информационно-консалтинговый центр" ОАО "МБСП", г. Санкт-Петербург Р/С № 40702810300000011789 БИК 044030760 к/с 30101810600000000760 | НЧОУ ВПО "Национальный открытый институт г. Санкт-Петербург"  | | | |
| | <p>Фамилия, имя, отчество плательщика _____</p> <p>Адрес плательщика _____</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Назначение платежа</th> <th>Сумма (руб., коп.)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Оплата публикации статьи в журнале «Иппология и ветеринария»</td> <td>1 000 р</td> </tr> </tbody> </table> <p>С условиями приема банком суммы, указанной в платёжном документе, ознакомлен и согласен</p> <p>Платёжный № _____ «___» _____ 2015 г.</p> | | Назначение платежа | Сумма (руб., коп.) | Оплата публикации статьи в журнале «Иппология и ветеринария» |
| Назначение платежа | Сумма (руб., коп.) | | | | |
| Оплата публикации статьи в журнале «Иппология и ветеринария» | 1 000 р | | | | |
| Кассир _____ | | | | | |

Ежеквартальный научно-производственный журнал

Иппология и ветеринария

Учредитель – ООО «Национальный информационный канал»
Спонсор издания НЧОУ ВПО «Национальный открытый институт
г. Санкт-Петербург»

Распространяется по всем регионам России.
Периодичность издания не менее 4 раз в год.

Свидетельство о государственной регистрации средства массовой информации
ПИ № ФС77-45531 от 16 июня 2011 г.

Главный редактор – Зеленецкий Н.В., доктор ветеринарных наук, профессор.

E-mail: n.zelenevskiy@noironline.ru, znvprof@mail.ru

Сайт: noironline.ru

Научный редактор К.Н. Зеленецкий
Корректор Д.С. Былинская
Компьютерная верстка Н.К. Чугунцова
Юридический консультант А.Ф. Грызлова

Подписано в печать 10.03.2015.
Формат бумаги 70x100 1/16. Бумага офсетная.

Усл. печ. л. 10.
Тираж 1000.
Заказ № 232

Отпечатано в ООО «Информационно-консалтинговый центр».

Подписка на второе полугодие 2015 года
Каталог «Газеты. Журналы» агентства Роспечать
Подписной индекс 70007

197183, Санкт-Петербург, ул. Сестрорецкая, 6.

Тел.: 8-812-4300716, доб. 245