

СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ ВОМЕРОНАЗАЛЬНОГО ОРГАНА Structure and functions of the vomeronasal organ

В. С. Смирнов, студент

Уральский государственный аграрный университет

(Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42)

Руководитель: М. А. Корч

Рецензент: Н. И. Женихова, кандидат ветеринарных наук,
доцент кафедры морфологии и экспертизы

Аннотация

Вомероназальный орган был открыт еще в начале 18 века. Несмотря на это, подробное изучение его строения и функций началось относительно недавно. Многие исследования, опыты, открытия подтверждают важность данного органа в формировании поведенческих реакций организма. Дальнейшее изучение вомероназального органа открывает перспективы понимания механизмов импринтинга у животных, контроля поведения и многого другого.

Ключевые слова: вомероназальный орган, феромоны, орган Якобсона.

Summary

The vomeronasal organ was discovered in the early 18th century. Despite this, a detailed study of its structure and functions began relatively recently. Many studies, experiments, discoveries confirm the importance of this organ in the formation of behavioral reactions of the body. Further study of the vomeronasal organ opens up prospects for understanding the mechanisms of imprinting in animals, control of behavior, and much more.

Keywords: vomeronasal organ, pheromones, Jacobson organ.

Введение

Целью данной статьи является изучение строения и функций вомероназального органа у животных и человека.

Основная часть

Вомероназальный орган (орган Якобсона) – периферический отдел обонятельной системы; является парным органом.

Строение органа может различаться у разных видов животных. Строение и принципы функционирования основных и дополнительных обонятельных луковиц у рептилий и млекопитающих с развитой дополнительной системой обоняния схоже, хотя последние могут быть организованы проще [7]. Например, у собак ВНО представляет собой пару продолговатых мешочков, протоки которых выходят в ротовую полость [5]. Полость органа выстлана обонятельным эпителием, который и отвечает за восприятие молекул летучих веществ. Улавливание молекул происходит с помощью *флемена*. Флемен – характерное движение губ у некоторых млекопитающих, связанное с захватом летучих ароматических веществ.

Выяснено, что чаще всего медиальная часть органа – сенсорная, латеральная – респираторная. Строение органа не зависит от половой принадлежности. В несенсорной части при этом

обнаруживаются дополнительные интраэпителиальные трубчатые железы. Эти железы выделяют секрет, богатый мукопротеидами, выходящий по выводным протокам в полость носа, и участвующий в проведении растворимых химических веществ в полость вомероназального органа. Несенсорная часть состоит из базальных эпителиоцитов, столбчатых эпителиоцитов и клеток интраэпителиальных желез (вомероназальных желез). Самый внутренний слой – фиброэластическая мембрана [4].

Для нейронов вомероназального органа описано несколько типов рецепторов. Это рецепторы для «короткодendirитных» нейронов (лежат в центральных областях вомероназального эпителия) и рецепторы для «длиннодendirитных» нейронов (лежат на периферии эпителия). Первый тип отвечает за восприятие небольших летучих молекул, второй – воспринимают крупные белковые или пептидные молекулы [4].

У животных от нейронов ВНО отходит ветвь вомероназального нерва, содержащая пучки их аксонов. Они входят в особые, вомероназальные обонятельные луковицы, связанные с различными отделами ЦНС эфферентными и афферентными связями. Эти луковицы являются первым интегративным центром вомероназальной ольфактации, и обладают рядом признаков, позволяющих судить об их гомологичности основным обонятельным луковицам. Но в отличие от обонятельной луковицы, которая посылает нейронные сигналы в обонятельную кору, вомероназальная луковица посылает нейронные сигналы в гипоталамус [4].

Долгое время считалось, что вомероназальный орган отсутствует у человека. Подавляющее большинство анатомических учебников и пособий продолжало утверждать, что ВНО существует только у эмбрионов человека. Но в середине 80-х годов XX века Д. Моран и Б. Джеффе из Денверского университета (США, Колорадо) решили проверить, куда и как исчезает зачаток ВНО у взрослого человека. Тщательно исследовав слизистые оболочки носовой полости у сотен людей, они, к своему изумлению, у всех обнаружили ВНО [6].

У человека ВНО также является специализированным органом, чувствительным к химическим воздействиям, который существует для того, чтобы воспринимать человеческие феромоны [6].

ВНО находится в каждой ноздре ближе к кончику носа. На срединной перегородке имеется маленькая ямка диаметром всего около 1 мм. От нее начинается проход длиной около сантиметра, который ведет в камеру ВНО конической формы. Стенки прохода и камеры покрыты огромным числом рецепторов. Вомероназальный нерв связывает ВНО непосредственно с гипоталамусом. Отмечается, что ВНО у человека больше, чем у лошади [6].

При изучении ВНО у эмбрионов человека было выяснено, что у всех плодов ВНО был богато васкуляризован и снабжен железами, сходными с боуменовыми железами выстилки носовой полости. Стенки органа образовывали трубку, связанную протоком с носовой полостью рострально и слепо замкнутую каудально [7].

Длина ВНО увеличивалась со сроком развития плода, другие линейные параметры в зависимости от срока развития не изменялись. При этом линейные размеры органа и его полости сильно различались между ВНО различных плодов, в том числе между близнецами. Кроме того, после 12-13 недель развития они отличались между правым и левым ВНО одного плода, а также более чем вдвое между срезами с разных уровней одного органа [7].

Эпителий развивающегося ВНО был многоядным, недифференцированным медио-латерально по толщине. Никакой закономерности в распределении рецепторной выстилки или отличий по толщине в зависимости от сторон ВНО у плодов человека обнаружено не было. Эти наблюдения свидетельствуют в пользу более простой организации органа Якобсона у человека

по сравнению с млекопитающими, однако не могут быть доказательством регресса системы [7].

В эмбриогенезе комплекс, связанный с восприятием феромонов, формируется у всех групп от амфибий до человека. Однако у взрослых и половозрелых животных он развит в различной степени: от активно функционирующего до частично редуцированного с явными чертами асимметрии и полного исчезновения у отдельных видов (киты, дельфины, фруктоядные летучие мыши и др.) [7].

На сегодняшний день не доказано наличие связей вомероназальных луковиц с неокортексом, что говорит о том, что сигналы, идущие от вомероназального органа, реализуются без участия осознанной деятельности головного мозга [3].

Основная функция органа заключается в восприятии феромонов. Феромонами называют летучие вещества, которые выделяются животными для передачи информации с помощью обонятельных рецепторов [1]. По типу передаваемой информации можно выделить несколько групп феромонов:

- эпагоны – выполняют функцию полового аттрактанта, повышают активность половой охоты;
- одмихнионы – феромоны, указывающие пути к добыче, метки территории;
- торибоны – феромоны, вызывающие страх и тревогу;
- гонофионы – феромоны, приводящие к смене половых свойств организма;
- гамофионы – феромоны полового созревания;
- этофионы – феромоны поведения;
- лихневмоны – феромоны, позволяющие маскироваться под другой вид животного [2].

У животных вомероназальный орган играет ведущую роль в половом поведении. С помощью восприятия эпагонов самец может распознать самку, а иногда даже определить момент овуляции. Благодаря такому распознаванию также удается избегать близких по родству особей, которые могут дать слабое потомство [3]. Одним из таких феромонов является метилпарабен – метиловый эфир пара-гидроксibenзойной кислоты.

Немаловажную роль играет вомероназальный орган в формировании импринтинга материнского организма к своему потомству. Узнавание детеныша и матери происходит при помощи феромонов этофионовой группы, пробуждая материнские рефлексy. Также с помощью ВНО детеныш способен распознать положение соска матери с помощью специального феромона 2-метилбут-2-еналь. Под его действием пробуждается сосательный рефлекс, обеспечивающий питание организма.

Ответная реакция организма на феромоны (в основном это активный синтез определенных гормонов) достигается путем действия нервного импульса на области гипоталамуса, имеющие входы от ВНО. Данная область участвует в регуляции репродуктивного, защитного, пищевого поведения, а также регулируют нейрогуморальную секрецию (в первую очередь, гонадотропных гормонов) [3].

Заключение

Роль вомероназального органа является неоспоримо важной в онтогенезе животных и человека. С его помощью реализуется большое количество этологических особенностей организма. Дальнейшее его изучение позволит лучше понимать поведение животных и использовать данные знания в различных сферах деятельности человека.

Библиографический список

1. *Васильев Ю. Г.* Цитология, гистология, эмбриология : учебник / Ю. Г. Васильев, Е. И. Трошин, Д. С. Берестов, Д. И. Красноперов; под ред. Ю. Г. Васильева, Е. И. Трошина. СПб. : Лань, 2020. 363 с.
2. *Осетрова С. С.* Особенности реакции организма человека на половые феромоны [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://revolution.allbest.ru/biology/00849282_0.html (дата обращения: 27.01.2021).
3. *Калуев А. В.* Вомероназальный орган и его роль в формировании поведения человека [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ethology.ru/library/?id=238> (дата обращения: 28.01.2021).
4. studfile.net [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://studfile.net/preview/7601710/> (дата обращения: 28.01.2021).
5. canisfamiliaris.ru [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://canisfamiliaris.ru/anatomiya/organy_obonjaniija (дата обращения: 26.01.2021).
6. *Кочарян Г. С.* Вомероназальный орган и вомероназальная система человека // Здоровье мужчины. 2011. № 2 (37). С. 90-91.
7. *Харламова А. С.* Морфогенез вомероназального органа и первичных обонятельных центров у плодов человека : дис. ...канд. биол. наук. М., 2010. 191 с.