

6. Купманс, М. Пищевые вирусы: новая проблема / М. Купманс, Е. Дьюайзер // Международный журнал пищевой микробиологии. – 2004. – Вып. 90. – С. 23-41.
7. Мэнг, Кс.Дж. Свиной вирус гепатита Е: межвидовая инфекция и риск в ксенотрансплантации // Текущие темы в микробиологии и иммунологии. – 2003. – Вып. 278. – С.185-216.
8. Вазикова, П. Вирусы как причина болезней пищевого происхождения: обзор литературы / П. Вазикова, Л. Дворска, А. Лоренкова, И. Павлик // Ветеринарная Медицина. – 2005. – Вып. 50. – С. 89-104.
9. Ел-Морси, Ибрагим. Распространение гепатита е среди населения эндемичных и неэндемичных регионов мира : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Ел-Морси Ибрагим. – М., 2004. – 24 с.

УДК 636:611.8

ХЕМОСЕНСОРНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ НОСА И ФЛЕМЕН ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ

Дегтярев Владимир Васильевич, д-р вет. наук, проф. кафедры «Морфология, физиология и патология», ФГБОУ ВПО Оренбургский ГАУ.
460795 г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18.
E-mail: vv-degtyarev@yandex.ru

Ключевые слова: химическая, коммуникация, флемен, хемосенсорные, образования.

Цель исследования – выявить морфологические особенности хемосенсорных образований носа и закономерности возникновения флемена у домашних животных. Объектами исследования служили домашние животные (лошадь, крупный и мелкий рогатый скот, свиньи, собаки, кошки) пренатального и постнатального периодов развития. Результаты комплексных исследований позволяют утверждать, что полость носа и ходы образуют единый воздухоносный комплекс, обеспечивающий их полифункциональность. На основании результатов собственных исследований автор предлагает построить ряд макроосматиков среди домашних животных: собака, кошка, лошадь, коза, свинья, крупный рогатый скот. Хемосенсорными образованиями носа следует признать: основную обонятельную выстилку, септальный орган, сошниковоносовой орган, их одноименные нервы, а также концевой нерв и ветви тройничного нерва – внутренний носовой, решетчатый, каудальный носовой и носонебный нервы. Слизистая оболочка полости носа представляет собой единую сложную биосистему, состоящую из шести слоев с характерными региональными клеточно-тканевыми структурами. Все установленные формы флемена можно подразделить на две группы. Так, у парнокопытных животных, непарнокопытных и мозолоногих поза флемена одинакова: вытянутая напряженная шея, приподнятая голова, сморщенная и скрученная верхняя губа. У кошачьих и псовых такой позы нет. Вместо этого у них существует своеобразная «улыбка», когда приподнимаются углы рта, оголяются зубы. Возникают обе позы в ответ на запаховые стимулы, что и дало нам возможность объединить их под общим термином «флемен».

Одной из актуальнейших проблем современной биологии следует признать проблему, направленную на расшифровку строения, развития и функции сенсорных систем и их образований. Из сенсорных образований, как это ни парадоксально, наименее изучены органы чувств и прежде всего органы обоняния.

Обоняние необходимо животным не только при поисках пищи, полового партнёра или обнаружения врагов, но и обеспечивает восприятие многочисленных химических сигналов, необходимых для взаимного общения особей [2, 3]. В работе с домашними животными мало тех, кто обращает внимание на флемен и другие характеристики поведения особи. Ветеринарная наука имеет на сегодня не многочисленные данные касательно флемена [4]. Анализ литературных данных показывает, что хемосенсорные образования практически не изучены. Морфологические признаки, выявленные профессором В. В. Дегтярёвым и учениками его школы (В. Г. Богданов, Л. Д. Верхошенцева, А. С. Дымов, А. В. Никулин, Д. Г. Мустафина, А. А. Стройков) необходимо учитывать при клиническом обследовании органов обоняния [1].

Таким образом, выбранное научное направление по изучению хемосенсорных образований носа домашних животных и реакции флемена является на сегодняшний день вполне перспективным и достаточно обоснованным.

Цель исследований – выявить морфологические особенности хемосенсорных образований носа и реакции флемена у домашних животных.

Задачи исследований: 1) описать видовую, возрастную и индивидуальную морфологию сошниковоносового органа; 2) выявить гистологические региональные особенности строения слизистой оболочки и обонятельного эпителия; 3) уточнить особенности хода, ветвления и внутривольного строения нервов носа; 4) установить частоту возникновения флемена в зависимости от сезона года; 5) доказать наличие феромонов в моче, фекалиях и кожных выделениях; 6) изучить особенности полового поведения.

Материалы и методы исследований. Объектами исследования служили домашние животные (лошадь, крупный и мелкий рогатый скот, свиньи, собаки, кошки) пренатального и постнатального периодов

развития. Определение морфометрических показателей проводили с использованием бинокулярного стереоскопического микроскопа МБС-9 со встроенной окулярной линейкой.

При изучении слизистой оболочки носа ее отделяли от костно-хрящевой основы. Для определения площади отпрепарированной слизистой оболочки ее проецировали на миллиметровую бумагу. Гистологическими методами изучены особенности слизистой оболочки. Определяли толщину слизистой оболочки в различных участках носовой полости и клеточный состав обонятельного и респираторного эпителиев. Обонятельный эпителий изучали на серийных срезах толщиной 5-10 мкм, окрашенных гематоксилин-эозином. Морфометрическое исследование слизистой оболочки осуществляли под микроскопом, с винтовым окуляр-микрометром МОВ-1-15х (ГОСТ 15150-69) и окулярной линейкой, с последующей статистической обработкой количественных параметров гистологических структур. Изучение морфологии периферических нервов и кровеносных сосудов проводили комплексным методом, который заключался в обычном и тонком препарировании нервных и кровеносных стволов и их ветвей. При изучении сезонных изменений флоры, были произведены выезды в хозяйства Беляевского, Саракташского и Сорочинского районов Оренбургской области. При формировании групп подопытных животных за основу взят технологический принцип. Мочу наносили на вату, в количестве 10-15 мл и предъявляли животным на расстоянии 25-30 см. У реципиентов определяли время в секундах, затрачиваемое на обнюхивание мочи.

Результаты исследований. Результаты комплексных исследований позволяют утверждать, что полость носа и ходы образуют единый воздухоносный комплекс, обеспечивающий их полифункциональность. Рассмотрим пять хемосенсорных образований, которые локализованы в носовой полости: обонятельный эпителий, сошниковоносовой орган, септальный орган, их одноименные нервы, тройничный нерв и конечный (терминальный) нерв [6] которые обеспечивают химическую коммуникацию.

Слизистую оболочку носовой полости подразделяют на дыхательную и обонятельные зоны. Дыхательная зона включает в себя слизистую оболочку преддверия и собственно носовой полости. При исследовании гистологических препаратов было установлено, что слизистая оболочка носовой полости свиньи четко контурируется на шесть слоев: эпителий с базальной мембраной; соединительно-тканый подэпителиальный слой; поверхностный железистый слой; сосудистый слой; глубокий железистый слой; поверхностный эпипериостальный слой. Данная закономерность характерна и для других исследованных видов животных. Слизистая оболочка обонятельной зоны носа отличается от окружающей слизистой оболочки наличием видового пигмента, содержанием обонятельного эпителия и наличием специфических обонятельных желез [8].

При изучении обонятельного эпителия слизистой оболочки полости носа у домашних животных установлено, что он образуется обонятельными, опорными и базальными клетками. У исследованных домашних млекопитающих толщина обонятельного эпителия колеблется в значительных пределах в зависимости от вида, возраста и определенного участка слизистой оболочки. Так, у крупного рогатого скота в различные периоды онтогенеза толщина изменяется от 18,4 до 121,0 мкм. У свиньи на каждые 45,9 обонятельных клеток приходится 32,3 опорных клеток. На долю базальных приходится 26,5% от общего количества клеток. У крупного рогатого скота на 39 обонятельных приходится 30 опорных клеток. Число базальных клеток от общего количества клеток обонятельного эпителия составляет 27%.

У большинства млекопитающих в полости носа имеется парное сигарообразное образование трубчатой структуры, носящее название сошниковоносового органа и расположенного в основании носовой перегородки. Определены некоторые его морфологические и морфометрические показатели у домашних животных [5, 8]. Так, длина органа у свиньи небольшая и равна $2,6 \pm 0,34$ см, а ширина его капсулы – $0,46 \pm 0,16$ см. Задний конец органа замкнут, а рострально переходит в узкий проток, который, в свою очередь, открывается в резцовый канал и соединяется таким образом как с носовой, так и с ротовой полостями. В ростральной части сошниковоносового органа с вентральной поверхности костную основу имеет не на всем протяжении. Здесь имеется небольшая резцовая щель, длина которой составляет $1,2 \pm 0,32$, а ширина $0,43 \pm 0,11$ см. Сошниковоносовой орган кошек является хорошо развитой анатомической структурой, с незначительными межпородными особенностями в топографии и форме органа и четко прослеживаемыми отличиями морфометрических параметров составляющих компонентов. Темпы роста толщины капсулы и диаметра протока сошниковоносового органа у коз устанавливается к 24-месячному возрасту.

На гистопрепаратах выявлены общие закономерности, которые убеждают, что слизистая оболочка сошниковоносового органа представлена обонятельным и респираторным эпителием, причем его вентромедиальная часть снабжена обонятельным, а дорсолатеральная – более тонким респираторным эпителием.

Комплексных работ, в которых были бы рассмотрены вопросы иннервации слизистой оболочки носа домашних животных, автор не встречал. Полость носа млекопитающих животных и человека иннервируется верхнечелюстной и глазничной ветвями тройничного нерва, чувствительные окончания которого воспринимают температурные, тактильные и проприорецептивные стимулы. Экспериментально доказано, что чувствительные нервные окончания не только обеспечивают появление защитных дыхательных рефлексов, но

и участвуют в регуляции ритма и амплитуды дыхания. У исследованных животных в иннервации слизистой оболочки принимает участие носоресничный нерв. От последнего несколько роstralнее лобного нерва отходит общий ствол решетчатого и подблокового нервов. Верхнечелюстной нерв, по выходе из полости черепа отдает крылонебный нерв и продолжается как подглазничный. Крылонебный нерв в крылонебной ямке разветвляется на дорсальную (ствол каудального носового и носонебного нервов) и вентральную (общий ствол малого и большого небного нервов) ветви. На медиальной поверхности этих ветвей располагается крылонебный ганглий, обильно окруженный жировой тканью. Дорсальная ветвь крылонебного нерва достигает клинонебного отверстия и, проникнув в полость носа, делится на каудальный носовой и носонебный нервы. Каудальный носовой нерв, продолжаясь к вентральному носовому раковинному гребню, делится на дорсальную, среднюю и вентральную ветви, из которых две последние разветвляются в слизистой оболочке вентральной носовой раковины, среднего и вентрального ходов носа и носовой перегородки. Носонебный нерв, достигнув носовой перегородки, разветвляется в слизистой оболочке носовой перегородки и в сошниковоносовом органе. Преддверие носа иннервирует ветвь подглазничного нерва – внутренний носовой нерв. Обонятельные нервные волокна не образуют общего ствола, а группируются в отдельные пучки – обонятельные нити. Их количество у домашних животных имеют видовые особенности. Так, у свиньи в области носовой поверхности продырявленной пластинки решетчатой кости составляет $193,6 \pm 24,87$ шт. При прохождении через отверстия продырявленной пластинки тонкие нити частично объединяются в более крупные нервные стволы. На мозговой поверхности общее их количество уменьшается в два раза. Аксоны рецепторных клеток сошниковоносового органа группируются в пучки, следуют под слоем слизистой оболочки носовой перегородки и в составе двух мощных тяжей (с каждой стороны перегородки) сошниковоносового нерва проходят сквозь продырявленную пластинку решетчатой кости, заканчиваясь в дополнительной обонятельной луковице. Установлено, что у крупного рогатого скота на некотором удалении от основной обонятельной выстилки находится нервный ствол, по строению относящийся к безмякотному, кабельному типу. Нервный ствол проходит сквозь продырявленную пластинку решетчатой кости и оканчивается в каудальной части обонятельной луковицы. У свиньи обнаружили нервный ствол, аналогичный. Автор относит его к нерву септального органа.

Особое положение занимает концевой нерв. Установлено, что корни концевого нерва, объединяясь в нервные сплетения, медиально от петушьего гребня направляются к продырявленной пластинке и здесь проходят через отверстие в носовую полость, где идет автономно, между дорсальной ветвью сошниковоносового нерва и вентральной ветвью решетчатого нерва до роstralной трети носовой перегородки.

По полученным данным, обонятельный, концевой, сошниковоносовый нерв и нерв септального органа не содержат мякотных нервных волокон. Ветви тройничного нерва, иннервирующие слизистую оболочку носовой полости, содержат как миелиновые, так и амиелиновые нервные волокна. При сопоставлении результатов о количестве пучков нервных волокон, входящих в состав нервных волокон и их ветвей выявили две формы внутривольного пучкового строения нервов: малопучковую и многопучковую. К многопучковым относятся обонятельный, внутренний носовой, решетчатый, каудальный носовой и носонебный, а к малопучковым – концевой, сошниковоносовый [10].

При формировании групп подопытных животных для изучения флеме́на за основу взят технологический принцип. В каждый сезон года (лето, осень, зима, весна) формировались пять групп, по десять животных в каждой.

Исследуя частоту флеме́на у свиней, отмечено, что она зависит от сезона года, физиологического состояния донора и реципиента. Так, например, проверяемые свиноматки наименьшее время затрачивали, весной и летом на стимул от хряка-производителя, а наибольшее – от животных-однорупников. Осенью и зимой наоборот, наименьшее время на возникновение флеме́на отмечено на стимул от однорупников, а наибольшее, осенью – от основных свиноматок с поросятами, зимой – свиноматок, находящихся в охоте. Реакция реципиентов также зависит от их физиологического состояния, в основном от прихода самок в охоту. Приход самок в охоту связан с изменением их гормонального состояния.

При изучении флеме́на у коз было установлено, что это поведенческая реакция, характерная для обоих полов животных, причем у козлов флеме́н проявляется чаще, чем у коз. Ярче всего реакция флеме́на проявлялась весной и осенью, причем животные быстрее реагировали на раздражитель. На возникновение флеме́на в эти сезоны года затрачивалось всего 5-7 с. Зимой и летом реакция флеме́на проявляется очень слабо и не у всех групп животных, также большое время затрачивается на проявление флеме́на до 15 с.

Таким образом, у коз ярко прослеживается сезонность флеме́на. Наиболее ярко флеме́н проявляется весной и осенью. Флеме́н следует учитывать при разведении коз.

При изучении флеме́на у лошадей установлено, что эта реакция также является характерной для обоих полов. У самцов (как у жеребцов-производителей, так и у меринов) флеме́н проявляется резким поднятием вверх головы, сильным напряжением мышц шеи, и выворачиванием верхней губы с обнажением

зубов верхней челюсти. Реакция длится 5-7 с. У самок реакция выражена слабее: голова слегка приподнята, либо в естественном положении, шея обычно не напряжена, верхняя губа не выворачивается, а приподнимается, слегка обнажая зубы. Кроме того, в большинстве случаев отмечена так называемая «игра вульвой». Длительность реакции 3-5 с.

Говоря о сезонных изменениях флемена у меринов, отмечаем, что из 240 предложенных проб, было получено 134 положительных ответа, из них 40 – весной, по 32 – летом и осенью и 30 – зимой. На возникновение реакции весной в среднем требовалось 10,3 с; летом и осенью – 13,2; зимой – 14,8 с. Наибольшее число ответов было получено на мочу кобыл в охоте, наименьшее – кобыл жеребых. При их анализе следует отметить, что из 240 проб, предложенных в разные сезоны года, жеребцы производители ответили 233 флемедами. Так, весной, осенью и зимой на 60 проб приходится 58 флемедев, а летом – 59. Причем, весной на возникновение флемена в среднем требуется 8,6 с; летом – 10,1; осенью – 11 и а зимой – 12 с. Во все сезоны года наименьшее количество флемедев отмечается на пробы, взятые от меринов [9].

Заключение. На основании результатов собственных исследований предлагаем построить ряд макроосматиков среди домашних животных: собака, кошка, лошадь, коза, свинья, крупный рогатый скот. Хемосенсорными образованиями носа следует признать: основную обонятельную выстилку, септальный орган, сошниковоносовый орган, их одноименные нервы, а также концевой нерв и ветви тройничного нерва – внутренний носовой, решетчатый, каудальный носовой и носонебный нервы. Слизистая оболочка полости носа представляет собой единую сложную биосистему, состоящую из шести слоев с характерными региональными клеточно-тканевыми структурами. Сошниковоносовый орган представляет собой парный трубкообразный орган, заполненный жидкостью, который располагается на вентральной стенке полости носа, рядом с носовой перегородкой. Задний конец органа замкнут, а рострально переходит в узкий проток, который, в свою очередь, открывается в носонебный проток (кроме лошади). Септальный орган расположен по обе стороны носовой перегородки между сошниковоносовым органом и основной обонятельной выстилкой, впереди от носоглоточного канала. Аксоны рецепторных клеток его объединяются в самостоятельный нерв кабельного типа, который проходит вместе с нервными пучками обонятельного нерва через продырявленную пластинку решетчатой кости и оканчиваются в обонятельной луковице. Концевой нерв занимает особое положение. Ветви тройничного нерва – решетчатый, носонебный, каудальный и внутренний носовые – обеспечивают региональную иннервацию слизистой оболочки носа. Их чувствительные окончания воспринимают температурные, тактильные и проприоцептивные раздражения. Все установленные формы флемена можно подразделить на две группы. Так, у парнокопытных животных, непарнокопытных и мозолоногих поза флемена одинакова: вытянутая напряженная шея, приподнятая голова, сморщенная и скрученная верхняя губа. У кошачьих и псовых такой позы нет. Вместо этого у них существует своеобразная «улыбка», когда приподнимаются углы рта, оголяются зубы. Возникают обе позы в ответ на запаховые стимулы, что и дало нам возможность объединить их под общим термином «флемен».

Библиографический список

1. Жуков, А. П. Ветеринарная пропедевтика в вопросах и ответах. – Оренбург : ОГАУ, 2012. – 307 с.
2. Корытин, С. А. Поведение и обоняние хищных млекопитающих. – 2-е. изд. – М. : Изд-во ЛКИ: URSS, 2007. – 224 с.
3. Котенкова, Е. В. Роль запаха в выборе полового партнёра у полёвок группы «Arvalis» / Е. В. Котенкова, Ф. Н. Голенищев, М. Ш. Булатова [и др.] // Проблемы популяционной экологии животных. – 2006. – С.140-142.
4. Hothersell, B. Discrimination between conspecific odour samples in the horse (Equus caballus) / B. Hothersell, P. Harris, L. Sortoft // Applied Animal Behaviour Science. – 2010. – Vol. 126 (1). – P. 37-44.
5. Дымов, А. С. Морфология сошниковоносового органа кошки домашней в межпородном аспекте // Вестник Оренбургского государственного университета. – Оренбург, 2006. – №13(63). – С. 132 – 134.
6. Дегтярев, В. В. Межвидовая морфометрическая характеристика костно-хрящевоего остова органа обоняния некоторых домашних животных / В. В. Дегтярев А. С. Дымов, Д. Г. Мустафина, О. А. Матвеев // Вклад молодых ученых в развитие АПК : сб. науч. тр. – Пермь, 2007. – Вып. XVII. – Ч. 1. – С. 240-242.
7. Мустафина, Д. Г. Хемосенсорные образования носа оренбургской козы / Д. Г. Мустафина, В. В. Дегтярев // Мат. Международной конф., посвященные 80-летию Самарской НИВС Россельхозакадемии. – Самара, 2009. – С. 109-115.
8. Мустафина, Д. Г. Возрастные изменения сошниковоносового органа и слизистой оболочки носа оренбургских коз / Д. Г. Мустафина, В. В. Дегтярев // Мат. Международной конф., посвященные 80-летию Самарской НИВС Россельхозакадемии. – Самара, 2009. – С. 115-121.
9. Стройков, А. А. Сезонные изменения флемена лошадей, выращиваемых в условиях хозяйств Оренбургской области // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2010. – №3. – С. 201-203.
10. Стройков, А. А. Ход, ветвление и внутриствольное строение нервов носовой полости лошади // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2012. – №4. – С. 83-87.