

П. А. Тимошенко, Н. Н. Кот, А. О. Вечер

## СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА ОРГАН ЯКОБСОНА С ПОЗИЦИИ РИНОХИРУРГА

*Белорусский государственный медицинский университет*

---

*Авторы в статье приводят основанные на литературных данных сведения о строении и функциях органа Якобсона (вомероназального органа). Заостряют внимание врачей, в особенности ринохирургов, на наличие такого анатомического образования и поднимают вопрос об отношении к нему при хирургических вмешательствах в полости носа.*

---

**И**ntenсивное развитие в течение последних трех десятилетий функциональной и косметической ринохирургии заставляет обратить пристальное внимание врачей к анатомическому образованию – вомероназальному органу (ВНО). В 1811 г. Людвиг Якобсон, анатом из Дании, впервые описал дополнительный орган обоняния у живот-

ных, который в последующем в литературе получил наименование орган Якобсона [3]. Однако еще в 1703 г. голландский врач и анатом F. Ruysch обнаружил эту структуру в перегородке носа при лечении солдата с ранением носа. В дальнейшем ученые различных стран обращали научный взор на орган Якобсона у различных видов животных и

человека. Он был обнаружен у большинства позвоночных за исключением рыб, птиц и высших приматов [2].

Изучение вомероназального органа биологами достоверно выявило, что он играет одну из главных ролей в регуляции деятельности репродуктивной системы и полового поведения, а у змей принимает участие в поиске пищи.

Строение и функции ВНО у человека впервые описали Dursy (1860) и М. Самойленко (1913) [3]. В прошлом столетии считалось, что вомероназальный орган присутствует у всех зародышей человека, а у взрослых людей представляет нефункционирующее рудиментарное образование. Однако исследования последних лет проясняют неизвестные ранее вопросы строения и функции ВНО у человека. Анатомически орган Якобсона представлен вомероназальной системой, которая состоит из трех главных анатомических частей: вомероназальный орган (ВНО), располагающийся в области носовой перегородки; вомероназальный нерв (ВНН), соединяющий ВНО с центральной нервной системой; дополнительная обонятельная луковица (ДОЛ) в головном мозге.

Вомероназальный орган парный, существует у большинства взрослых людей и располагается на месте соединения сошника с четырехугольным хрящом у нижнего края в форме слепого мешка длиной от 2 до 8 мм с устьем диаметром от 0,2 до 2 мм, открытым в общий носовой ход. Располагаясь на базальной мембране слизистой оболочки носовой перегородки, ВНО окружен сошниково-носовым хрящом (хрящ Huschke). Эпителиальная выстилка латеральной стенки имеет респираторное строение, а медиальной – обонятельное. От обонятельной зоны сошниково-носового органа по направлению к переднему полюсу конечного мозга протягиваются клеточные тяжи, в которые врастают нервные волокна сошниково-носового нерва.

В исследованиях последних лет было выявлено, что стимуляция вомероназального органа приводит к высвобождению гонадотропин-релизинг гормона, увеличивающего выработку лютеинизирующего гормона, который индуцирует половое поведение у животных; стимуляция же органа происходит посредством феромонов. По мнению профессора Л. Монти-Блоха из университета Солт-Лейк-Сити (США, Юта) [2], Якобсонов орган специфично настроен на феромоны и способен реагировать на 30 миллионов частей одной миллиардной доли миллиграмма (то есть 30 пикограммов) этих веществ. Феромоны это биологически активные вещества, которые животные выделяют в окружающую среду в очень малых количествах. Они специфически влияют на поведение и физиологическое состояние других особей того же вида. По своей химической природе феромоны могут быть стероидами, насыщенными или предельными кислотами, альдегидами, спиртами, или даже смесью этих веществ. Они имеют небольшую молекулярную массу и обладают хорошей летучестью. Различают несколько видов феромонов. Половые феромоны (афродизиак) необходимы для поиска, распознавания и привлечения особей противоположного пола, стимуляции полового поведения. Другие феромоны животные используют, чтобы метить границы своей территории. Третьи служат сигналом для сбора особей одного вида в какую-то большую группу: стаю, семью и т.д. Но испускает ли феромоны человек? Сейчас уже абсолютно достоверно известно, что кожа человека это своего рода фабрика разнообразных феромонов. Не вызывает сомнений, что именно они во многом определяют сексуальную привлекательность мужчины и женщины. Особый феромон испускает сосок матери, по которому новорожденный определяет путь к молоку.

Считалось, что вомероназальный орган обнаруживается у большинства взрослых людей, а в случае обнаружения представляет собой нефункционирующее рудиментарное образование. Лишь исследования последних лет прояснили в строении и функции этой структуры у человека. Парный, располагающийся в передней трети перегородки носа на границе хрящевой и костной ее частей, вомероназальный орган обнаруживается почти у всех взрослых людей, открывается в полость носа овальной или круглой ямкой. Частота встречаемости сошниково-носового органа у людей, по данным различных исследователей, неодинакова. Так, D. T. Moran и соавт. обнаружили устье органа в полости носа у всех двухсот пациентов, исследованных ими с помощью операционного микроскопа [5]. L. J. Stensaas и соавт. обследовали 410 пациентов, готовящихся к пластическим операциям (6). У 380 орган был визуализирован. У 30 пациентов, «не имевших» его, была патология слизистой оболочки и перегородки носа, которые загоразживали устье органа.

Устье вомероназального органа хорошо различимо с помощью микроскопа с 13-кратным увеличением в виде ямок в передней трети нижней части носовой перегородки. Отмечено множество анатомических вариаций формы, расположения и размеров устья. Наиболее часто оно располагается на 1-2 см дорсальнее колумеллы и на 1 мм выше дна полости носа. Устье ведет в короткий канал, длиной от 2 до 8 мм, слепо заканчивающийся, проходящий медиально в слизистой оболочке перегородки носа, и через собственную пластинку идет выше надхрящницы. При световой микроскопии выявлено, что вомероназальный орган выстлан цилиндрическим эпителием толщиной примерно 60 мкм, лежащим на хорошо развитой базальной мембране в 10-100 мкм. Нейроэпителий органа состоит из клеток трех морфологических типов: базальные клетки, темные клетки и светлые клетки. Ультраструктура органа уникальна в своем роде. Клетки выстилающего его эпителия в отличие от реснитчатого эпителия верхних дыхательных путей практически не имеют ресничек, истинные бокаловидные клетки отсутствуют. Цитоплазма темных клеток содержит маленькие круглые светлые включения, напоминающие секреторные гранулы бокаловидных клеток. На основании электронной микроскопии можно предположить выполнение ими секреторной функции. Эухроматичность ядер светлых клеток может указывать на содержание в них большого количества ДНК и повышенную транскрипционную активность. На апикальной части визуализируются микроворсинки. Светлые клетки имеют ряд ультраструктурных особенностей, характерных для нервных клеток: большое круглое эухроматичное ядро с ядрышком, слабое окрашивание, наличие митохондрий с продольно расположенными кристами и микроворсинок на апикальной части клетки (как у некоторых хеморецепторов) [3].

При исследовании иммуногистохимической активности вомероназального органа у эпителия были обнаружены признаки, характерные как для нервных, так и для нейроэндокринных клеток.

В университете Пенсильвании была впервые исследована электрофизиологическая активность сошниково-носового органа. Зарегистрированы изменения электрического потенциала его нейроэпителия (электровомероназограмма) на воздействие некоторых обонятельных стимуляторов (например, гвоздичное масло) и четырех видов «вомероферинов» (феромонов). Импульсная подача некоторых вомероферинов на область устья органа вызывала глубокую деполяризацию (5 мВ) нейроэпителия. Электрофизио-

## ☆ Новые технологии в медицине

логические характеристики ответа вомероназального органа похожи на таковые при воздействии запахов на обонятельный эпителий. Длительное воздействие одним раздражителем вызывает адаптацию к нему [6]. Зафиксированы изменения показателей сопротивления кожи и температуры на поверхности кожи, субъективные ощущения комфорта при воздействии вомероферонов на сошниково-носовую орган. Быстрота возникновения этих изменений свидетельствует скорее о нейрогенном пути передачи информации в мозг, чем о гормональном. Было проведено гистологическое исследование свыше ста обонятельных луковиц плода человека. Обнаружили хорошо развитую дополнительную обонятельную луковицу на 2-3-м месяце гестации, на 4-5-м месяце – лишь в нескольких случаях, после 5 месяцев – ни в одном случае. Исследование приводит к выводу, что исчезновение дополнительной обонятельной луковицы в течение развития плода является следствием не дегенерации нейрональных структур, а происходит в результате смещения клеток луковицы в пределах серого вещества мозга при растяжении обонятельного стебля.

Не до конца понятна ситуация с вомероназальным нервом. Дополнительно известно, что вомероназальный нерв существует у человеческого плода, он располагается в непосредственной близости к вомероназальному органу, идет вдоль перегородки носа, сливается с ганглионарными элементами терминального нерва, подходит к дополнительной обонятельной луковице. Интересен тот факт, что большинство медиальных и передних отверстий в продырявленной пластинке решетчатой кости взрослого человека значительно больше по размеру, чем другие отверстия.

Характеристика сошниково-носового органа, формирование его в эмбриогенезе у млекопитающих тщательно изучены на кафедре нормальной анатомии Белорусского государственного медицинского университета: О. Б. Башлак в 1995 г. защитила кандидатскую диссертацию по данному вопросу. Материалом для исследования послужили полные серии срезов зародышей крота, крысы, собаки, кошки, овцы, коровы и человека [1]. В результате исследования установлен ряд закономерностей и видовых отличий в структуре сошниково-носового органа. Закладка вомероназального органа отмечена у зародышей крота при теменно-копчиковой длине (ТКД) 8 мм, крысы – в сроке 12 суток, кошки – при ТКД 11 мм, собаки – 10 мм, овцы – 14 мм. Коровы – 18 мм, человека – 14 мм ТКД. Она проявляется в выделении ниж-

немедиального фрагмента обонятельной ямки. В начале развития зародыша сошниково-носовой орган у всех млекопитающих выглядит как парное, овальной формы образование, широким просветом сообщаемое с основной полостью обонятельной ямки. В дальнейшем этот орган приобретает трубковидную форму, располагаясь вдоль вентрального края носовой перегородки и аборально слепо заканчиваясь. Видовые особенности вомероназального органа заключаются в различной локализации выводного протока: характерно сообщение этой структуры с общей носовой полостью. Одновременно с обособлением сошниково-носового органа от носовой полости наблюдаются изменения его эпителиальной выстилки и хрящевой капсулы.

Несмотря на проведенные исследования вомероназальной системы у животных и человека, остается реальная перспектива изучения ответных реакций организма человека как на раздражение рецепторов ВНО, так и способа передачи раздражения в головной мозг и управления этими процессами во благо человека. Практические перспективы дальнейшего исследования вомероназального комплекса у человека, по-нашему мнению, трудно переоценить. Открываются широкие возможности для исследований специалистов различных медицинских областей. В литературе мы не нашли рекомендаций по отношению к органу Якобсона при ринохирургических вмешательствах. Статистика указывает, что около 20% населения нуждаются в хирургической коррекции нарушений носового дыхания. Поэтому вопрос о том, учитывать ли вомероназальный комплекс при хирургических вмешательствах в полости носа весьма актуален и требует научного обоснования.

## Литература

1. Башлак, О. Б. Сравнительная характеристика сошниково-носового органа млекопитающих. Здоровоохранение. – 2001. – № 8. – с. 13-14.
2. Каменский, А. А. Нечто там, в носу. Газета «Аптека». – 2005. – № 5. – с. 5.
3. Овчинников, Ю. М., Морозова, С. В., Минор А. В., Попова С. Н. Рудимент ли Якобсонов орган? Вестник оториноларингологии. – 2001. – № 2. – с. 54-57.
4. Пискунов, С. З. Физиологическая и патофизиологическая роль перегородки носа. Российская ринология. – 2003. – № 4. – с. 6-8.
5. Moran, D. T., Rowley, J. C., Jafek, B. W., Stensaas, L. J., Berliner, D. L. Frequency of occurrence and ultrastructure of the vomeronasal (Jacobson) organ in man. In Chemical Signals in Vertebrates (Edited by D. Muller-Schwarze and R. Doty). New York: Plenum Press 1983.
6. Stensaas, L. J., Lavker, R. M., Monti-Bloch, Z., Grosser, B. I., Berliner, D. L. Ultrastructure of the human vomeronasal organ. J Steroid Biochem Mol Biol 1991; 39: 553-560.