

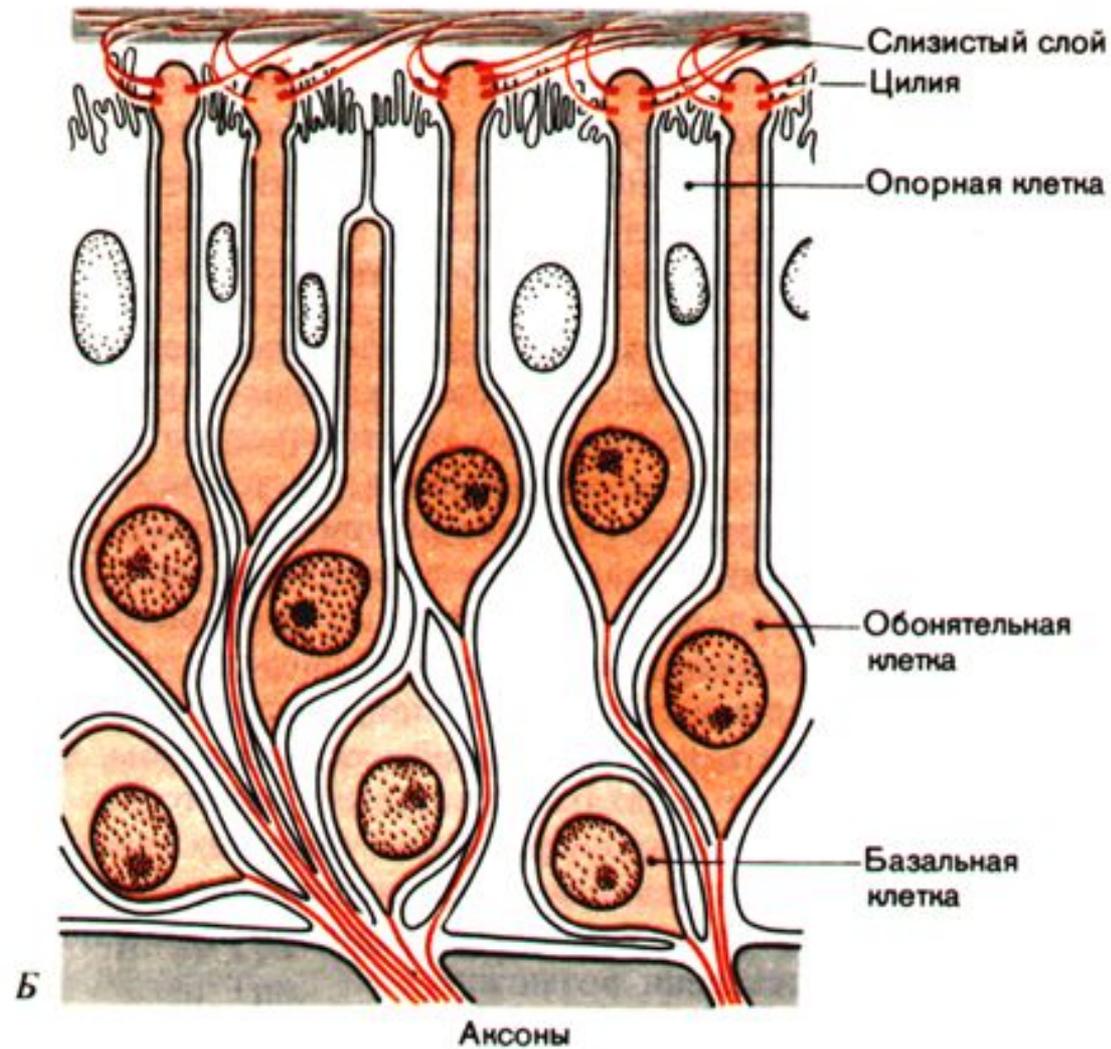
# ФИЗИОЛОГИЯ ОБОНЯТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ



# ПЕРИФЕРИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ

▪ *Периферический отдел обонятельного анализатора – это первично-чувствующие рецепторы, которые являются* окончаниями дендрита так называемой нейросекреторной клетки. Верхняя часть дендрита каждой клетки несет 6 – 12 ресничек, а от основания клетки отходит аксон .

# Обонятельный эпителий



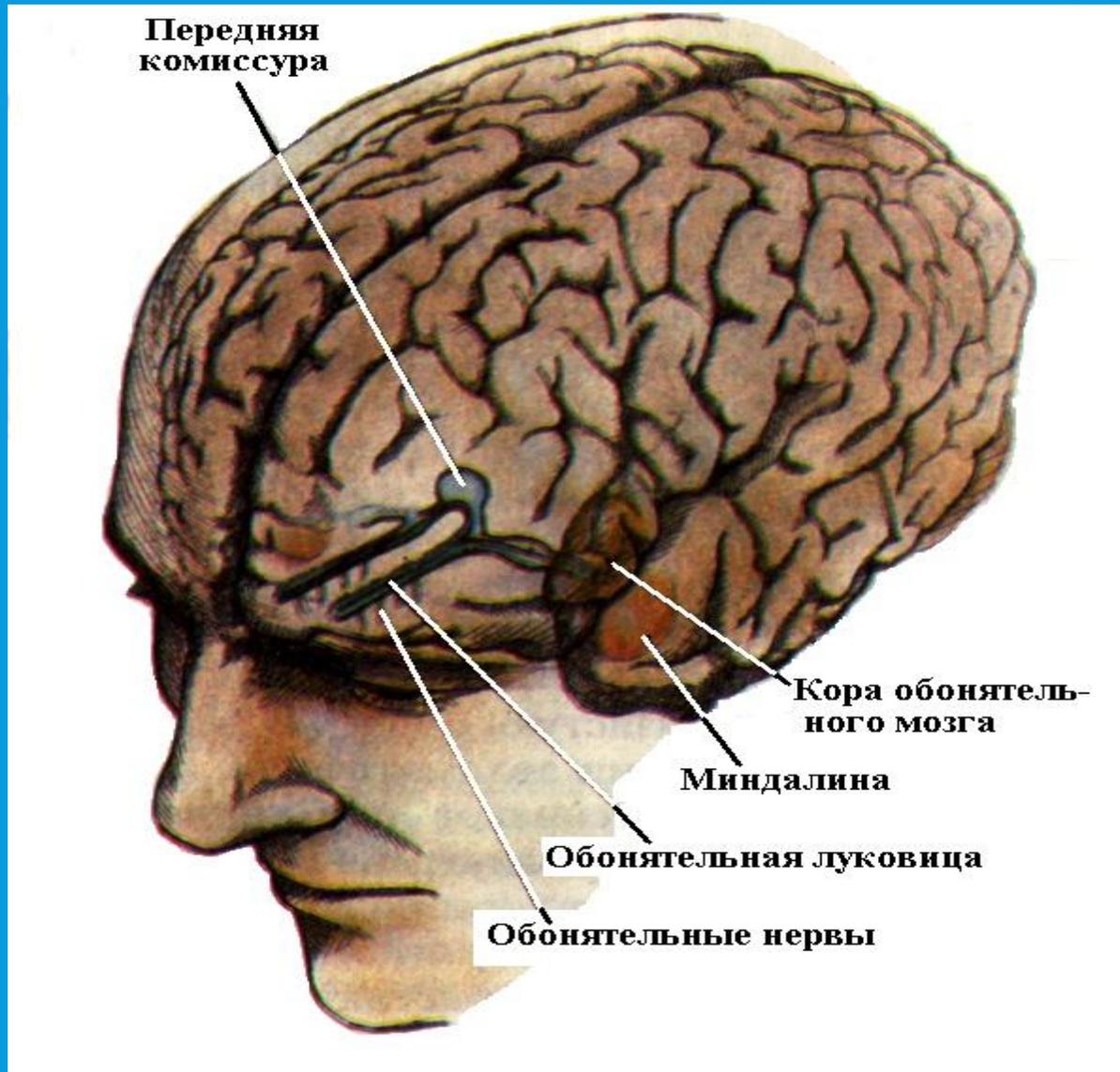
# ПЕРИФЕРИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ

**Обонятельная рецепторная клетка** — биполярная клетка, на апикальном полюсе которой находятся реснички, а от ее базальной части отходит немиелинизированный аксон. Аксоны рецепторов образуют обонятельный нерв, который пронизывает основание черепа и вступает в обонятельную луковицу. Подобно вкусовым клеткам и наружным сегментам фоторецепторов, обонятельные клетки постоянно обновляются. Продолжительность жизни обонятельной клетки около 2 мес.

# ПРОВОДЯЩИЕ ПУТИ И ЦЕНТРЫ ОБОНЯТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

- Особенность обонятельной системы состоит в том, что ее афферентные волокна не переключаются в таламусе и не переходят на противоположную сторону большого мозга. Выходящий из луковицы обонятельный тракт состоит из нескольких пучков, которые направляются в разные отделы переднего мозга: переднее обонятельное ядро, обонятельный бугорок, препириформную кору, периамигдаллярную кору и часть ядер миндалевидного комплекса.

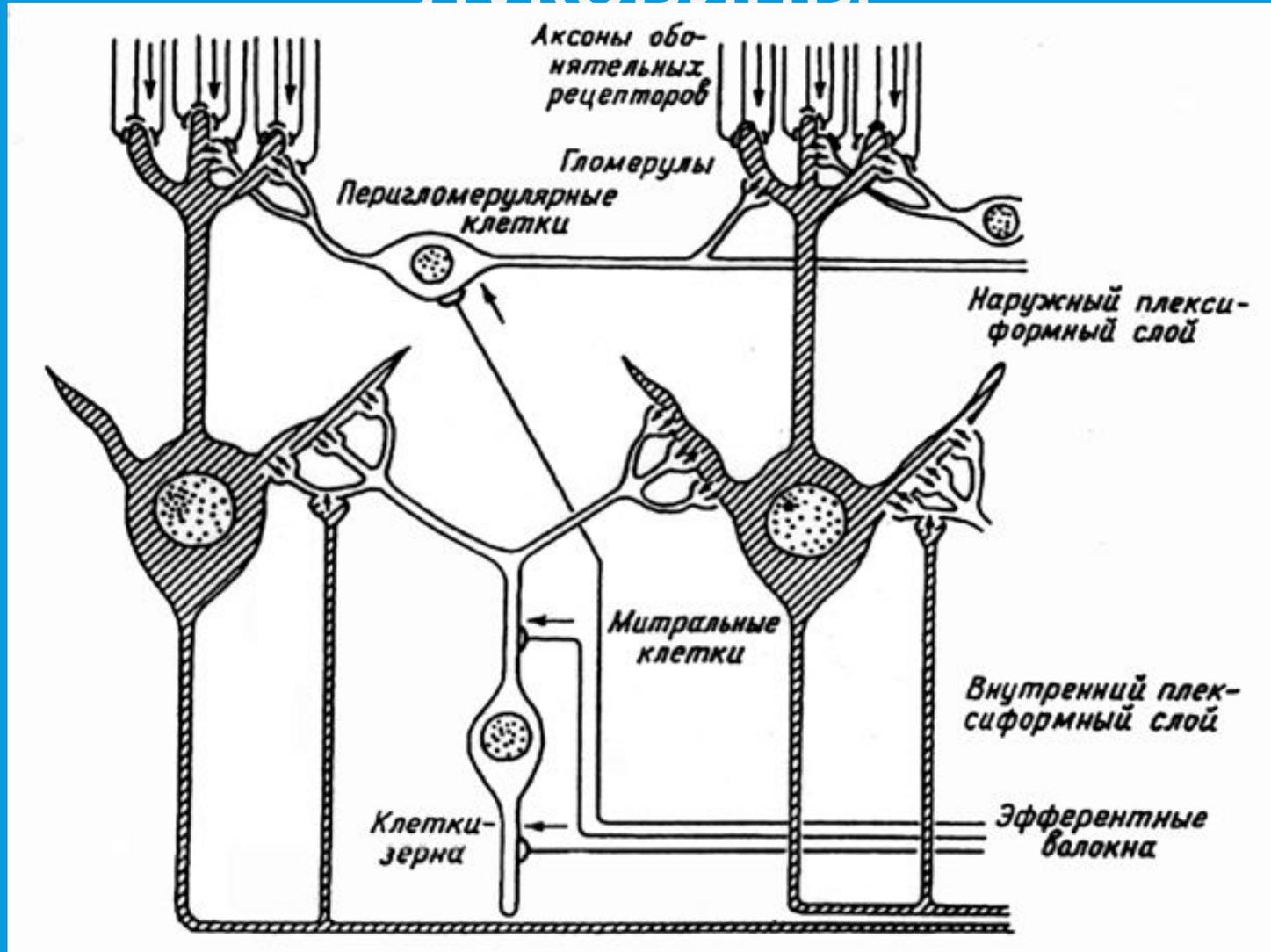
# Обонятельная система



# ПРОВОДЯЩИЕ ПУТИ И ЦЕНТРЫ ОБОНЯТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

- Наличие значительного числа центров обонятельного мозга не является необходимым для опознания запахов, поэтому большинство нервных центров, в которые проецируется обонятельный тракт - **ассоциативные** центры, обеспечивающие связь обонятельной сенсорной системы с другими сенсорными системами и организацию на этой основе ряда сложных форм поведения — пищевой, оборонительной, половой и т. д.

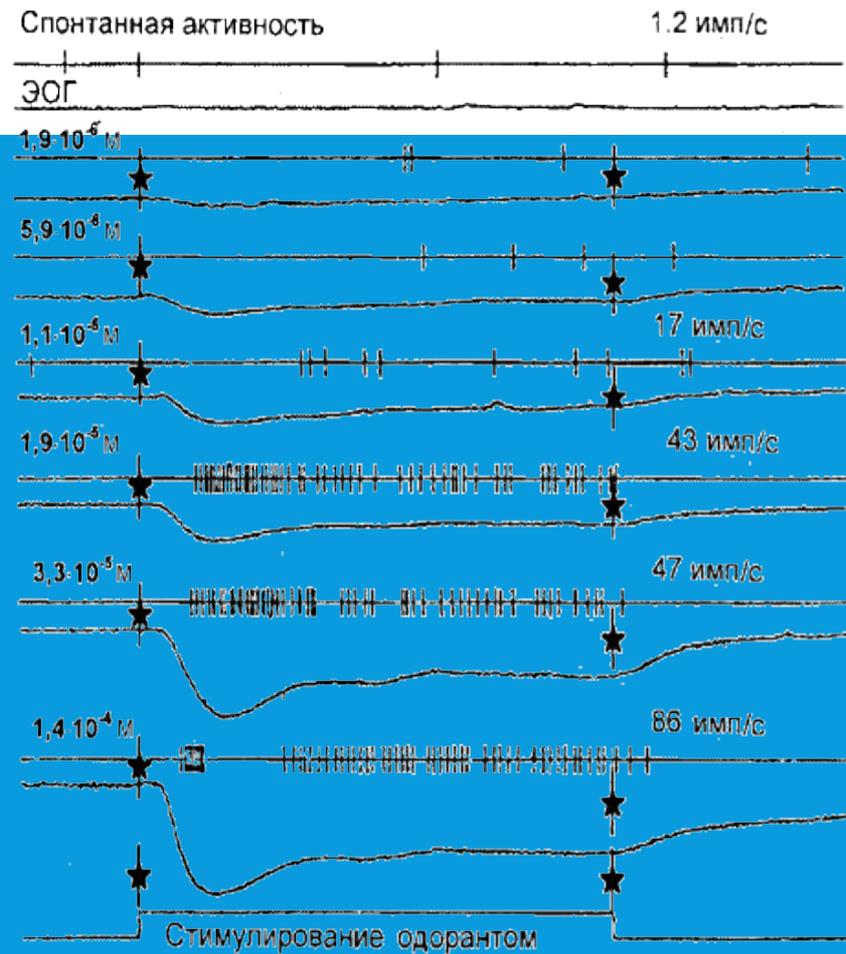
# Схема обонятельной ЛУКОВИЦЫ



# ФИЗИОЛОГИЯ ОБОНЯНИЯ

- Молекулы пахучих веществ попадают в слизь, вырабатываемую обонятельными железами, с постоянным током воздуха или из ротовой полости во время еды. Принюхивание ускоряет приток пахучих веществ к слизи. В слизи молекулы пахучих веществ на короткое время связываются с обонятельными нерецепторными белками, что вызывает открывание в плазматической мембране рецепторной клетки натриевых каналов и как следствие — генерацию деполяризационного рецепторного потенциала. Это приводит к импульсному разряду в аксоне рецептора (волокне обонятельного нерва).

- Суммарный электрический потенциал, регистрируемый от поверхности обонятельного эпителия, называют электроольфактограммой



# ФИЗИОЛОГИЯ ОБОНЯНИЯ

- Обонятельные клетки способны реагировать на миллионы различных пространственных конфигураций молекул пахучих веществ. Между тем каждая рецепторная клетка способна ответить физиологическим возбуждением на **характерный для нее, хотя и широкий, спектр пахучих веществ**. Эти спектры у разных клеток сходны. Вследствие этого более чем 50 % пахучих веществ оказываются общими для любых двух обонятельных клеток.

# КОДИРОВАНИЕ ОБОНЯТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ

Каждый обонятельный рецептор отвечает не на один, а на многие пахучие вещества, отдавая «предпочтение» некоторым из них. На этих свойствах рецепторов, различающихся по своей настройке на разные группы веществ, основано кодирование запахов и их опознание в центрах обонятельной сенсорной системы.

При электрофизиологических исследованиях обонятельной луковицы выявлено, что регистрируемый в ней при действии запаха электрический ответ зависит от пахучего вещества: при разных запахах меняется пространственная мозаика возбужденных и заторможенных участков луковицы.

# КЛАССИФИКАЦИЯ ПАХУЧИХ ВЕЩЕСТВ И ЗАПАХОВ

**Первая группа пахучих веществ** – это ольфактивные вещества, которые раздражают только обонятельные клетки. К ним относятся запах гвоздики, лаванды, аниса, бензола, ксилола и др.

**Вторая группа** – это такие вещества, которые одновременно с обонятельными клетками раздражают свободные окончания тройничных нервов в слизистой оболочке носа. К этой группе относятся запах камфары, эфира, хлороформа и др.

Единой и общепринятой классификации запахов не существует.

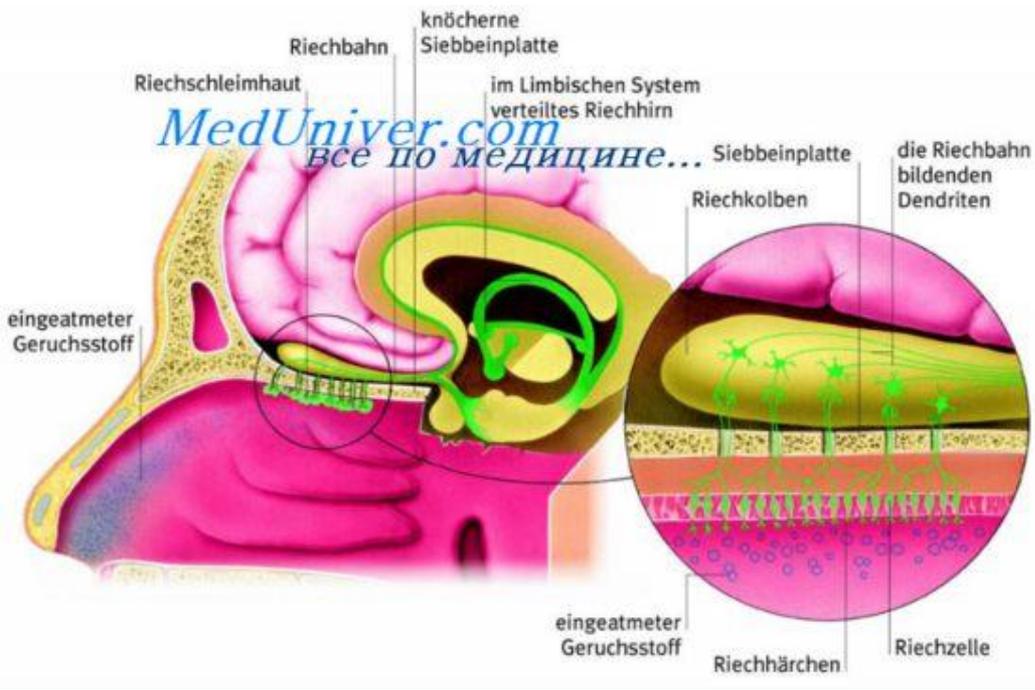


# Классификация запахов по Эймуэру

- **Первичные или основные:**
- - **камфарный** - (камфора, 1,8-цинеол, эвкалипт)
- - **острый или едкий** - (уксусная или муравьиновая кислоты)
- - **мятный** - (масляная или изовалериановая к-ты, мята, ментол)
- - **цветочный** - (альфа-ионон, бета-фенилэтиловый спирт, роза)
- - **мускусный** - (циклические кетоны - цибетон, мускусный кетон, железы ондатры, кабарги )
- - **эфирный** - (1,2-дихлорэтан, бензилацетат, груши)
- - **гнилостный** - (сероводород, этилмеркаптан, тухлые яйца)
- **Вторичные или сложные (до 10 тысяч)**

# ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ОБОНЯТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ЧЕЛОВЕКА

- **Чувствительность** чрезвычайно велика: один обонятельный рецептор может быть возбужден одной молекулой пахучего вещества, а возбуждение небольшого числа рецепторов приводит к возникновению ощущения.
- **Порог** различения оценивается людьми довольно грубо (наименьшее воспринимаемое различие в силе запаха составляет 30—60 % от его исходной концентрации). У собак эти показатели в 3—6 раз выше.
- **Адаптация** в обонятельной системе происходит медленно (десятки секунд или минуты) и зависит от скорости потока воздуха над обонятельным эпителием и от концентрации пахучего вещества.



- Все пахучие вещества должны быть летучими, чтобы поступать в носовую полость с воздухом, и растворимыми, чтобы проникать к рецепторным клеткам через слой обонятельной слизи, покрывающей эпителий носовых раковин.

# Шкала биологической оценки силы запаха в баллах

- 0 - запах отсутствует
- 1 - запах едва заметный
- 2 - отчетливый запах
- 3 - умеренный запах
- 4 - сильный запах
- 5 - невыносимый запах

# НАРУШЕНИЯ ОБОНЯНИЯ

- 1) anosmia – отсутствие;
- 2) гипосмия – понижение;
- 3) гиперосмия – повышение обонятельной чувствительности;
- 4) паросмия – неправильное восприятие запахов;
- 5) нарушение дифференцировки;
- 6) обонятельные галлюцинации
- 7) обонятельная агнозия, когда человек ощущает запах, но его не узнает.

С возрастом в связи с преобладанием инволютивных процессов наблюдаются в основном снижение обонятельной чувствительности

# ВОМЕРОНАЗАЛЬНЫЙ ОРГАН

- Периферической частью вомероназальной, или дополнительной, обонятельной системы является вомероназальный (якобсонов) орган. Он имеет вид парных эпителиальных трубок, замкнутых с одного конца и открывающихся другим концом в полость носа.
- У человека вомероназальный орган расположен в соединительной ткани основания передней трети носовой перегородки по обе ее стороны. Кроме якобсонова органа, вомероназальная система включает в себя вомероназальный нерв, терминальный нерв и собственное представительство в переднем мозге — добавочную обонятельную луковицу.

# ВОМЕРОНАЗАЛЬНЫЙ ОРГАН

- Функции вомероназальной системы связаны с функциями половых органов (регуляция полового цикла и сексуального поведения), и также связаны с эмоциональной сферой.
- ВО играет роль при идентификации «запах вида - запах особи» (ритуалы принюхивания у многих народов мира или история про то, как Кощей чуял «русский дух»).
- ВО играет роль в механизмах узнавания детенышей и реализации материнского поведения в целом.

# ВОМЕРОНАЗАЛЬНЫЙ ОРГАН

- Моча животных содержит особые белки, входящие в главный комплекс гистосовместимости (МНС), отвечающий за определенные иммунные реакции. У людей, как и у животных, гены главного комплекса гистосовместимости являются фактором, определяющим запаховые свойства мочи. Молекулы МНС найдены не только в моче, но и в слюне, поте и в крови, и поэтому могут определять индивидуальные запахи тела (одортипы).

- О возможной роли ВО в развитии некоторых патологий ЦНС следует указать особо. Например, одним из первых симптомов болезни Альцгеймера является anosmia; болезнь может быть функционально связана с обонятельными дисфункциями. По образному выражению, патология «входит в нос через обонятельный анализатор и продвигается внутрь по нему в мозг». В частности, патология нейронов ВО и обычного нейросенсорного эпителия может представлять первое звено в развитии нейродегенеративных процессов ЦНС, и поэтому фармакологическая нейропротекция вомероназального и обонятельного анализатора может быть одним из средств превентивной терапии.

Спасибо за внимание!