

УДК 636:611.85:636.5

МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДДВЕРНО-УЛИТКОВОГО ОРГАНА У ДОМАШНИХ ПТИЦ (УТКИ, ГУСИ, КУРЫ)

Дегтярев В. В., Александрова Ю.А., Гончаров А.Г.

ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный аграрный университет» (460795, Оренбург, ул. Челюскинцев, 18), e-mail: vv-degtyarev@yandex.ru

До настоящего времени сравнительная морфология преддверно-улиткового органа у домашних птиц изучена в недостаточной степени, как требует того биология и ветеринарная медицина. Это и послужило основанием для намечаемого исследования. Данная работа является самостоятельным разделом комплексной научно-исследовательской работы кафедры морфологии, физиологии и патологии Оренбургского государственного аграрного университета. На достаточном количестве экспериментального материала с использованием анатомических, гистологических и морфометрических методов исследования выявлены закономерности видовых особенностей морфологии преддверно-улиткового органа домашних кур, уток и гусей. Полученные сведения дополняют накопленные сведения по морфологии и физиологии преддверно-улиткового органа птиц и призваны составить основу сравнительных морфофункциональных исследований, что позволит подтвердить ряд известных общебиологических закономерностей и уточнить эти вопросы для конкретного биологического вида. Материалы работы имеют определенное теоретическое и практическое значение и могут быть использованы при написании соответствующих разделов сравнительно-анатомических руководств, учебных и справочных пособий по видовой, возрастной и породной анатомии птиц, в учебном процессе на ветеринарных, зооинженерных и биологических факультетах. В научно-исследовательских институтах и лабораториях, изучающих сенсорные системы в целом и преддверно-улитковый орган в частности, а также клиницистам при изучении патогенеза, разработке методов лечения и профилактики заболеваний наружного, среднего и внутреннего уха, при разработке и проведении хирургических манипуляций.

Ключевые слова: преддверно-улитковый орган, морфология, птицы.

MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS OF AN EIGHTH CRANIAL ORGANS FROM POULTRY (DUCKS, GEESE, CHICKENS)

Degtyarev V.V., Alexandrova U.A., Goncharov A.G.

Orenburg State Agrarian University (460795, Orenburg, street Chelyuskincev, 18), e-mail: vv-degtyarev@yandex.ru

Up to present moment, comparative morphology of the preddure-cochlear organ in poultry has been studied insufficiently, as required by biology and veterinary medicine. This was the basis for the proposed research. This is a separate section of complex scientific-research work of the department of morphology, physiology and pathology of the Orenburg state agrarian University. A sufficient amount of experimental material, which was achieved by the use of anatomical, histological and morphometric methods, identified the regularities of the specific features of morphology preddure-cochlear organ of hens, ducks and geese. Findings complement the accumulated information on the morphology and physiology of the preddure-cochlear organ of birds and are intended to form the basis of comparative morphological and functional studies that will confirm the number of well-known general biological laws and clarify these questions for a particular species. These materials have a certain theoretical and practical significance and can be used when writing the relevant sections of comparative anatomical guidelines, training and manuals on the species, age and breed anatomy of birds, in teaching in the veterinary, zoo- and biological faculties. They are also can supplement the studies in research institutes and laboratories studying sensory systems in general and preddure-cochlear body in particular. The results may be considered by clinicians in the study of pathogenesis, the development of methods for the treatment and prevention of diseases of the outer, middle and inner ear, in the design and conducting of surgical procedures.

Keywords: vestibular-cochlear organ, morphology, birds.

Несмотря на значительные достижения как отечественных, так и зарубежных исследователей в области орнитологии, многие вопросы, связанные с разработкой видовой, породной и возрастной морфологии домашних птиц, до сих пор еще остаются на уровне

накопления фактических материалов. Особенно это касается морфологии преддверно-улиткового органа домашних птиц. В частности, накоплен определенный материал по анатомии и морфологии преддверно-улиткового органа у лабораторных и домашних животных: кроликов, морских свинок, крыс, кошек, крупного рогатого скота [1-7].

Таким образом, до настоящего времени сравнительная морфология преддверно-улиткового органа у домашних птиц изучена в недостаточной степени, как требует того биология и ветеринарная медицина. Это и послужило основанием для намечаемого исследования.

Цель исследования – изучить морфофункциональные особенности преддверно-улиткового органа у разных видов домашних птиц.

Для достижения намеченной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Изучить морфофункциональные особенности наружного уха;
2. Дать сравнительную морфологическую характеристику структур среднего уха;
3. Выявить особенности строения внутреннего уха.

Материал и методы исследования

Объектами наших исследований служили тушки взрослых домашних птиц (утки и гуси в возрасте 150–180 дней, куры – 180–360 дней), птицы были клинически здоровыми, имели нормальное развитие, правильное телосложение и хорошую упитанность. Домашние птицы приобретались в птицеводческих хозяйствах Оренбургской области, благополучных по инфекционным заболеваниям. За основу были взяты описательный и морфометрический методы исследования. Для препарирования наряду с обычными анатомическими инструментами использовали глазные скальпели, ножницы, пинцеты с остро заточенными браншами, препаровальные иглы, малые костные щипцы. При изучении наружного уха делали замеры штангенциркулем, а при измерении массы слуховых косточек производили взвешивание на электронных весах тип AF-R220-E. Морфометрический анализ полученных данных осуществляли при помощи винтового окуляра-микрометра МОВ – 1 – 15х (ГОСТ 15150 – 69) и окулярной линейки с последующей статистической обработкой количественных параметров гистологических структур. Для фотографирования гистологических препаратов использовался микроскоп Micros MCD – 500 (Австрия) с цифровой видеокамерой. При фотографировании макропрепаратов применялся цифровой фотоаппарат Panasonic DMX-FX10 с трехкратным оптическим и десятикратным цифровым увеличением.

Цифровой материал, полученный в процессе исследования, обработан методом вариационной статистики (Меркурьева Е.К., 1970, Садовский Н.В., 1975) на компьютере с использованием стандартной программы Microsoft Excel и сведен в таблицы. Название

анатомических структур и образований приведено в соответствии с международной ветеринарной номенклатурой.

Результаты исследования

Ухо птицы домашней состоит из трех отделов: наружного, среднего и внутреннего, каждый из отделов выполняет свою специфическую функцию и имеет особенности строения.

Наружное ухо у птиц – звукоулавливающий аппарат, у целого ряда млекопитающих и птиц ушная раковина может быть редуцирована. Наши исследования показали, что у птицы домашней наружная раковина отсутствует, а вместо нее имеется веночек из перьев, которые улавливают звуковые волны. Ушные перья птицы домашней имеют с краниальной стороны загущенное строение, образуя при этом звукоулавливающую стенку. Кроющее перо уха птицы домашней с краниального и каудального края не одинаково. У гусей кроющее ухо перо значительно длиннее, нежели у уток и кур, значительно выше уровень опушенности. Кроющие перья уха, образуя свод – полусферу над слуховым отверстием, действуют как звукоуловитель, заменяя отсутствующую у птиц ушную раковину. Наиболее заметен этот свод у куриных. Наружное ухо оформлено у птиц в короткий и сложный по рельефу наружный слуховой проход, который расположен под нижним краем глазницы почти вплотную к ней.

У гусей наружный слуховой проход располагается под углом 20° , у уток – под углом 15° , у кур – 10° . Водоплавающие птицы (утки) имеют почти полностью заросшее наружное слуховое отверстие, прикрытое многослойным перьевым покровом. У кур наружный слуховой проход просматривается через перьевой покров, перо более тонкое, нежели у гусей и уток. У гуся наружный слуховой проход латерально имеет кожную складку, которая покрыта пером. В области залегания ушной складки у гуся формируются множественные впячивания (инвагинации) эпидермиса в подлежащую дерму. Наряду с крупной складкой имеется множество более мелких. У гуся характерным морфологическим признаком ушной складки является то, что ее стенки имеют множественные вторичные впячивания эпидермиса, усложняющие ее эпителиальный рельеф [1].

У курицы ушная складка покрыта многослойным плоским ороговевающим эпителием, при этом на внутреннем слое складки ороговение выражено сильнее, чем на ее внешних поверхностях. В соединительнотканной строме ушной складки много нервов и кровеносных сосудов.

Ушная складка утки представляет собой два возвышающихся склона, между которыми расположено мешкообразное углубление. В стенки этого углубления открываются протоки потовых желез. Поверхность складок выстлана многослойным эпителием малой толщины.

В ходе изучения особенностей длины слухового прохода у птицы домашней нами было выявлено, что длина наружного слухового прохода у гусей составляет $0,62 \pm 0,02$ см; у уток – $0,59 \pm 0,02$ см; у кур – $0,45 \pm 0,02$ см. Диаметр наружного слухового прохода с правой стороны у гусей составляет $0,76 \pm 0,02$ см, а с левой $0,74 \pm 0,02$ см; у уток, соответственно $0,75 \pm 0,02$ см и $0,65 \pm 0,02$ см; у кур – $0,58 \pm 0,02$ и $0,56 \pm 0,02$ см.

Внутри наружный слуховой проход выстлан тонкой кожей, которая истончается в медиальном направлении и переходит на наружную поверхность барабанной перепонки.

Таким образом, изучая сравнительные особенности строения наружного уха птицы домашней, можно сделать следующие выводы:

1. Наружное ухо у птицы домашней не имеет ушной раковины, а вместо нее имеются веночек из перьев и ушная складка, которые улавливают звуковые волны.
2. Перьевой веночек и ушная складка у домашней птицы имеют видовые особенности.
3. Отмечается правая асимметрия диаметра и длины наружного слухового прохода.

Среднее ухо птицы домашней заключено в барабанной полости и представлено барабанной перепонкой, единственной косточкой – стремением и слуховой трубой. У птицы домашней в образовании полости среднего уха, или барабанной полости, участвует несколько костей: каменистая, чешуя височной, височные крылья клиновидной и яремный отросток затылочной.

Границей между наружным и средним ухом является барабанная перепонка. В соединительнотканной основе барабанной перепонки хорошо видны микрососуды, что не выражено в барабанной перепонки кур. Большая часть барабанной перепонки гуся широкая, тонкая часть барабанной перепонки составляет $2/5$ от ее расширенной. Наружная часть барабанной перепонки выстлана сильно ороговевшим эпителием. Внутренняя поверхность барабанной перепонки выстлана однослойным плоским эпителием. Основу барабанной перепонки составляет волокнистая соединительная ткань с одной направленностью пучков волокон, в отличие от перепонки утки, разнонаправленности пучков волокон не наблюдается. В соединительнотканной основе как тонкой, так и толстой частей барабанной перепонки видны микрососуды.

Нами были выявлены сравнительные особенности площади барабанной перепонки. Так, у гуся площадь барабанной перепонки составляет справа – $0,46 \pm 0,034$ см², слева – $0,43 \pm 0,035$ см²; у утки, справа – $0,39 \pm 0,038$ см², слева – $0,36 \pm 0,038$ см²; у курицы, справа – $0,33 \pm 0,038$ см², слева – $0,23 \pm 0,038$ см².

Согласно данным И.И. Малютиной [6], у кошки самая большая слуховая косточка – молоточек, стремя имеет головку, которая соединяется суставом с чечевицеобразной

косточкой. Основание стремени прилегает к окну преддверия и удерживается стремени мышцей.

У птиц слуховые косточки представлены одной – стремнем (столбиком) и хрящевым элементом, связывающим ее с барабанной перепонкой. Стремя имеет усложненную форму, увеличивающую ее подвижность при колебаниях барабанной перепонки. Внутренний конец стремени несёт на себе маленькую пластинку, соприкасающуюся с овальным окном преддверия. На противоположном (наружном) конце стремени находятся хрящевые отростки, посредством которых стремя соединяется с барабанной перепонкой. У птицы домашней форма стремени имеет видовые особенности.

Длительное время подвижность слуховой косточки среднего уха птиц вообще отрицалась. Однако было доказано, что среднее ухо птиц, иначе, чем у млекопитающих, устроенное, работает по тем же законам и решает аналогичные задачи.

В нашей работе мы измерили массу слуховых косточек у птицы домашней: у гуся масса стремени составляет $0,0836 \pm 0,037$ г; у утки $0,0421 \pm 0,0003$ г; у курицы $0,0228 \pm 0,0001$ г. В исследуемой литературе данных о массе слуховых косточек у птиц мы не встретили.

Для характеристики остроты слуха у домашних птиц нами определены показатели отношения площади барабанной перепонки к площади основной пластинки слуховой косточки. Таким образом, коэффициент остроты слуха у гуся составляет 2,12 (35 %); у утки – 2,27 (36 %); у курицы – 1,75 (29 %).

Наши исследования показали, что барабанная полость несёт на себе барабанные ячейки, в вентральном отделе она образована костным веществом, дорсальнее которого располагается барабанное отверстие, ведущее в слуховую трубу.

Слуховая труба (*tuba auditiva*) – начинается барабанным отверстием слуховой трубы, заканчивается общим щелеобразным отверстием. Длина слуховой трубы составляет соответственно у гуся – $0,4975 \pm 0,0413$ см; у утки – $0,405 \pm 0,0104$ см и курицы домашних – $0,3375 \pm 0,0175$ см. Через слуховую трубу происходит выравнивание давления воздуха в барабанной полости с атмосферным давлением Ю.А. Александрова [2].

Таким образом, изучая морфологические особенности строения среднего уха птицы домашней, можно сделать следующие выводы:

1. У домашних птиц слуховые косточки представлены только стремени.
2. Для барабанной перепонки характерна правосторонняя асимметрия, она выпукла наружу.
3. Коэффициент остроты слуха наибольший у утки, наименьший у курицы.

Внутреннее ухо – отдел преддверно-улиткового органа, содержащий рецепторы равновесия и слуха. У домашних птиц внутреннее ухо состоит из костного и перепончатого лабиринта и расположено в каменистой части височной кости.

Костный лабиринт птиц является самостоятельным костным образованием, заключенным в затылочно-височную кость. Его наружная стенка находится в пористой костной ткани, внутренняя стенка принимает участие в образовании нижнебоковой стенки задней черепной ямки.

Лабиринт птиц состоит из преддверия, трех полукружных каналов с ампулами и улитки. К костному лабиринту примыкает внутренний слуховой проход, в глубине которого лежат отверстия для ветвей вестибулярно-улиткового нерва.

Преддверие имеет вид усеченного конуса, уплощенного в медиально-латеральном направлении и представлено полостью овальной формы.

Проведенные нами исследования показали, что ширина преддверия у гусей составляет $0,23 \pm 0,06$ мм; у уток – $0,122 \pm 0,005$ мм; у кур – $0,085 \pm 0,011$ мм. Длина преддверия соответственно $0,285 \pm 0,007$ мм; $0,240 \pm 0,006$ мм; $1,103 \pm 0,011$ мм.

Окно преддверия находится выше и латеральнее окна улитки, покрыто тонкой перепонкой, с которой срастается основная пластинка слуховой косточки.

Улитка птиц не образует сложных спиральных оборотов, как у млекопитающих, а делает два небольших изгиба первоначально вокруг поперечной оси и, спирально закручиваясь, по длинной оси. Наиболее развитыми образованиями костного лабиринта являются полукружные каналы. В своих исследованиях мы указываем на изменение длины полукружных каналов в зависимости от вида птицы. Длина верхнего полукружного канала у гуся составляет $12,3 \pm 0,054$ мм, у утки – $12,5 \pm 0,048$ мм, у курицы – $10,3 \pm 0,048$ мм; латерального: у гуся – $9,6 \pm 0,061$ мм, у утки – $9,8 \pm 0,042$ мм, у курицы – $7,1 \pm 0,02$ мм; заднего соответственно: $7,5 \pm 0,025$ мм, $7,9 \pm 0,04$ мм, $5,3 \pm 0,011$ мм.

Таким образом, у домашних птиц каменистая кость участвует в образовании каменистой затылочной щели и имеет две поверхности: медиальную (мозговую) и латеральную.

Улитка птиц довольно хорошо развита, хотя и не образует сложных спиральных оборотов, как у млекопитающих. У утки форма улитки вытянутая вдоль оси. У гуся форма улитки овальная Ю.А. Александрова [4].

На основании вышеизложенного материала мы можем сделать вывод, что длина полукружных каналов у различных видов домашних птиц отличается незначительно и зависит от величины птицы.

Заключение

Наружная раковина отсутствует, а вместо нее имеется веночек из перьев. Последние имеют с ростральной стороны загущенное строение, образуя свод-полусферу. Наиболее выражен он у кур. Диаметр наружного слухового прохода и его длина у домашних гусей и уток несколько увеличены в сравнении с диаметром и длиной наружного слухового прохода у кур. Она имеет видовые особенности. Наиболее сложно кожная складка представлена у гусей, ее стенки имеют множественные вторичные выпячивания эпидермиса, усложняющие ее эпителиальный рельеф. Ушная складка имеет два возвышающихся склона, между которыми расположено мешкообразное углубление, где открываются протоки потовых желез.

Барабанная перепонка состоит из трех слоев: внешняя эпителиальная пластина (многослойный плоский ороговевающий эпителий); внутренняя эпителиальная пластина (однослойный плоский эпителий); соединительнотканная основа барабанной перепонки. Площадь барабанной перепонки имеет видовые особенности. Она выпуклая в сторону наружного слухового прохода. Слуховые косточки представлены только стремени. Также имеется хрящевой элемент, связывающий слуховую косточку с барабанной перепонкой. Стремя имеет усложненную форму, увеличивающую ее подвижность при колебаниях барабанной перепонки. Самая крупная слуховая косточка у гуся, а маленькая – у курицы. Барабанная полость находится в костном пузыре височной кости, она достаточно объемна, гладкая, неправильной формы и имеет сообщение с глоткой, посредством слуховой трубы. Длина полукружных каналов у различных видов домашних птиц отличается незначительно и зависит от величины птицы.

Список литературы

1. Александрова Ю.А., Дегтярев В.В. Особенности строения наружного уха у домашних гусей и кур / В.В. Дегтярев, Ю.А. Александрова // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Современное состояние и перспективы развития патологии, морфологии и онкологии животных» / ГНУ СКЗНИВИ Россельхозакадемии. – Новочеркасск, 2008. – С. 96-98.
2. Александрова Ю.А. Морфологические особенности строения среднего уха птицы домашней / Ю.А. Александрова // Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию ОГАУ «Состояние, перспективы экономико-технологического развития и экологически безопасного производства в АПК» / Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – Оренбург, 2010. – № 4. – С. 80-82.

3. Александрова Ю.А. Морфологические особенности костного лабиринта домашней птицы// Ю.А. Александрова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – Оренбург, 2011. – № 1. – С. 188-190.
4. Александрова Ю.А., Дегтярев В.В. Источники кровоснабжения преддверно-улиткового органа у птицы домашней (утки, гуси, куры) / Ю. А. Александрова, В.В. Дегтярев // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 1. – С. 47–50.
5. Дегтярев В.В., Малютина И.И. Возрастные особенности наружного уха кошки / В.В. Дегтярев, И.И. Малютина // Материалы 2-й Российской научно-практической конференции «Проблемы устойчивости биоресурсов: теория и практика». – Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – Оренбург, 2006. – № 1 (9). – С. 106-107.
6. Дегтярев В.В., Малютина И.И. Особенности строения внутреннего уха кошки в онтогенезе / В.В. Дегтярев, И.И. Малютина // Вестник Оренбургского государственного университета. – Оренбург, 2006. – № 13. – С. 165-166.
7. Малютина И.И. Возрастные особенности строения слуховых косточек среднего уха кошки / В.В. Дегтярев, И.И. Малютина // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию профессора И.А. Спирихова. – Вестник Бурятского государственного аграрного университета. – Улан-Удэ, 2007. – С. 21-23.
8. Дегтярев В.В., Малютина И.И. Возрастные особенности строения среднего уха кошки / В.В. Дегтярев, И.И. Малютина // Материалы международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы аграрной науки и образования», посвященной памяти заслуженного деятеля науки Российской Федерации, почетного работника высшего профессионального образования, доктора биологических наук, профессора И.А. Жеребцова. – Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – Ульяновск, 2008. – С. 11-14.

Рецензенты:

Жуков А.П., д.вет.н., профессор кафедры незаразных болезней животных ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ, г. Оренбург;

Вишняков А.И., д.б.н., профессор кафедры психологии Оренбургского государственного университета, г. Оренбург.