

*На правах рукописи*



**НИКУЛИН Артем Владимирович**

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ  
ЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ ЧЕРЕПНЫХ НЕРВОВ  
ДОМАШНИХ ПТИЦ**

16.00.02 – патология, онкология и морфология животных

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание учёной степени  
кандидата биологических наук

Оренбург – 2007

Работа выполнена в ФГОУ ВПО «Оренбургский государственный аграрный университет»

*Научный руководитель:* доктор ветеринарных наук, профессор  
Дегтярев Владимир Васильевич

*Официальные оппоненты:* заслуженный ветеринарный врач РФ,  
доктор ветеринарных наук, профессор  
Жуков Алексей Петрович

кандидат биологических наук, доцент  
Ковбык Лариса Владимировна

*Ведущая организация:* ФГОУ ВПО «Оренбургский государственный педагогический университет»

Защита состоится «28» февраля 2007 г. в 10 часов на заседании диссертационного совета ДМ 220/51.01 в ФГОУ ВПО «Оренбургский государственный аграрный университет» по адресу: 460795, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГОУ ВПО «Оренбургский государственный аграрный университет»

Автореферат разослан «27» января 2007 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета  
профессор



Р. Ш. Тайгузин

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы.** Развитие современного птицеводства направлено на повышение продуктивности домашних птиц путем совершенствования племенных качеств существующих и создания новых породных линий и кроссов. Все это требует наличия разнообразных знаний биологии домашней птицы, позволяющей успешно решать многие проблемы, связанные с их селекцией, разведением, содержанием, кормлением, лечением и профилактикой заболеваний.

В связи с повышенными запросами производства в последние два десятилетия в отечественной и зарубежной литературе в значительной степени возросло число специальных работ, касающихся общих вопросов морфологии, физиологии и разведения домашних птиц с учетом особенностей их биологии, питания, содержания и эксплуатации (Садовников В.Б., 1974; Хаяутин С.Н., Дмитриева Л.П., 1978; Стрижилов В.К., 1992; Стрижилова С.В., 2000; Jouventin P., 1999).

Однако, несмотря на значительные достижения как отечественных, так и зарубежных исследователей в области орнитологии и сравнительной анатомии позвоночных, многие вопросы, связанные с разработкой видовой, породной и возрастной анатомии домашних птиц, до сих пор остаются еще на уровне накопления фактических материалов. Особенно это касается морфологии нервной системы домашних птиц и, в частности, особенностей строения и развития ее периферического отдела. В большинстве случаев имеющиеся сведения отражают отдельные факты о видовых особенностях топографии и ветвления некоторых нервов и их ветвей, или они ограничиваются лишь общими указаниями об их морфологических взаимоотношениях, или отождествляются с аналогичными нервами млекопитающих.

Перед нами, согласно программе научных исследований по кафедре анатомии, патанатомии и гистологии ОГАУ, была поставлена цель: предоставить морфологическую характеристику чувствительных черепных нервов (обонятельного, зрительного), их взаимоотношения с периферическими органами чувств, нервными центрами и скелетом головы у разных видов домашних птиц.

### **Задачи исследования:**

1. Дать морфометрическую характеристику скелетных вместилищ органов чувств (зрительного и обонятельного), проводящих путей и нервных центров.

2. Предоставить видовые особенности остова хемосенсорных образований носа.

3. Описать костный остов глазного яблока домашних птиц.
4. Изучить особенности хода, ветвления чувствительных черепных нервов домашних птиц.
5. Выявить принципиальные различия в гистологическом строении исследуемых нервов.
6. Выяснить особенности гистологического строения периферических отделов органов чувств.
7. Определить видовые морфометрические особенности отделов головного мозга птиц, являющихся центрами органов чувств.

**Научная новизна.** На достаточном количестве экспериментального материала с использованием комплекса морфологических методов исследования выявлены закономерности видовых особенностей по морфологии обонятельного и зрительного нервов, их взаимоотношения с периферическими органами чувств, нервными центрами и скелетом головы домашних кур, уток и гусей.

**Теоретическое значение и практическая ценность работы.** Полученные результаты в значительной степени дополняют имеющиеся сведения по сравнительной анатомии нервной системы птиц, дают возможность для проведения объективного морфофункционального обоснования видовых отличий в строении и топографии обонятельного и зрительного нерва с соседними черепными нервами; позволяет определить основные направления в изучении фило- и онтогенеза как обонятельного и зрительного нерва, так и органов чувств в целом. Полученные сравнительно-анатомические сведения и установленные морфологические закономерности ветвления обонятельного нерва и топографии зрительного нерва домашних птиц, относящихся к отрядам куро- и гусеобразные и адаптированных к различным условиям существования, представляют определенный интерес для сравнительной, экологической, функциональной и клинической анатомии. Они могут быть использованы при написании соответствующих разделов сравнительно-анатомических руководств, учебных и справочных пособий по видовой анатомии домашних птиц, при составлении номенклатуры по анатомии домашних птиц, а также в учебном процессе на ветеринарных, зооинженерных и биологических факультетах и отделениях высших и средних специальных учебных заведений, а также при проведении научно-исследовательских работ в области морфологии, физиологии и разведения домашних птиц.

**Реализация результатов исследования.** Материалы диссертационной работы используются в учебном процессе и проведении научно-исследовательской работы в Алтайском, Башкирском, Бурятском, Дальневосточном, Красноярском, Кубанском, Оренбургском аграрных университетах,

Белгородской, Брянской, Самарской, Ставропольской, Ульяновской, Уральской и Ярославской государственных сельскохозяйственных академиях, Казанской государственной академии ветеринарной медицины.

**Апробация работы.** Основные материалы диссертационной работы, доложены, обсуждены и одобрены на региональных научно-практических конференциях молодых ученых и специалистов, Оренбург – 2003, 2004; международной конференции, посвященной 75-летию основания Оренбургского ГАУ, расширенном заседании кафедры анатомии, патанатомии и гистологии.

**Публикации результатов исследований.** Основные положения диссертационной работы изложены в материалах семи работ, в том числе в рецензируемой печати, опубликованных в тематических сборниках конференций по морфологии, проблемам птицеводства и ветеринарии.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

1. Особенности строения костной основы обонятельного и зрительного органов чувств домашних птиц.

2. Видовая характеристика анатомо-топографических особенностей ветвления и внутривольного строения обонятельных и зрительных нервов домашних уток, гусей и кур.

3. Взаимоотношения чувствительных черепных нервов с периферическими органами чувств, нервными центрами и скелетом головы у разных видов домашних птиц.

## **2 СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

### **2.1 Материал и методы исследований**

Объектами наших исследований служили тушки взрослых домашних птиц (утки и гуси в возрасте 150 – 180 дней, куры – 180 – 365 дней), птицы были клинически здоровыми, имели нормальное развитие, правильное телосложение и хорошую упитанность. Домашние птицы приобретались в птицеводческих хозяйствах Оренбургской области. Содержание и кормление домашних птиц осуществлялось согласно требованиям и нормам применительно к конкретному виду птиц в условиях их промышленного разведения. Поступающий материал регистрировался в журнале учета с указанием пола, возраста, породы, массы птицы.

Всего был исследован 81 препарат. Головы птиц, отобранные для морфометрических исследований, предварительно взвешивались и измерялись. После удаления перьевого покрова головы птиц подвергались тща-

тельной очистке, нумеровались и в зависимости от поставленной задачи изучались или в свежем виде, или после предварительной консервации в 3 – 4%-ном растворе формалина. За основу были взяты описательный и морфометрический методы исследования.

Для изготовления скелета головы и изучения видовых особенностей строения черепа птиц использовался биологический метод обработки материала (Сорокин В.Е., 1932). Метод заключается в следующем: голова и шея птицы, предварительно очищенные от мягких тканей, погружаются в сосуд с водой при температуре 25 – 300° С и оставляются для мацерации на 5 – 7 суток. После мацерации кости тщательно отмываются от остатков мягких тканей в проточной воде, высушиваются и отбеливаются 10 %-ным раствором перекиси водорода. В качестве основного метода исследования морфологии ветвей обонятельного нерва и топографии зрительного нерва был использован метод тонкого препарирования (Воробьев В.П., 1925). Наряду с обычными анатомическими инструментами широко использовались глазные скальпели, ножницы, пинцеты с остро заточенными браншами, препаровальные иглы специальной конструкции, малые костные щипцы. С целью удаления из тканей формальдегида материал перед препарированием помещался в проточную воду на 1 – 2 дня.

Изучение видовых и индивидуальных особенностей строения нервов осуществлялось по мере их разветвления. Особое внимание уделялось характеру ветвления, расположению и взаимоотношению с другими черепными нервами. В процессе изучения проводились измерения ширины нервных ветвей и площадей отверстий черепных нервов при помощи окулярной линейки микроскопа МБС-9. С целью облегчения вскрытия черепной полости и доступа к нервным ветвям, окруженным костной основой, материал предварительно в течение двух-трех суток выдерживался в 20 %-ной азотной кислоте. Изученные препараты описывались, зарисовывались и фотографировались. При фотографировании, с целью контрастирования, под нервные образования подкладывались узкие полоски черной бумаги. В промежутках между работой материал находился в холодной воде, а изучаемые препараты, требующие более длительного хранения, помещались в раствор формалина 3 – 5%-ной концентрации.

Материал для гистологического исследования брался в течение 2-х часов после убоя птицы и помещался в 10 %-ный нейтральный формалин. При необходимости удаления костной основы использовали щипцы среднего размера. Для гистологического исследования брали участки основных ветвей, которые проводились через ряд спиртов возрастающей крепости и заливались в парафин. Поперечные срезы толщиной 5 – 8 мкм

делались на санном микротоме, окрашивались гематоксилин-эозином, импрегнировались азотнокислым серебром и фотографировались. Для выяснения характера строения зрительного нерва и отдельных ветвей обонятельного нерва определялось соотношение мякотных и безмякотных волокон в составе нервов. При фотографировании препаратов применялся фотоаппарат «Зенит-Е» с объективом «Индустар-50» и комплексом насадочных колец. При фотографировании гистопрепаратов была использована съемная микрофотонасадка «МФН-3». Некоторые препараты сканировались с помощью сканера «Microtec». Названия анатомических структур и образований приведены в соответствии с международной ветеринарной анатомической номенклатурой (Удовин Г.М., 1980; NAV NHV, 1994). При подсчете площадей овальных отверстий черепных нервов использовалась формула определения площади эллипса  $a \times b \times 3,14$ , где  $a$  – большой диаметр эллипса,  $b$  – малый диаметр эллипса. При определении объемных соотношений носовых раковин использовали метод заливки раковин расплавленным парафином. Раковины носовой полости заливали нагретым на водяной бане парафином, после застывания определяли объемы полученных слепков с помощью вытесненной воды из мерного цилиндра. Также с помощью мерного цилиндра определяли объем головного мозга и его отделов. Весь цифровой материал подвергнут математической обработке с помощью стандартных программ Microsoft Excel и сведен в таблицы.

## **2.2 Результаты собственных исследований и их обсуждение**

### **2.2.1 Костная основа обонятельного и зрительного органов чувств**

Костную основу носовой полости птиц образуют носовые кости, они формируют носовые отверстия и располагаются между лобными отростками резцовой и верхнечелюстной костей. Носовые отверстия у домашних гусей и уток сквозные, так как преддверие носовой полости не делится на левую и правую половину.

Собственно носовая полость разделена носовой перегородкой, которая в своей передней части имеет костную основу у домашних гусей и уток, у кур она хрящевая. Каудальная часть носовой перегородки соединительнотканная у всех видов изучаемых нами птиц.

Носовая полость отделена от глазницы обонятельной костью, которая располагается в передней части межглазничной перегородки. Наиболее развита обонятельная кость у домашних уток, она развивается из нескольких центров окостенения.

Область глазницы ограничивается в дорсальной части костной орбитой, образованной лобными и переднелобными костями, а с боков височной костью и височными отростками лобной кости. С вентральной стороны костная основа орбиты глаза отсутствует. В каудовентральной части глазницы, в орбитальной ямке, которая образована глазнично-клиновидной костью, находится значительное отверстие для прохождения зрительного нерва – зрительное отверстие.

Краниодорсально от него располагается другое (на вываренном черепе – значительное, до вываривания оно затянуто перепонкой) отверстие для прохождения обонятельного нерва. Оно имеет вытянутую в горизонтальном направлении форму.

Вентральнее отверстия зрительного нерва находятся небольшие отверстия: 1 – круглое отверстие для прохождения глазничного нерва; 2 – для блокового нерва; 3 – для глазодвигательного нерва. Каудовентральнее этих отверстий располагается овальное отверстие, из которого выходят две ветви тройничного нерва (верхне- и нижнечелюстная ветви). Для того чтобы общая морфометрическая характеристика изучаемых нами нервов была полезной, было решено проанализировать размеры черепных отверстий, сквозь которые осуществляется их прохождение. Для сравнения были взяты отверстия обонятельного нерва, зрительного и тройничного, последний имеет два отверстия, для глазничной ветви и общего ствола верхней и нижней челюстной ветви у домашних гусей, уток и кур с правой и левой стороны, с целью обнаружения какой-либо асимметрии.

При исследовании этих отверстий у гусей было выявлено, что площадь обонятельного отверстия с левой стороны больше, чем с правой; площадь зрительного отверстия в семи случаях из десяти тоже несколько больше с левой стороны. Площадь отверстия глазничного нерва больше с левой стороны во всех встречаемых нами случаях, а площадь отверстия общего ствола верхне- и нижнечелюстных нервов в восьми случаях из десяти больше с левой стороны.

У уток также наблюдается некоторая асимметрия в размерах отверстий изучаемых нами нервов. Площадь обонятельного отверстия несколько больше с левой стороны. Отверстие тройничного нерва значительно больше с левой стороны. У кур нами обнаружено, что отверстия обонятельного и глазничного нерва с левой стороны незначительно больше, отверстие зрительного нерва симметричное.

Ярко выраженный характер асимметрии отверстий черепных нервов позволяет предполагать о различии в размерах самих нервов, и в следующих разделах работы мы сможем в этом убедиться.



Носовая полость разделена на левую и правую половины посредством носовой перегородки. От обонятельного отверстия отходит желоб обонятельного нерва, он формируется частично переднелобными костями в дорсальной части и межглазничной перегородкой вентрально. Он начинается на межглазничной перегородке и продолжается до обонятельной кости (у гусей и уток он очень четко выражен и на черепе заметно выделяется), далее он переходит в место вдавления слезной железы (у гусей), у уток и кур это вдавление не выражено.

Желоб проходит, огибая дорсальную часть обонятельной кости по внутренней поверхности носовых отростков лобных костей. На уровне верхнечелюстных костей желоб заканчивается. Относительно межглазничной перегородки желоб обонятельного нерва направлен несколько латерально к внутреннему углу глаза у гусей и строго параллельно межглазничной перегородке у уток.

Зрительное отверстие уток и гусей одной своей половиной располагается в межглазничной перегородке (своей ростральной частью). Эта часть является общей для левой и правой глазниц. Другая (каудальная часть) сообщается с черепной полостью и является индивидуальной для левого и правого зрительных нервов уток и гусей.

У домашних кур зрительные отверстия основной своей частью не имеют сообщения друг с другом и расположены практически всей своей площадью на предклиновидных костях мозговой части черепа.

Обонятельные отверстия правой и левой стороны у домашних кур сливаются в одно общее, которое располагается основной своей частью в межглазничной перегородке.

Нижней границей носовой полости у домашних гусей и уток является предчелюстная кость, которая является основанием твердого неба.

У домашних кур твердое небо слабо выражено, дном носовой полости является хрящевая пластинка, которая располагается между лобными отростками верхнечелюстной и предчелюстной костью. Крышей носовой полости являются лобные отростки резцовой кости, переднелобные и верхнечелюстные кости.

Подводя итоги по данному разделу, следует отметить, что в формировании твердого остова периферической части органа обоняния принимают участие носовые кости, образующие носовые отверстия, основанием крыши носовой полости являются лобные отростки резцовой кости, переднелобные и верхнечелюстные кости. Дном носовой полости являются предчелюстные кости (у уток и гусей), у кур хрящевая пластинка, находящаяся между лобными отростками верхнечелюстной и предчелю-

стной костью. Носовая перегородка, делящая носовую полость на две половины, у кур в передней части хрящевая, у уток и гусей – костная. Каудальная часть носовой перегородки у всех видов птиц соединительнотканная.

Костная орбита глаза формируется в дорсальной части лобной и переднелобной костей, с боков височными костями и височными отростками лобных костей. Носовая полость отделена от глазницы обонятельной костью. В ходе анализа размеров отверстий черепных нервов можно резюмировать, что они носят асимметричный характер, в частности:

- у домашних гусей размеры левого обонятельного, зрительного, глазничного и общего ствола тройничного нерва значительно преобладают над правым;

- у домашних уток обонятельное, глазничное и отверстие общего ствола тройничного нерва больше с левой стороны, зрительное больше с правой;

- у домашних кур наблюдается незначительная асимметрия с преобладанием левой стороны.

### **2.2.2 Морфология носовых раковин**

Носовая перегородка делит носовую полость на две сагиттальные половины, которые имеют носовые раковины: преддверную, респираторную и обонятельную. Мы придерживаемся мнения В. Б. Садовникова (1974) о том, что носовая полость птиц состоит из трех раковин.

Преддверная раковина занимает крайнюю ростральную часть носовой полости и образована плотными соединительнотканными стенками. Она соединяется со следующей за ней респираторной раковиной, в контакте с ней обе эти раковины участвуют в воздухообмене, что является их основной функцией. У домашних гусей и уток преддверная раковина занимает меньшую долю из общего объема всей носовой полости.

Аналогичная раковина у домашних кур развита значительно лучше и занимает несколько больший объем из общего объема всей носовой полости.

Средняя респираторная раковина является основной магистралью движения воздуха. Эта раковина является наиболее развитой у всех видов исследуемых нами птиц и занимает самую большую часть всей носовой полости. Внутренняя поверхность этой раковины выстлана респираторным эпителием.

Обонятельная раковина занимает верхнюю часть носовой полости и в некоторой степени соприкасается с костями, образующими черепную

полость. На сериях поперечных срезов видно, что форма данной раковины у всех исследуемых видов сходна и представляет собой овальный вырост боковой стенки носовой полости, что согласуется с данными исследований R.J. Pumphrey (1947). Она берет свое начало практически от носовых отверстий и по мере приближения к черепной полости, расширяясь, образует в каудодорсальной области носовой полости максимально широкую часть. В области обонятельной кости медиальная стенка раковины огибает ее основание, образуя полулунное впячивание, которое наиболее ярко выражено у домашних уток.

Дорсальная часть обонятельной раковины, которая является самой верхней точкой носовой полости, соприкасаясь с костями черепа, образует крышу носовой полости. Каудальная стенка обонятельной раковины является общей со средней респираторной и контактирует с соединительнотканной перепонкой, которая ограничивает носовую полость от глазницы.

Если сравнивать объемы и степень развития обонятельных раковин у исследуемых нами птиц, наибольший объем они имеют у домашних гусей и уток (рис. 1, 2, 3).

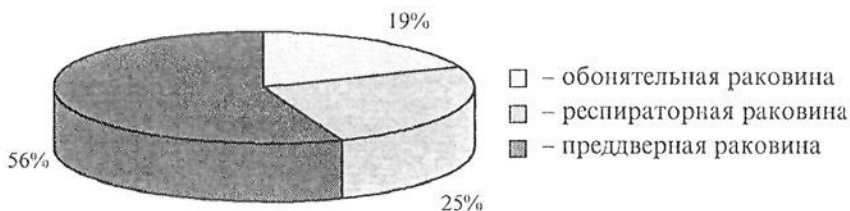


Рис. 1 – Соотношение объемов носовых раковин домашних гусей

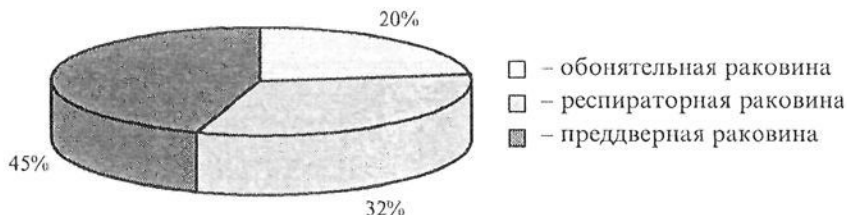


Рис. 2 – Соотношение объемов носовых раковин домашних уток

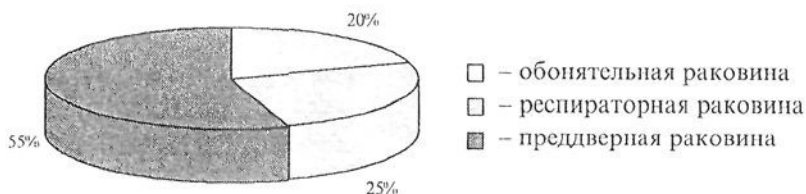


Рис. 3 – Соотношение объемов носовых раковин домашних кур

Переводя в процентное отношение объемов носовых раковин к общему объему носовой полости, получили следующие данные: у гусей обонятельная раковина занимает 25%, респираторная – 56% и преддверная – 19% от общего объема всей носовой полости, у уток наблюдается аналогичная картина, только процентное соотношение представлено несколько иначе: 25%, 55% и 20% соответственно. У кур респираторная раковина также занимает наибольший объем (45%), за ней следует преддверная (32%) и обонятельная имеет наименьший объем (23%).

В самой широкой части стенки носовых раковин толщина у домашних гусей составила  $0,38 \pm 0,009$  мм, у уток –  $0,37 \pm 0,011$  мм, у кур –  $0,18 \pm 0,011$  мм. Если сравнивать толщину стенки респираторной раковины, то у гусей она составила  $0,24 \pm 0,008$  мм, у уток –  $0,22 \pm 0,009$  мм, у кур –  $0,12 \pm 0,008$  мм. Толщина стенки преддверной раковины у гусей составила  $0,25 \pm 0,013$  мм, у уток –  $0,23 \pm 0,011$  мм, у кур –  $0,16 \pm 0,008$  мм.

Таким образом, сравнивая степень развития носовых раковин домашних птиц, можно отметить следующее: у домашних гусей, уток и кур средняя респираторная раковина занимает наибольший объем носовой полости, преддверная раковина у кур развита лучше, чем у водоплавающих птиц, но обонятельная раковина (на изучении которой мы акцентируем внимание) уток и гусей представляет собой относительно развитый в морфологическом плане орган.

### 2.2.3 Строение слизистой оболочки носовой полости и слезчатки глаза домашних птиц

Слизистая оболочка обонятельной зоны птиц отличается от таковой окружающих зон большей толщиной и клеточным составом эпителия, наличием специфических обонятельных желез.

Обонятельная выстилка полости носа состоит из первичночувствующих рецепторных клеток, снабженных собственным центральным и периферическим отростками.

Большая часть верхней раковины, крыша обонятельного отдела и часть носовой перегородки, расположенная против верхней раковины, покрыты обонятельным эпителием.

Строение обонятельного эпителия исследуемых нами птиц сходно с таковым наземных позвоночных. На поперечных срезах большая часть обонятельного эпителия состоит из тел чувствующих клеток – биполярных нейронов, ядра которых расположены в несколько рядов (2 – 4 рядов).

Аксоны обонятельных клеток после выхода из рецепторного эпителия сразу же под базальной мембраной погружаются в цитоплазматический тяж леммоцитов, образуя в последнем нервные волокна кабельного типа. На каждые 8 обонятельных клеток приходится 12 опорных клеток, которые выполняют трофическую функцию. Верхняя часть обонятельного эпителия состоит из тел поддерживающих (опорных) клеток, дендритов чувствующих клеток и протоков обонятельных желез.

Ядра поддерживающих клеток расположены в один слой около поверхности обонятельного эпителия, они расположены на одинаковом уровне, образуя верхний ряд ядер, имеют овальную форму, несколько меньше размером по сравнению с ядрами чувствующих клеток и более темные при общих методах окраски.

Нижняя часть слизистой оболочки – это собственный слой, он представлен волокнисто-эластической соединительной тканью, которая содержит многочисленные кровеносные сосуды и обонятельные (боуменовы) железы.

Обонятельный эпителий покрыт сверху каемкой, состоящей из обонятельных булав и микровилл опорных клеток. Наиболее поверхностный слой ее образован терминальной пленкой, непосредственно соприкасающейся с кошцами обонятельных ресничек.

Обонятельные железы (боуменовы) – альвеолярно-трубчатого строения. В них можно выделить внутриэпителиальную (выводящую) и подэпителиальную (секреторную) части, причем секреторная состоит из трех сегментов: подэпителиального, претерминального и терминального. Железы слизистой оболочки обонятельной зоны имеют неодинаковые по длине общие выводные протоки. Среди них выделяются два вида желез: с длинными выводными протоками и короткими.

Базальные клетки располагаются на соединительнотканной базальной мембране обонятельного эпителия.

Базальная часть обонятельного эпителия состоит из расположенных в один ряд небольших базальных клеток, между которыми проходят аксоны чувствующих клеток и верхние части тел обонятельных желез. Тела обонятельных желез расположены под обонятельным эпителием в соединительнотканном слое.

У домашней курицы соединительнотканнный слой под обонятельным эпителием большой. Обонятельные железы округлой формы.

Такая же картина наблюдается и у гусей. У уток соединительнотканый слой выражен гораздо слабее, и тела обонятельных желез имеют перевернутую воронковидную форму. У гусей и уток количество этих желез такое же, как и у курицы.

Обонятельный эпителий всех видов птиц можно разделить на две части: а) покрывающую поверхность верхней раковины и крышу обонятельного отдела, имеющую большую толщину; б) покрывающую носовую перегородку, имеющую меньшую толщину. Тела чувствующих клеток расположены в обонятельном эпителии в 3 – 4 слоя (соответственно отделам эпителия) у курицы и в 2 – 3 слоя у остальных видов птиц.

Соотношение площади обонятельного отдела ко всей поверхности носовой полости наибольшее у домашних гусей и уток (8%), меньшее у курицы (6,5%)

Количество обонятельных клеток на единицу площади наибольшее у домашних гусей, у домашних кур этот показатель наименьший. В отношении опорных клеток наблюдается обратная картина. Согласно результатам, полученным при изучении обонятельного эпителия птиц, можно заключить, что наилучшего развития периферический отдел органа обоняния достигает у домашних гусей и уток, незначительно слабее развит у кур.

### 2 2.3 1 Морфология сетчатки птиц

Строение сетчатки домашних птиц сходно с общей схемой строения сетчатки других позвоночных, она также инвентирована и состоит в основном из тех же элементов. Сетчатка птиц состоит из следующих слоев. пигментный эпителий, слой фоторецепторов (палочек и колбочек), слой ядер фоторецепторов, наружный сетчатый слой, слой ядер биполярных клеток (внутренний ядерный слой), внутренний сетчатый слой, слой ядерных ганглионарных клеток и слой нервных волокон.

Имеющиеся отличия сводятся к более четкому разграничению слоев, значительной толщине сетчатки с преобладанием элементов внутреннего ядерного слоя, всегда двойственному характеру фоторецепторов. Пигментный эпителий развит очень хорошо и имеет очень длинные отростки. Как одипарные, так и двойные колбочки, часто присутствующие у птиц, содержат на границе внутреннего и наружного сегментов жировую каплю.

Во внутреннем ядерном слое преобладают биполярные клетки нескольких типов: кроме них присутствуют мюллеровские и горизонтальные клетки. Обращает на себя внимание сильно развитый ганглионарный слой.

Согласно полученным результатам наибольшую толщину имеет ган-

глионарный слой, который у гусей и кур имеет одинаковую толщину, у уток он несколько тоньше. За ним следует слой нервных волокон, который наиболее развит у домашних гусей. Самым тонким слоем является внутренний ядерный слой у всех видов домашних птиц.

#### **2.2.4 Ход, ветвление и строение обонятельного нерва**

I и II пары черепных нервов занимают особое положение среди всех 12 пар черепных нервов. При вскрытии черепной полости нами было отмечено, что в отличие от основного количества черепных нервов обонятельный входит в головной мозг непосредственно в обонятельные луковицы, в передней части, в области лобных костей. Остальные черепные нервы соединяются с отделами головного мозга с базилярной поверхности.

Как указывает Г. А. Пяткина (1987), первичные тракты проводящих путей птиц образованы отростками обонятельных рецепторов – аксонами, и в виде пары обонятельных нервов (от каждой сагиттальной половины носовой полости) они идут по верхним внутренним краям глазниц к обонятельным луковицам переднего мозга. У всех исследуемых нами видов птиц вход обонятельных нервов в обонятельные луковицы является сходным: у домашних гусей, уток и кур он представлен правым и левым стволами, покрытыми мозговыми оболочками. До входа в отверстие нерв представляет собой у уток и гусей пять нитей, что согласуется с данными А. К. Сагитова (1949). Ветвление нервов на этих участках отсутствует, стволы располагаются основной своей частью в черепной полости и частично вне ее. Единственной отличительной чертой этих стволов является их ширина.

Ветвление нерва начинается в орбитальной ямке, на некотором расстоянии до входа в обонятельное отверстие. У кур первая ветвь находится на расстоянии 0,44 см от входа в черепную полость, разветвление на основные стволы у домашних гусей находится на расстоянии 0,3 см, у уток на расстоянии 0,35 см. Отверстие обонятельного нерва затянуто перепонкой, которую пронизывают общие стволы обонятельного нерва.

Нерв условно можно поделить на носовую, внутриорбитальную и внутричерепную части.

Описать ход первой пары черепных нервов можно следующим образом: от слизистой оболочки чувствительного эпителия носовых раковин происходит объединение аксонов нервных клеток сначала в тонкие пучки. Объединение этих пучков в более крупные, а крупные в свою очередь соединяются либо в стволы, либо в обонятельные нити. Огибая с латеральной стороны обонятельную кость, нерв проходит в глазницу, сквозь

соединительнотканную стенку, которая отделяет носовую полость от глазницы. В полости глазницы нерв делает дугообразный изгиб в дорсальном направлении, огибая зрительный, глазничные нервы. Он проходит под всеми черепными нервами, находящимися в глазничной области, и входит в обонятельное отверстие. Войдя в отверстие, нерв приобретает условное название внутричерепного и направляется в обонятельные луковицы.

При детальном рассмотрении хода данного нерва у каждого вида птиц обнаружился ряд особенностей, которые мы попытались описать в сравнительном аспекте.

#### 2 2.4.1 Ход и ветвление обонятельного нерва домашних гусей и уток

Отростки обонятельных клеток, в слизистой оболочке обонятельной раковины сливаясь друг с другом, образуют волокна обонятельного нерва. Эти волокна, объединяясь в стенке носовых раковин, образуют кисточкообразные скопления с количеством веточек от 15 до 20, далее происходит объединение в тонкие стволики. Дальнейшее объединение в пучки, видимые невооруженным глазом, носит заключительный характер в формировании основных ветвей обонятельного нерва, которые у домашних гусей принято считать обонятельными нитями.

Обращает на себя внимание тот факт, что, несмотря на большое количество первичных стволов, выходящих преимущественно из каудальной части обонятельных раковин, существуют отдельные стволики, выходящие из начальной части обонятельной раковины, но и единичные веточки берут начало от границы обонятельной и средней респираторной раковин. Возможно, это связано с наличием единичных обонятельных клеток в эпителии респираторных раковин. Носовой (раковинный) отдел обонятельного нерва представляет собой объединение многочисленных веточек в основные нити, которые представлены у гусей в виде пяти основных нитей. Обонятельный нерв уток и гусей на всем своем протяжении состоит из пяти параллельно проходящих обонятельных нитей, что подтверждается данными T.N. Darks, E.W. Rubel (1975).

В большинстве случаев пучки проходят параллельно друг другу, исключение составляет одна наиболее длинная, она проходит обособленно и берет свое начало на уровне средней трети респираторной раковины.

В некоторых встречаемых нами случаях нити объединялись в единый пучок, имеющий общий эпинеурий, который в итоге в любом случае собирается из нитей. После прохождения соединительнотканной стенки, ограничивающей носовую полость от глазничных ямок (глазничная



часть нерва), нити идут строго параллельно друг другу, в желобе обонятельного нерва.

Огибающая обонятельную кость, нерв проходит по внутреннему краю дорсальной части костной орбиты и через отверстие обонятельного нерва входит в черепную полость.

При сравнении глазничной части обонятельного нерва, в ходе морфометрических исследований пяти основных обонятельных нитей, был выявлен ряд закономерностей.

В первую очередь привлекает внимание некоторая асимметрия в правом и левом обонятельном нервах. Эта асимметрия выражается в различной ширине отдельных ветвей правого и левого обонятельных нервов. В частности выяснилось, что первая нить (мы пронумеровали нити подряд от 1 до 5) левого нерва имеет одинаковую ширину с правой и левой стороны ( $0,15 \pm 0,005$  и  $0,15 \pm 0,013$  мм соответственно). Вторая нить равна как с правой, так и с левой стороны ( $0,12 \pm 0,007$  и  $0,12 \pm 0,007$  мм соответственно). Закономерным мы считаем незначительное преобладание ширины правой над левой стороной у третьей обонятельной нити ( $0,06 \pm 0,003$  и  $0,08 \pm 0,014$  мм). У четвертой нити и пятой наблюдается обратная картина ( $0,19 \pm 0,009$  и  $0,18 \pm 0,011$  мм, а также  $0,11 \pm 0,0017$  и  $0,10 \pm 0,044$  мм соответственно).

#### 2.2.4.2 Ветвление и ход обонятельного нерва домашних кур

Относительное родство семейств куриных и гусиных не сказывается на сходстве в морфологическом строении носовой полости, имеется видная разница в ходе и ветвлении нерва.

Объединение аксонов рецепторных клеток обонятельного эпителия раковин носовой полости домашних кур происходит как у всех изучаемых видов птиц по общему принципу. Но дальнейшее формирование пучков имеет ряд видовых особенностей. Хотелось бы отметить характер скоплений волокон на начальных стадиях формирования основных стволов нерва. У домашних кур они сетевидно окружают латеральные стенки обонятельной раковины.

По мере укрупнения мелких стволов происходит перемещение носовой (раковинной) части обонятельного нерва на дорсальную стенку обонятельной раковины. Сетевидное ветвление стволиков продолжается вплоть до обонятельной кости, проходя в орбитальную ямку волокна, формирует основные ветви обонятельного нерва. До объединения в общий ствол их насчитывается семь. Особенно четко они выражены в ростральной части глазничной ямки, ветви проходят, огибая заднюю стенку глазного яблока, – это так называемая глазничная часть нерва.

Глазничная часть занимает 68% от общей длины, что составляет 2,5 см; раковинная часть занимает 1,2 см, или 19%.

Сравнивая эти показатели с другими видами изучаемых нами птиц можно выделить следующее: у домашних гусей и уток раковинная (носовая) часть нерва в значительной степени преобладает над глазничной (внутриорбитальной), исходя из описанного ранее, можно заключить, что у кур наблюдается обратная картина.

Следует обратить внимание на то, что ветви обонятельного нерва, проходящие в глазничной области, проходят ниже достаточно крупной глазничной ветви тройничного нерва, таким образом, делая некоторый изгиб в вентральном направлении. Относительно мышц глазного яблока, четвертая, пятая и шестая ветви практически вплотную проходят к прямым мышцам глаз. Для удобства проведения морфометрических исследований мы пронумеровали ветви по порядку. Анализируя степень развития правого и левого нервов, было обнаружено несколько различий в их ветвлении.

Характерным можно считать наличие у левого основного ствола нерва дихотомического объединения из двух одинаковых по толщине веточек. Эти веточки начинают свое формирование с каудальной части респираторной раковины. Следующим фактом, доказывающим асимметричный характер ветвления правого и левого нервов, стоит назвать обязательное во всех встречаемых случаях формирование третьей и седьмой ветвей из двух одинаковых по толщине стволиков у левого нерва. Данные ветви у правого нерва образованы без слияния каких-либо нервов или стволов.

Еще одной особенностью левого обонятельного нерва является наличие добавочной ветви, которая объединяется в основной ствол в относительной близости от входа основного ствола в черепную полость. Эта ветвь номер один берет свое начало в слизистой оболочке дорсокаудальной части обонятельной раковины и встречалась нами в 75% случаев. Относительно других ветвей она достаточно длинна – 1,17 см. Но из всех семи ветвей самой длинной можно считать вторую.

Определенный интерес вызывает различие объединений в общий ствол нерва ветвей номер один, два, три и остальных. Ветви под номером один, два, три сливаются в общий ствол.

Анализируя данные, полученные в ходе морфометрических исследований, мы пришли к заключению: ширина основного ствола левого обонятельного нерва домашних кур больше, чем правого.

Первая ветвь – она же добавочная ветвь (имеется только с левой стороны) – занимает второе положение по толщине после второй ветви, тре-

тая ветвь представлена с правой стороны единичным стволом, а с левой образована путем слияния двух одинаковых по толщине нервных стволиков.

Четвертая ветвь с правой стороны заметно крупнее и практически в несколько раз больше пятой и шестой ветвей, одна из которых (шестая) симметрична с обеих сторон. Первая ветвь несколько больше по ширине левой. Седьмая ветвь с правой и левой стороны практически не отличается друг от друга шириной, но левая ветвь образована двумя одинаковыми ветвями. После объединения всех семи ветвей в основной ствол нерв делает полулунный изгиб дорсально и сквозь перепончатую стенку обонятельного отверстия проникает в черепную полость, на этом отрезке нерв называется внутрочерепной частью обонятельного нерва, по длине это самая короткая часть нерва – 0,3 см.

#### 2.2.4.3 Внутривольное строение обонятельного нерва птиц

При изучении внутривольного строения обонятельного нерва птиц нами обращено внимание на особенности формирования пучков, характер и размер волокон, степень развития соединительнотканых структур (эндоневрия, периневрия). Нами проведены сравнения площадей поперечного сечения отдельных ветвей нерва, а также их основных и общих стволов. Проведя анализ внутривольного строения обонятельного нерва, мы получили результаты, схожие с данными исследований Р. А. Певзнера (1964) и А. А. Бронштейна (1965), которые указывают на безмякотный характер пучкового строения нервов. Обонятельный нерв всех изучаемых видов птиц содержит в основном тонкие безмякотные волокна. Волокна образуют несколько пучков, которые окружаются мезаксонами леммоцитов (шванновских клеток) и включают в себя центральные отростки обонятельных клеток.

Шванновские клетки безмякотного нервного волокна обонятельного нерва птиц располагаются нервными тяжами, плотно прилегают друг к другу и образуют вместе с расположенными в них осевыми цилиндрами безмякотное нервное волокно. Одно безмякотное нервное волокно обычно содержит несколько осевых цилиндров. Их можно отнести к волокнам кабельного типа.

Мы, подобно другим авторам (В. В. Дегтярев, 1993, Л. Д. Верхошенцева, 1999), утверждаем, что обонятельный нерв домашних птиц многопучковый и содержит безмякотные нервные волокна.

Наружная соединительнотканная оболочка нерва плотная, состоит из пучков коллагеновых волокон и участвует в образовании периневральных влагиалищ. Среди клеток в ней преобладают фибробласты и фиброциты.

Обонятельный нерв птиц относится к многопучковым нервам, он отличается наличием двух – четырех пучков, сильным развитием межпучковых связей, редким расположением аксонов внутри пучков, групповым характером иннервации, но у птиц отличается сравнительно небольшой толщиной.

При изучении размера поперечных срезов обонятельного нерва, количества, размеров и топографии пучков, составляющих нервы, у разных видов птиц обнаружены некоторые отличия.

Хорошее развитие соединительнотканной структуры нерва (периневрий) формирует межпучковые связи. Э.М. Левицкая (1976) утверждает, что пучки безмякотного обонятельного нерва птиц окружены мезаксонами шванновских клеток и включают тонкие центральные отростки обонятельных клеток.

Незначительны отличия и в толщине эпиневрия. Наибольшая толщина эпиневрия обонятельного встречалась у домашней курицы, наименьшая – у уток. Нервные волокна тонкие – от 1 до 4 мкм. Безмякотные волокна образуют  $4,2 \pm 0,84$  пучка у гусей, у уток –  $3,8 \pm 0,84$ .

Каждая из нитей имеет эпиневрий, периневрий, перегородки в зависимости от количества пучков. В месте вхождения в обонятельные луковички отмечена отдельная оболочка нерва.

Обонятельный нерв домашних кур представлен основным стволом нерва и сформированного из семи ветвей. Он также формируется из тонких безмякотных волокон, которые образуют  $3,6 \pm 1,52$  пучка. Соединительнотканские структуры представлены несколько сложнее. Результаты наших исследований дополняют данные других авторов (А. А. Бронштейн, 1977, Н. И. Гуртовой, В. Б. Садовников, 1974), доказывают, что внутривольное строение нервов домашних птиц идентично с таковым других позвоночных.

### 2.2.5 Ход и строение зрительного нерва домашних птиц

Общая для всех схема хода II пары черепных нервов домашних птиц представлена следующим образом.

Нервные клетки внутреннего ядерного слоя сетчатки соединяются во внутреннем сетчатом слое со слоем ганглиозных клеток (который у птиц очень сильно развит), покрытым изнутри слоем исходящих от них нервных волокон, составляющих основу зрительного нерва. Он проходит сквозь сетчатку и другие оболочки глаза на наружную поверхность глазного яблока. Далее нерв проходит через зрительное отверстие в черепную полость,

где подходит ко дну промежуточного мозга, в этом месте происходит перекрест с одноименным нервом противоположной стороны

Исследуя данные нервы в сравнительном аспекте, мы обнаружили несколько видовых особенностей.

Значимых различий в ходе нерва у домашних гусей и уток мы не обнаружили, но у кур намечаются некоторые характерные только им черты прохождения нерва. Также к видовым различиям можно отнести морфометрические характеристики нервов, выявленные нами и описанные выше.

#### 2.2.5.1 Ход зрительного нерва гусей

Зрительный нерв снаружи окружен мозговой оболочкой. От задней стенки глазного яблока нерв отходит и под углом  $35^\circ$  С относительно сагиттальной линии проходит вентральнее глазничной ветви тройничного нерва на расстоянии 1,4 см. Нерв проходит параллельно прямой мышце глаза, при входе в черепное отверстие тесно соприкасается с другими глазными мышцами. Хотя отверстия глазничного нерва находятся ниже зрительного, сам он делает изгиб каудодорсально, проходит под сводом костной орбиты глаза, обгибает зрительный нерв дорсально. Другие нервы, выходящие из полости черепа в область орбиты (глазодвигательный и добавочный), проходят вентральнее зрительного.

Зрительное отверстие гусей одной своей половиной делится на два отдельных отверстия (правого и левого нерва), другая часть является общей, с этим связано уменьшение угла вхождения нерва в черепную полость, перекрест нерва находится несколько глубже в черепной полости. Ход зрительного нерва уток и гусей схож, поэтому описывать его подробно нет необходимости.

С правой стороны у гусей и уток нерв незначительно длиннее, хотя ширина его больше с левой стороны. У домашних кур значения длины и ширины правого нерва преобладают над левым. Сравнивая морфометрические показатели нерва, можно отметить следующее: наибольшую длину имеет нерв курицы, длина нервов уток и гусей приблизительно одинаковая (левый нерв больше у уток, правый – у гусей).

#### 2.2.5.2 Ход зрительного нерва домашних кур

Нерв отходит от задней стенки глазного яблока по направлению к зрительному отверстию под углом  $35 - 40^\circ$  С. Вентральнее находится отверстие глазничной ветви тройничного нерва, сама ветвь, выходя из полости черепа, делает изгиб вокруг зрительного нерва, проходит над ним на расстоянии 0,9 см и направляется рострально.

Зрительное отверстие разделено на правое и левое. Угол вхождения нерва в отверстие больше, чем у гусей, и составляет 130 – 150°. Зрительный перекрест несколько отдален в вентральном направлении от зрительных долей.

Можно отметить тот факт, что у всех исследованных видов птиц правый зрительный нерв длиннее, ширина нерва (за исключением кур) больше с левой стороны. Наибольшую ширину нервов имеют гуси, самые длинные зрительные нервы у домашних кур.

### 2.2.5.3 Внутривольное строение зрительного нерва

Характер внутривольного строения нерва домашних птиц в основном схож, принципиальных отличий между нервами гусей и уток не наблюдалось. Зрительный нерв курицы в какой-то мере отличается характером скопления волокон, формированием пучков, но эти различия не носят принципиальных особенностей и к видовым их относить нецелесообразно.

Зрительный нерв окружен эпиневрием, который представляет собой наружную соединительнотканную оболочку, состоящую из пучков коллагеновых волокон.

Зрительный нерв имеет ярко выраженное однопучковое строение и содержит в основном тонкие и средние безмякотные волокна по периферии, скопления миелиновых волокон диффузно располагаются в центральной части нерва. Количество тонких безмякотных волокон (от 1 до 4 мкм) и средних (4 и 6 мкм) преобладает над количеством миелиновых волокон.

По результатам исследования пучкового строения зрительного нерва домашних птиц можно заключить следующее: толщина эпиневрия у домашних гусей и кур имеет одинаковое значение; площадь поперечного сечения незначительно преобладает у кур. Зрительный нерв состоит на 75% у уток и на 70% у гусей и кур из тонких волокон.

### 2.2.6. Особенности строения головного мозга домашних птиц

В этом разделе работы даны результаты изучения видовых различий строения головного мозга изучаемых нами домашних птиц, в частности различия в форме и массе отделов головного мозга, где заложены центры обоняния и зрения.

У всех исследуемых нами птиц полушария головного мозга имеют гладкую поверхность. Несколько заметна лишь продольная пограничная борозда, которая несколько ограничивает плащ от обонятельного

мозга. Полушария налегают на ростолатеральные участки холмов двухолмия, которые заметно крупнее у домашних гусей.

Достаточно большой мозжечок, который прикрывает значительную часть продолговатого мозга, практически не имеет полушарий, но имеет четкие продольные и поперечные борозды. У домашних кур они, в некоторой степени, глубже и дают еле заметные вторичные бороздки. Сильно выраженный червячок у домашних кур образует крупную срединную часть мозжечка.

Средний мозг хорошо развит, и обе его доли сдвинуты к латеральным сторонам мозга. Обонятельный мозг занимает самую верхнюю часть черепной полости. Место входа обонятельного нерва в луковичи располагается дорсальнее средней части орбиты глаза.

Обонятельные луковичи удлиненной формы, поверхность их гладкая. Короткая продольная борозда проходит по медиальной поверхности и немного сдвинута к наружному краю вентральной стороны луковичи. Медиальная сторона луковичи прямая, латеральная – полуовальная.

Ростральный конец загнут и утолщен. Так, длина обонятельной луковичи у домашних гусей составляет  $7,4 \pm 0,114$  мм, ширина –  $4,2 \pm 0,079$  мм, у уток –  $7,25 \pm 0,033$  мм, ширина –  $4,18 \pm 0,023$  мм, у кур –  $4,8 \pm 0,084$  мм, ширина –  $3,64 \pm 0,019$  мм.

Если брать во внимание отношение размеров обонятельных лукович к общему объему головного мозга, то соотношение длины луковичи к общей длине головного мозга у домашних гусей составляет 1: 9,1; у уток – 1:9,3; у кур – 1: 9,34, также можно отметить, что обонятельные луковичи гусей наиболее развиты по сравнению с другими видами птиц, которые мы исследовали.

## ВЫВОДЫ

1. Носовая полость птиц имеет три раковины: преддверную, респираторную и обонятельную. Наибольший объем носовой полости занимает респираторная раковина, составляющая 56% общего объема у гусей, 55% у уток и 45% у кур. Преддверная составляет 19% всего объема носовой полости гусей, 20% у уток и 32% у кур. Наиболее развита обонятельная раковина у домашних гусей и уток (25% от общего объема).

2. Роль решетчатой кости, подобно млекопитающим, играет обонятельная кость птиц, которая наиболее развита у уток, а место продырявленной пластинки занимает соединительнотканная перегородка.

3. Область глазницы ограничивается в дорсальной части костной орбитой, образованной лобными и переднелобными костями, а с боков ви-

сочной костью и височными отростками лобной кости. С вентральной стороны костная основа орбиты глаза отсутствует, каудовентральная часть глазницы образована глазнично-клиновидной костью.

4. У гусей, уток и кур отмечается левосторонняя асимметрия отверстий черепных нервов. Зрительное отверстие гусей и уток является отчасти общим для правого и левого нервов, у кур правое и левое отверстия заметно отделены друг от друга.

5. Обонятельная выстилка слизистой оболочки носовой полости домашних птиц не имеет принципиальных различий от других позвоночных, но плотность чувствительных клеток на порядок меньше, чем у млекопитающих. Наиболее широкое рецепторное поле обонятельного эпителия имеют гуси – 8%, утки – 6% и куры – 4%.

6. Из всех слоев сетчатки в месте прохождения нерва наиболее развит ганглионарный слой и слой нервных волокон.

7. Асимметричный обонятельный нерв гусей и уток включает пять ветвей, которые начинаются от обонятельного эпителия, проходят по дорсомедиальной стороне глазницы и входят через одноименное отверстие в обонятельные луковицы. Все нити за исключением одной идут параллельно друг другу, одна из ветвей идет обособленно и по длине значительно больше основного пучка.

8. Обонятельный нерв домашних кур принципиально отличается формированием и ходом. Он начинается в слизистой оболочке задней трети респираторной раковины, выходит из носовой полости через соединительнотканную стенку, проходит единым стволом по дорсомедиальной поверхности глазницы и через отверстие обонятельного нерва входит в черепную полость, где соединяется с обонятельными луковицами. Нерв формируется из семи ветвей, которые объединяются в единый ствол обонятельного нерва.

9. Обонятельный нерв домашних птиц имеет многопучковое внутривольное строение и состоит из тонких безмякотных волокон. Соединительнотканые структуры нерва развиты незначительно.

10. Зрительный нерв домашних птиц состоит из тонких и средних мякотных и безмякотных нервных волокон, сгруппированных в один нервный пучок, с хорошо сформированными соединительноткаными образованиями.

11. Обонятельные луковицы изучаемых нами птиц не имеют принципиальных отличий в морфологическом строении, но отличаются размерами. Обонятельный мозг домашних гусей занимает 15% от общего объема головного мозга, что соответствует в долевым соотношении 1:6,7; у уток среднее значение объема обонятельного мозга составляет 13,4%, или



в долевом соотношении 1:7,42; у домашних кур эти значения составляют 13,1% и 1:7,63 соответственно.

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

Фактический материал диссертационной работы может быть рекомендован для использования:

1. При обобщении, уточнении, дополнении и обосновании закономерностей развития и строения нервов и их взаимоотношений с иннервируемыми тканями и органами области головы домашних птиц.

2. При написании соответствующих разделов эволюционной, экологической, функциональной, сравнительной и видовой морфологии, руководств и учебных пособий по анатомии домашних птиц, зоологии и орнитологии.

3. При уточнении анатомической номенклатуры в сравнительной и видовой анатомии птиц.

4. В учебном процессе при чтении лекций и проведении лабораторно-практических занятий по анатомии домашних птиц и зоологии на биологических, зооинженерных и ветеринарных факультетах высших и средних учебных заведений.

5. При исследовании в совокупности с данными физиологии, био- и цитохимии вопроса обонятельных рефлексов с целью регуляции процесса разведения домашних птиц.

## **СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

1. Никулин, А. В. Морфометрия некоторых черепных нервов и их отверстий у домашних гусей и уток /А.В. Никулин // Сб. матер. регион. науч.-практич. конф. молодых ученых и специалистов. – Оренбург, 2004. – С.193 – 195.

2. Никулин, А. В. Морфометрическая характеристика обонятельного и зрительного нерва домашних гусей и уток /А.В. Никулин// Сб. матер. регион. науч.-практ. конф. молод. ученых и специалистов. – Оренбург, 2005. – С.124 – 126.

3. Никулин А.В. Сравнительная характеристика носовой полости домашних гусей и кур /А. В. Никулин, А. А. Стройков// Эколого-технологическая, правовая и социально-экономическая политика в сельском хозяйстве: матер. науч.-практ. конф., посвящ 75-летию ОГАУ. – Оренбург, 2005. – С. 268 – 270

4. Никулин, А.В. Сравнительная морфометрия обонятельного нерва домашних гусей, уток и кур / А.В. Никулин // Актуальные проблемы биологии ветеринарной медицины мелких домашних животных: матер. междунауч. конф., посвящ. 75-летию УГАВМ. – Троицк, 2005. – С. 111.

5. Никулин, А.В. Морфометрическая характеристика обонятельного нерва домашних гусей и кур / А.В. Никулин, В.В. Дегтярев // Матер. конф., посвящ. 75-летию ОГАУ. – Оренбург, 2005. – С. 34.

6. Дегтярев, В.В. Взаимоотношения чувствительных черепных нервов с периферическими и центральными нервными структурами домашних птиц / В.В. Дегтярев, А.В. Никулин // Научный журнал КубГАУ. – 2006. – № 24 (8). – С. 42 – 51.

7. Никулин, А. В. Морфометрическая характеристика зрительного нерва домашних птиц / А. В. Никулин // Вестник ОГУ. – Оренбург, 2006. – № 12. – С. 124 – 126.

Никулин Артем Владимирович

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ  
ЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ ЧЕРЕПНЫХ НЕРВОВ  
ДОМАШНИХ ПТИЦ**

16.00 02 – патология, онкология и морфология животных

**АВТОРЕФЕРАТ**  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

Подписано в печать 25.01.07.

Формат 60×84/16. Усл. печ. л. 1,0. Печать оперативная.

Бумага офсетная Гарнитура Times.

Заказ № 2592. Тираж 100 экз.

Издательский центр ОГАУ  
460795, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18.  
Тел.: (3532)77-61-43

Отпечатано в Издательском центре ОГАУ