

ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М.
Сеченова Минздрава России.
Кафедра болезней уха, горла и носа
(зав. кафедрой – проф., д.м.н.
Свистушкин В.М.)

Вомероназальный орган: анатомия, функции, методы исследования.

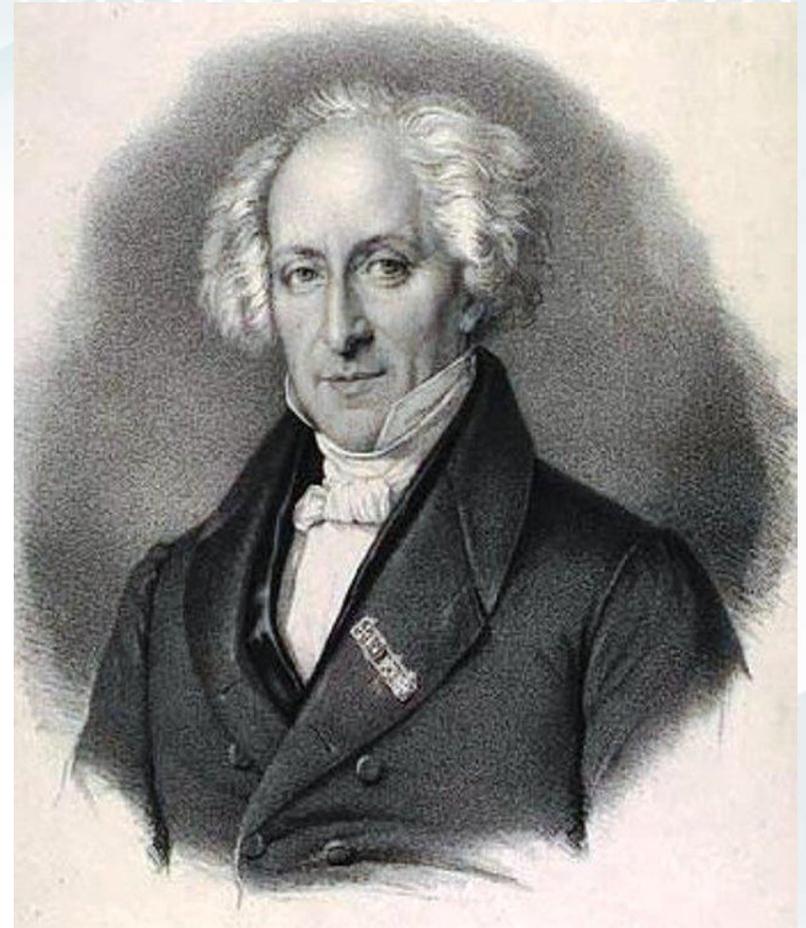
Выполнила: студентка 6 курса, 73
группы, ЛФ
Лебедева Гая Валерьевна

Определение.

Вомероназальный орган (Якобсонов орган) - морфологическая структура, находящаяся в области **перегородки** носа и воспринимающая своими рецепторными клетками особые летучие, биологически высокоактивные вещества, информация о которых передается в соответствующие аналитические центры головного мозга посредством собственного нервного проводящего пути.

История открытия.

- 1) В 1703 г. голландский анатом **Фредерик Рюйш** обнаружил ВНО в перегородке носа при лечении солдата с ранением носа, назвав его *canalibus nasalibus*.
- 2) У взрослого человека впервые описан **Ruysch** в 1703 г. Столетием позже, в 1811 году, **Людвиг Якобсон** описал основные анатомические характеристики ВНО разных видов, **после чего орган и получил его имя.**
- 3) В 1877 г. **Kölliker** детально изучил пространственное и топографическое расположение ВНО в перегородке носа мертвых человеческих эмбрионов, трупов детей и взрослых.



Анатомия.

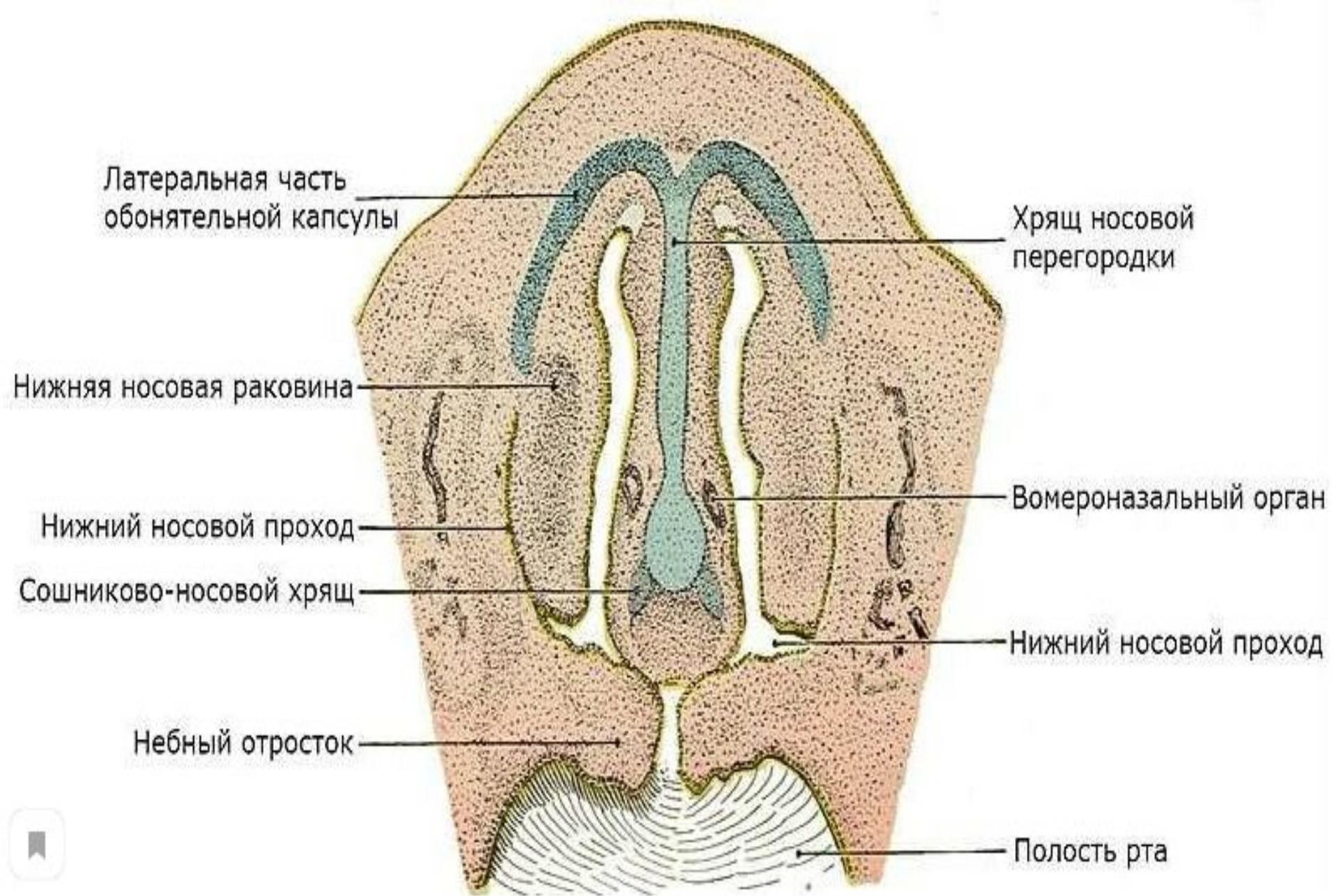
Анатомически орган Якобсона представлен **вомероназальной системой**, которая состоит из трех главных анатомических частей:

- вомероназальный орган (ВНО), располагающийся в области носовой перегородки;
- вомероназальный нерв (ВНН), соединяющий ВНО с центральной нервной системой;
- дополнительная обонятельная луковица (ДОЛ) в головном мозге



Анатомия.

Вомероназальный орган представляет собой небольшое углубление (вомероназальную ямку) диаметром до 2 мм, располагающееся на перегородке носа на расстоянии 15—20 мм от края ноздри, имеет трубчатую форму и слепо заканчивается



Функции.

В настоящее время ведется много споров относительно функции ВНО, однако, по данным большинства авторов:

- Является хеморецептором для феромонов.
- Осуществляет регуляцию материнского поведения, за счёт системы гонадотропин – рилизинг гормона.

Немного слов о феромонах.

- **Феромон** - это переносимые воздухом, передаваемые при непосредственных контактах химические соединения, выделяемые животными во внешнюю среду и обладающие способностью влиять на поведение и физиологию животных того же вида.
- Феромоны модифицируют поведение, физиологическое и эмоциональное состояние или метаболизм других особей того же вида. Как правило, феромоны продуцируются специализированными железами.

Классификация феромонов.



Классификация феромонов.

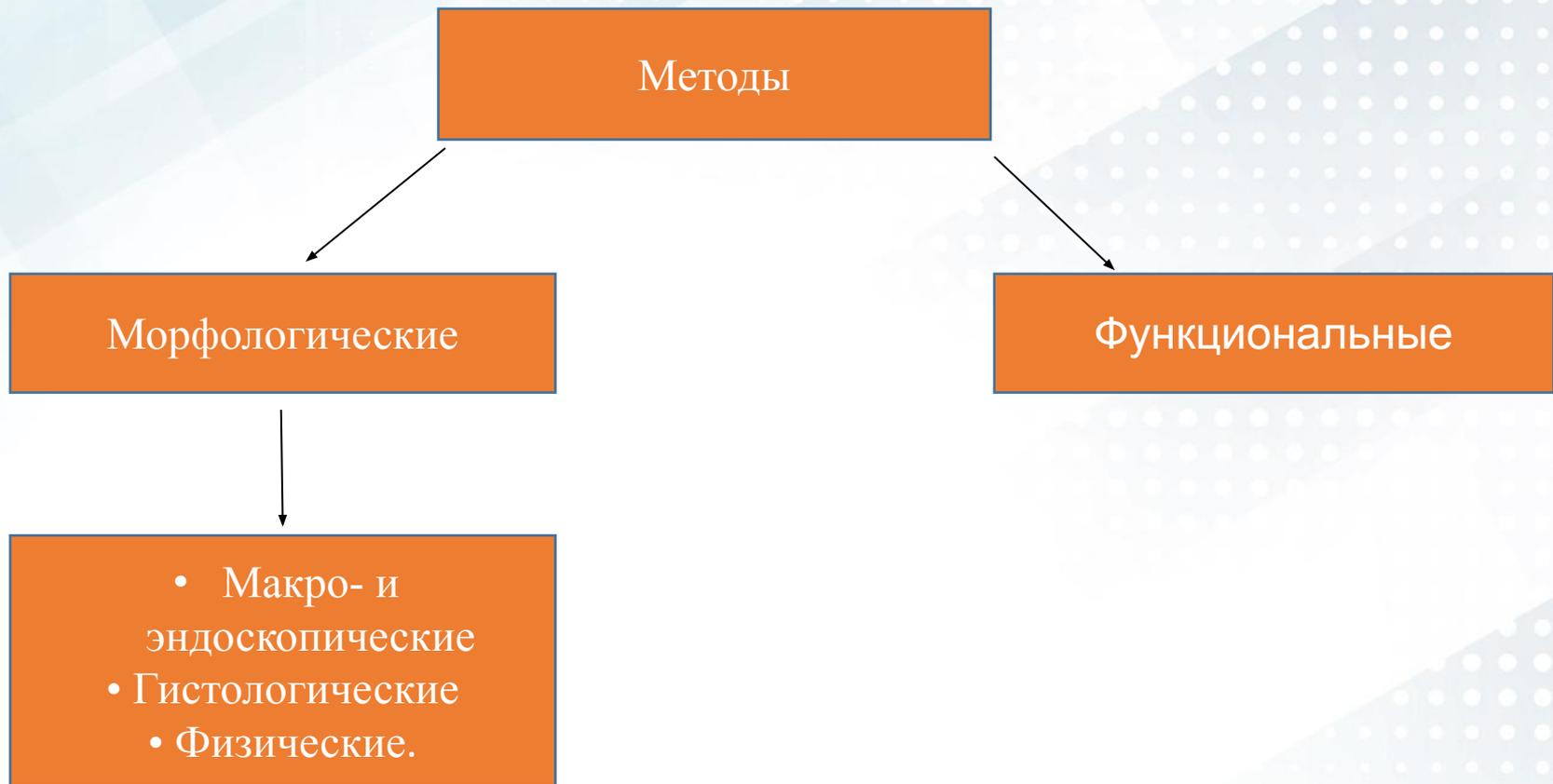
- **1. Releaserpheromones** — вызывающие быструю поведенческую реакцию.
- **2. Primerpheromones** — вызывающие медленную поведенческую реакцию.
- **3. Signalerpheromones** — передающие информацию, но четко не демонстрирующие эффектов releaser или primer.
- **4. Modulatorpheromones** — способные влиять на состояние реципиента или мультисенсорные входные сигналы при воздействии последних.

Функции феромонов.

По последним данным:

- они могут выступать в роли **праймеров** (индуцируют эндокринный и нейроэндокринный эффекты);
- **хемосигналеров** (несут информацию об антигенной структуре главного комплекса гистосовместимости);
- **релизеров и модуляторов** (определяют поведенческие реакции, регулируют настроение и эмоции). Последнее свойство играет важную роль в выборе полового партнера.

Методы исследования вомероназального органа.



Морфологические методы исследования.

1) Макроскопические и эндоскопические методы.

Эти методы используются для обнаружения ВНО у живых людей и трупов и доказательства его наличия.

Критерием наличия ВНО принято считать присутствие на передненижней части перегородки носа хорошо различимой ямки – апертуры ВНО.

Для визуализации апертуры ВНО используют **переднюю риноскопию** или **эндоскопию**, а для большей детализации применяют **хирургический микроскоп**.

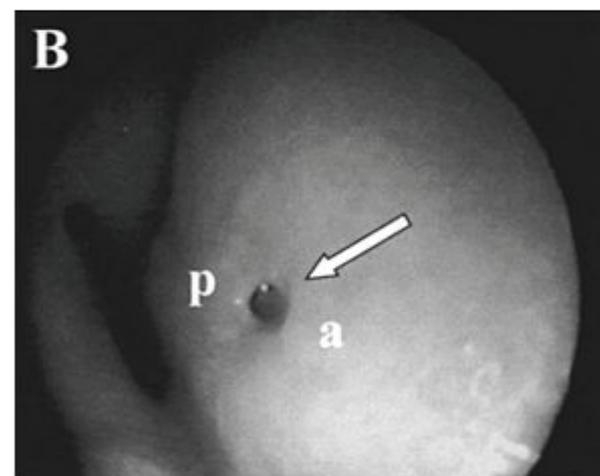
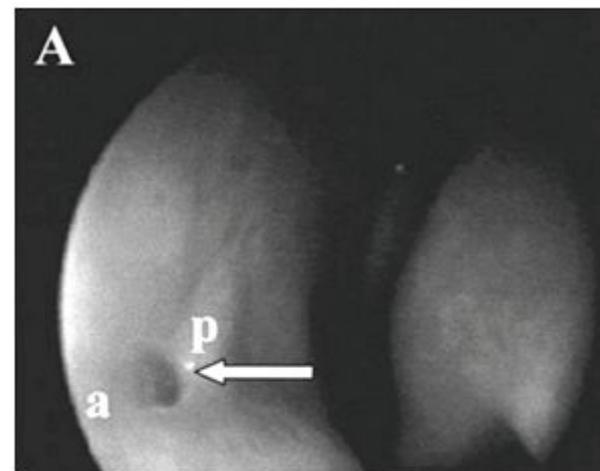


Рис. 1. Апертуры ВНО (указаны стрелками).
Эндоскопические фотографии (D. Trotier et al., 2000).

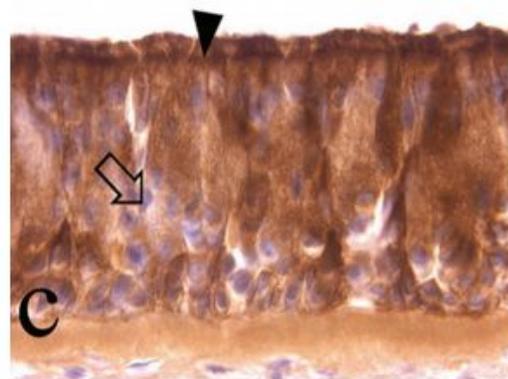
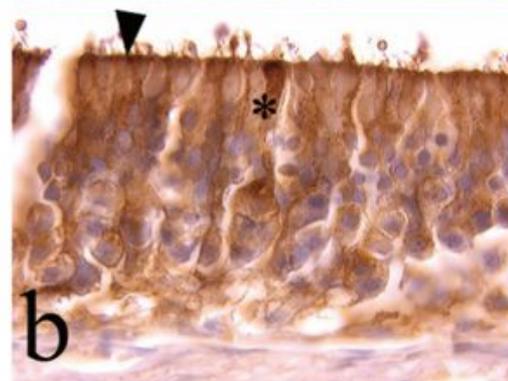
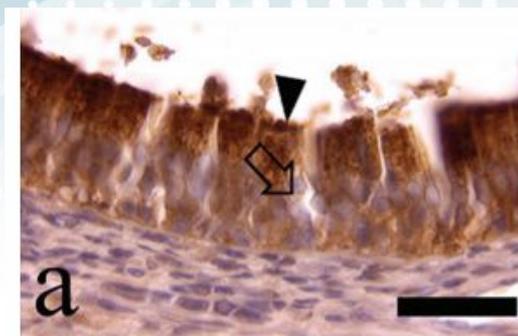
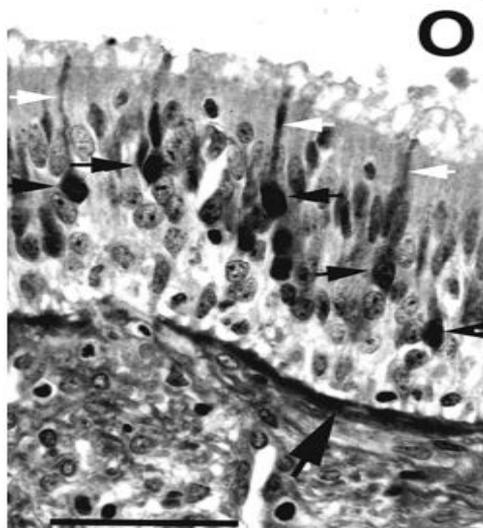
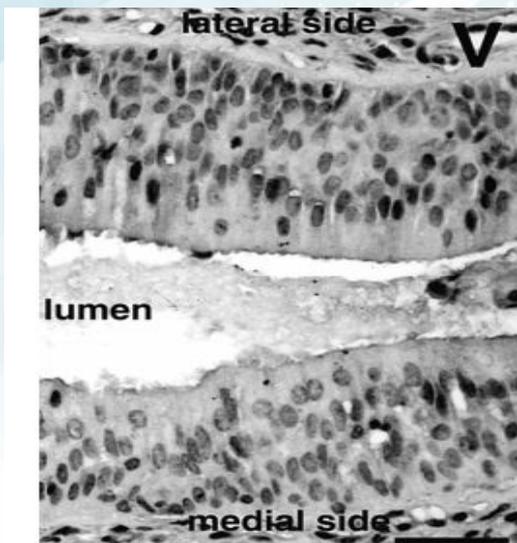
Морфологические методы исследования.

- 2) Гистологические.

некоторые ученые утверждают, что с помощью макроскопических или эндоскопических методов невозможно дифференцировать ВНО с другими структурами слизистой оболочки перегородки носа (носонебная ямка, слизистые железы).

Поэтому единственным достоверным методом идентификации ВНО является **гистологическое исследование !**

Иммуногистохимия. Лектиногистохимия.



Трехмерная реконструкция.

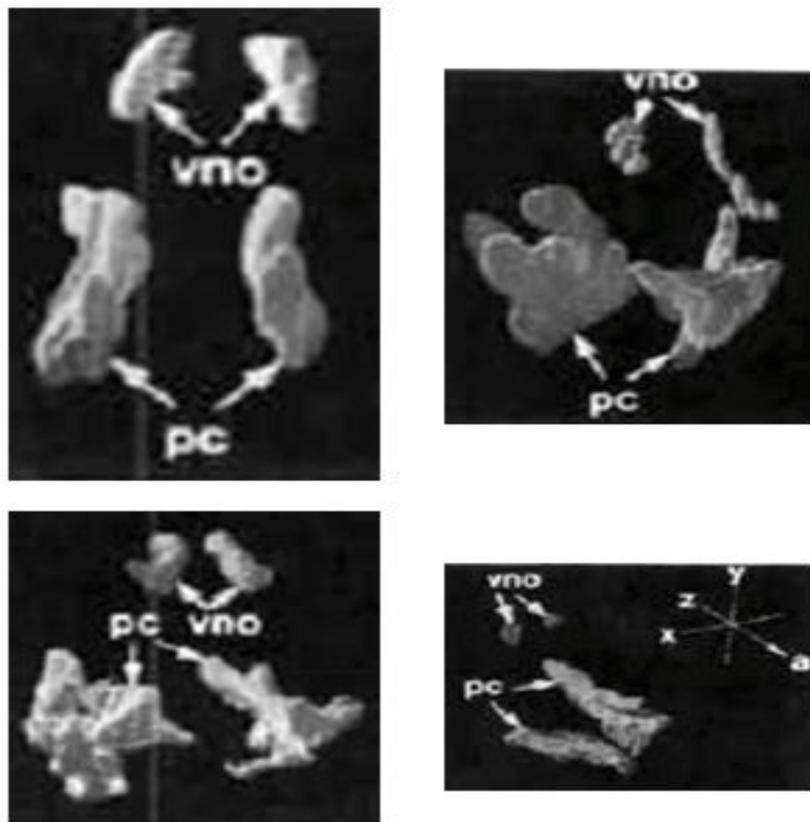


Рис. 4. Трехмерная реконструкция ВНО (vno) и парасептальных хрящей (pc). Видна асимметрия у плодов с волчьей пастью (b – 12 недель, d – 20,5). а и с – нормальные плоды (10 и 24,5 недель соответственно) (Smith et al., 1996).

Морфологические методы исследования.

- **Физические.**

Эти методы исследования используют

современные технологии (КТ, МРТ).

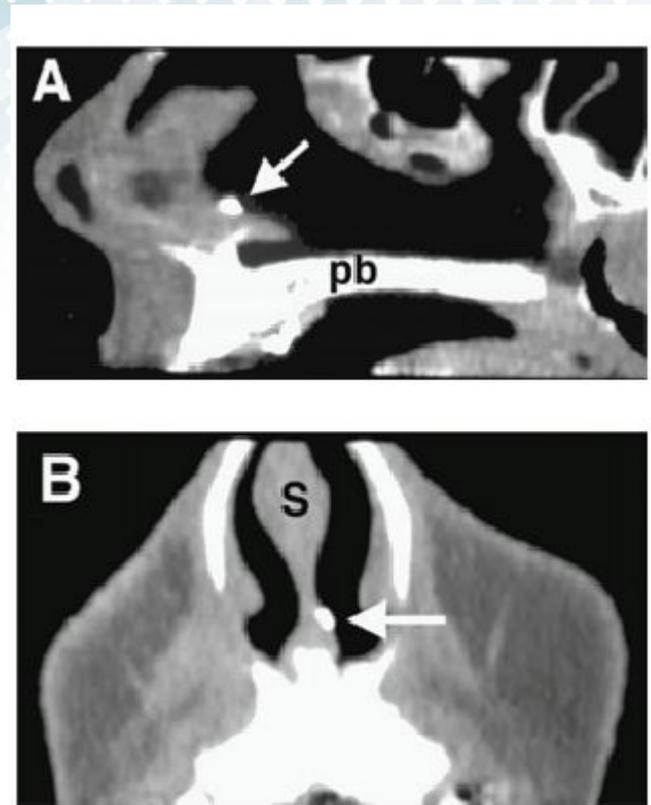


Рис. 5. Компьютерная томография полости носа после введения контрастного вещества в полость ВНО (указан стрелками). А – сагиттальная плоскость, В – фронтальная плоскость. S – перегородка носа, pb – небная кость (Trotier et al., 2000).

Физиологические методы.

- В основе физиологических методов лежит регистрация **локальных и системных реакций** на стимуляцию ВНО различными химическими веществами (предполагаемыми феромонами).

Сложность данного метода состоит в том, что необходимо доказать, что наблюдаемая реакция опосредуется именно через ВНО, а не через окончания обонятельных или тройничных нервов.

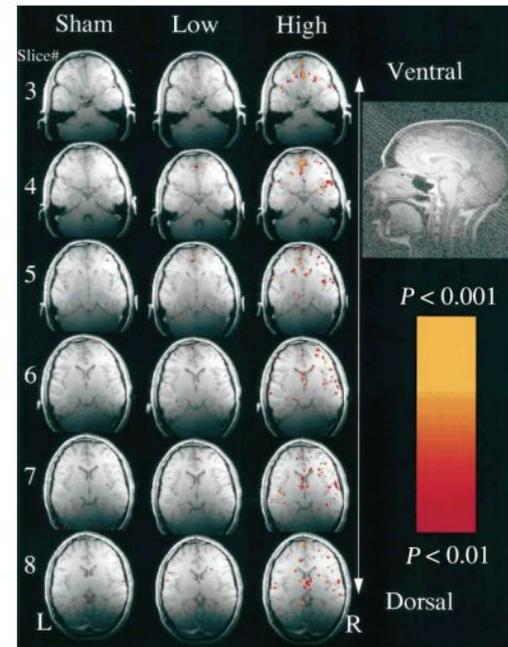


Рис. 6. Функциональное магнитно-резонансное исследование. Показана активация структур мозга в ответ на вдыхание эстратетраенил ацетата в разных концентрациях (low – низкая, high – высокая) либо плацебо (срезы 3-8). Видны очаги активации в поясной извилине (срезы 3-8), в нижней лобной извилине (4-8), гипоталамусе (5), миндалевидных телах (6), в таламусе (7,8). Очевидна более сильная активация при использовании большей концентрации стимулятора (Sobel et al., 1999).

- В настоящее время это удалось только Monti-Bloch и его коллегам (1991, 1994, 1998). В своих исследованиях они использовали:

Миниатюрный зонд собственной конструкции, состоящий из двух трубок, вложенных одна в другую (Monti-Bloch, 1994)

Одновременно с подачей газов, с помощью специального электрода регистрировалась так называемая электровомероназограмма (ЭВГ) – потенциалы действия клеток вомероназального органа, вызванные контактом с вводимым веществом.

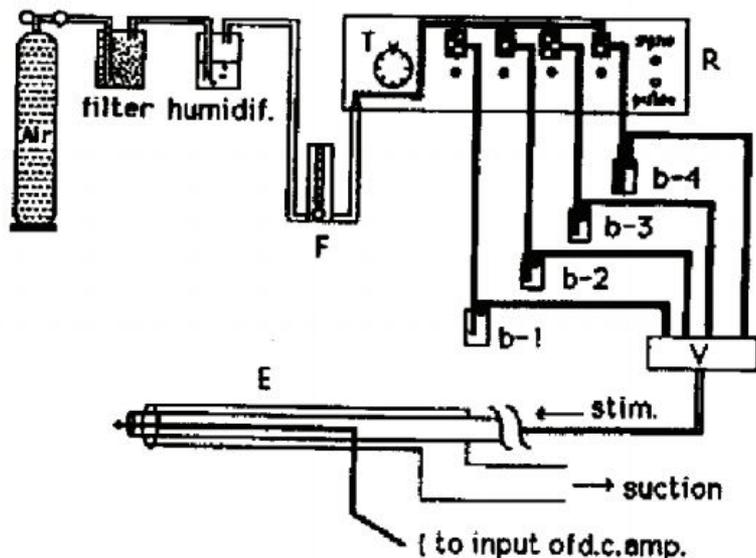


Рис. 7. Схематическое изображение аппарата, использованного Monti-Bloch, Grosser (1991) для исследования ВНО. Сжатый воздух проходит через угольный фильтр (filter), увлажняется (humidif.), проходит через регулятор потока (F) в мультиканальную систему доставки (R). Феромоны и растворители находятся в камерах (b), откуда они вместе с воздухом попадают на распределитель (V), создающий нужную концентрацию. Конечная смесь идет по внутренней трубке зонда (E) к ВНО, а затем извлекается из полости носа с помощью отсоса (suction). Виден также электрод в центре зонда.

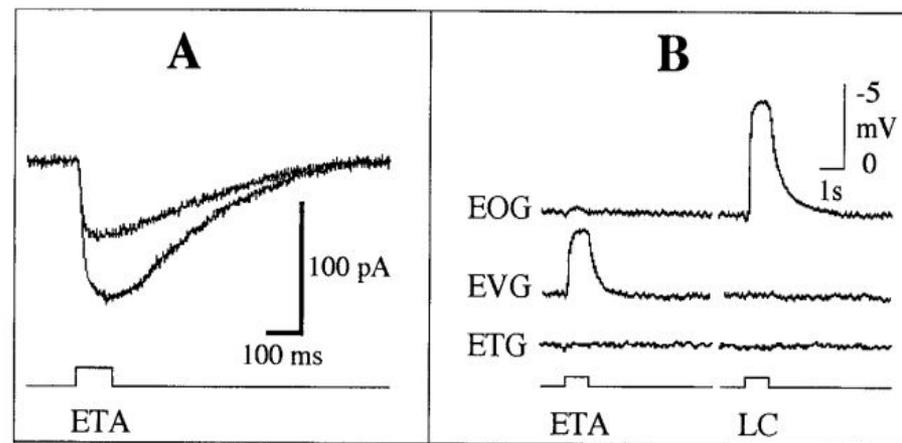


FIGURE 5. (A) Inward currents, whole-cell-recorded from a freshly harvested male human VNO cell during stimulation with vomeropherin estratetraenyl acetate (ETA, 10^{-8} and 10^{-7} M). The membrane currents outlast the duration of the stimulus. (B) Electrograms recorded from three different nasal chemosensory areas in an adult man, during stimulation with vomeropherin estratetraenyl acetate (ETA), and olfactant *l*-carvone (LC). 10^{-6} M LC produced an electro-olfactogram (EOG) in the olfactory epithelium (upper trace, right), but did not stimulate the vomeronasal organ (center trace, right). 5×10^{-8} M ETA induced and electrovomeronogram (EVG) in the vomeronasal organ (center trace, left), and did not stimulate the olfactory epithelium. LC and ETA did not affect the electro-trigeminograms (ETG) recorded from the nasal mucosa away from the VNO and the OE (lower traces).

Цель изучения вомероназального органа.

Несмотря на наличие различных методов : функции и значение вомероназального органа требуют дальнейшего изучения.

Все еще требуется ответы на такие вопросы, как :

Во-первых,

- ✓ Какими еще функциями обладает вомероназальный орган?
- ✓ Только ли феромоны он воспринимает?
- ✓ Каковы физиологические эквиваленты ответа на воздействие этих веществ?
- ✓ На сколько практически значимы феромоны и функции вомероназального органа , их дальнейшее изучение и исследование для медицины и здравоохранения?



Список использованной литературы.

- ❑ Овчинников, Ю. М., Морозова, С. В., Минор, А. В., Попова, С. Н. Рудимент ли Якобсонов орган? // Вестник оториноларингологии. 2001. № 2. С. 54 – 57.
- ❑ В.С. ПИКАЛЮК, В.ВАС. БОГДАНОВ, В.ВЛ. БОГДАНОВ : МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОМЕРОНАЗАЛЬНОГО ОРГАНА:СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ. 2009г.
- ❑ Роль вомероназальной системы в формировании сексуального поведения человека Д.м.н., проф. С.В. МОРОЗОВА*, к.м.н. Д.М. САВВАТЕЕВА, д.м.н., проф. В.М. СВИСТУШКИН, клин. орд. Л. А. ТОПОРКОВА , ВЕСТНИК ОТОРИНОЛАРИНГОЛОГИИ, 2, 2017
- ❑ Кочарян Г.С. Влияние феромонов человека на сексуальную привлекательность и социальное поведение: современный анализ проблемы. Здоровье мужчины. 2008;2 (25):135-141».
- ❑ Taniguchi K, Mochizuki K. Developmental studies on the vomeronasal organ in the golden hamster. The Japanese Journal of Veterinary Science. 1982;44:709-716.
- ❑ Trotier D, Doving KB, Eloit C. The vomeronasal organ — a rediscovered sensory organ. Tidsskrift for Praktisk Medicin, ny Raekke. 1996;116(1):47-51.
- ❑ Monti-Bloch L., Diaz-Sanchez V., Jennings-White C., Berliner D.L. Modulation of serum testosterone and autonomic function through stimulation of the male human vomeronasal organ (VNO) withpregna-4,20-diene-3,6-dione // Journ. of Steroid Biochemistry and Molecular Biology. – 1998, 65, 237-242.

Спасибо за внимание!