

# ВЕСТИБУЛЯРНЫЙ АНАЛИЗАТОР.

Вестибулярная система играет ведущую роль в пространственной ориентировке человека. При изменении положения тела, головы в пространстве возбуждаются вестибулорецепторы и вызывают перераспределение тонуса скелетной мускулатуры.

Вестибулярный анализатор состоит из 3-х отделов:

**1. Периферический отдел** - находится в лабиринте височной кости (вестибулярный аппарат) и представлен предверием и полукружными каналами

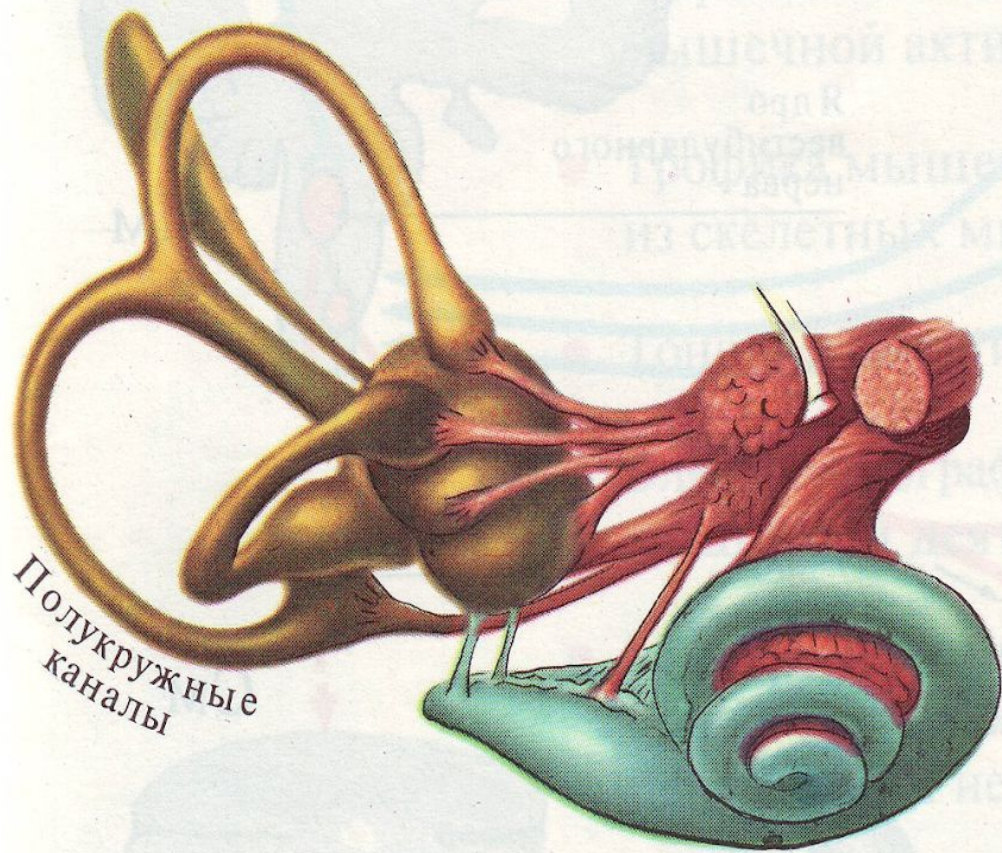
## Вестибулярный аппарат составляют:

1. В предверии находятся 2 мешочка (sacculus, utriculus)

В мешочках – отолитовый аппарат (скопления рецепторных клетках на возвышениях или пятнах, кристаллы карбоната  $\text{Ca}^{2+}$ ).

2. Три полукружных перепончатых канала,, их концы расширены – ампулы.

В ампулах – рецепторные волосковые клетки в виде крист.

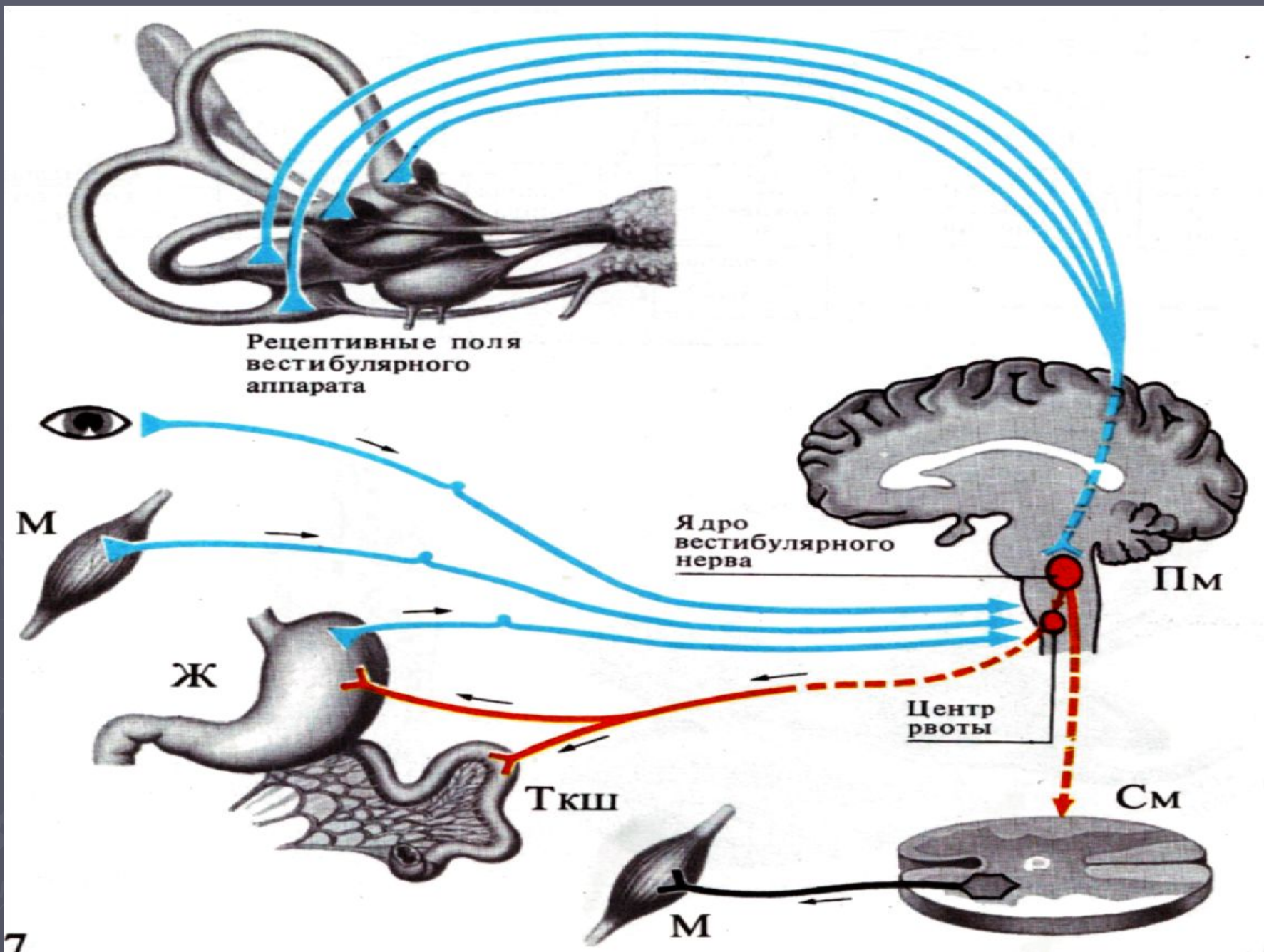


## **2. Проводниковый отдел** -

волокна вестибулярного нерва (в составе VIII пары черепномозговых нервов) → продолговатый мозг, ядра Швальбе, Бехтерева, Дейтерса, Манакова) → спинной мозг, мозжечок, средний мозг (глазо-двигательные ядра), вегетативные ганглии, ретикулярная формация.

## **3. Центральный отдел** – нижняя

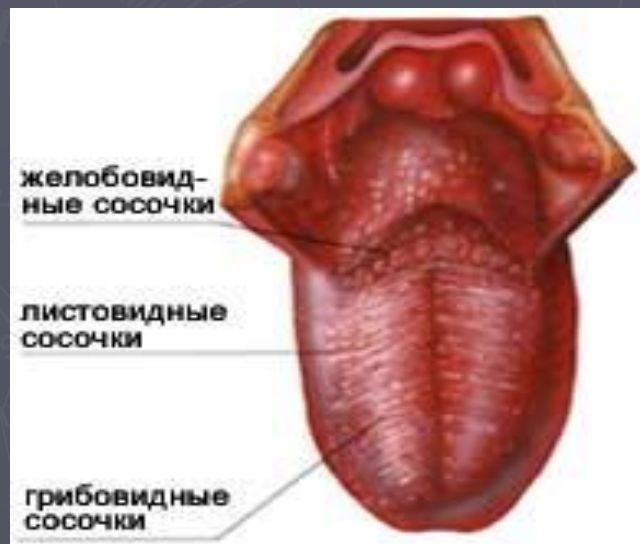
часть постцентральной извилины..



# Вкусовой анализатор, его отделы

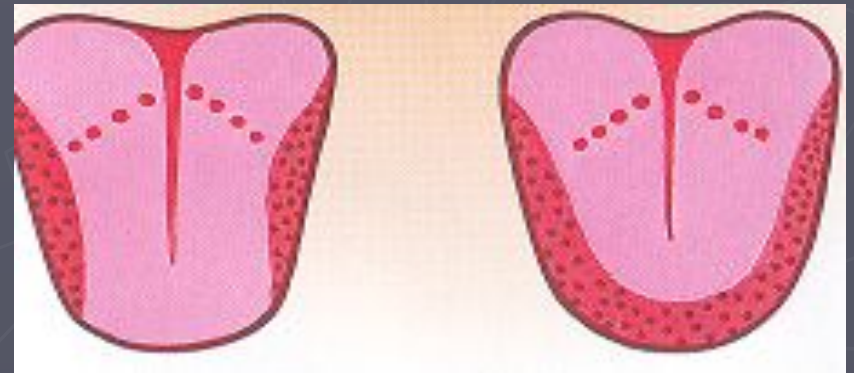
## 1. Периферический, рецепторный отдел.

Вкусовые рецепторы - вкусовые луковицы или почки, состоят из рецепторных клеток, имеющих микроворсинки, и опорных клеток. Вкусовые почки расположены на грибовидных, желобовидных, листовидных сосочках языка, на задней стенке глотки, на мягком небе, на миндалинах и надгортаннике.



# Области специфической чувствительности языка:

1. сладкий - кончик языка,
2. горький - корень
3. кислый - края,
4. солёный - края, кончик



## 2. Проводниковый отдел.

Сигналы от рецепторов по волокнам черепно-мозговых нервов: барабанной струны, ветви лицевого нерва (VII) , языкоглоточного (IX) → ядро tractus solitarius продолговатого мозга (1-е нейроны) → ядро одиночного пучка ствола мозга (2-е нейроны), аксоны этих нейронов в составе медиальной петли → ядра таламуса (3-и нейроны).

**3. Центральный отдел** - нижний конец постцентральной извилины (возле сильвиевой борозды, область покрышки).



# ТЕОРИИ ВКУСОВОЙ РЕЦЕПЦИИ.

## 1. Ферментативная теория.

Возбуждение вкусовых рецепторов – в результате избирательного подавления или активации ферментов вкусовых луковиц.

## 2. Мембранная теория. \

Активные центры (в области микроворсинок рецепторных клеток) избирательно воспринимают разные адсорбированные вещества. При взаимодействии молекул рецепторного белка с молекулами вещества изменяется структура белка, что приводит к открытию мембранных ионных каналов, деполяризации мембраны и формированию рецепторного потенциала.

# Расстройства вкуса

- ▶ Агевзия – потеря вкусовой чувствительности.
- ▶ Гипогевзия – понижение вкусовой чувствительности
- ▶ Гипогевзия – понижение вкусовой чувствительности
- ▶ Парагевзия – извращение вкусовой чувствительности

# ОБОНЯТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗАТОР, ЕГО ОТДЕЛЫ.

Периферический отдел -

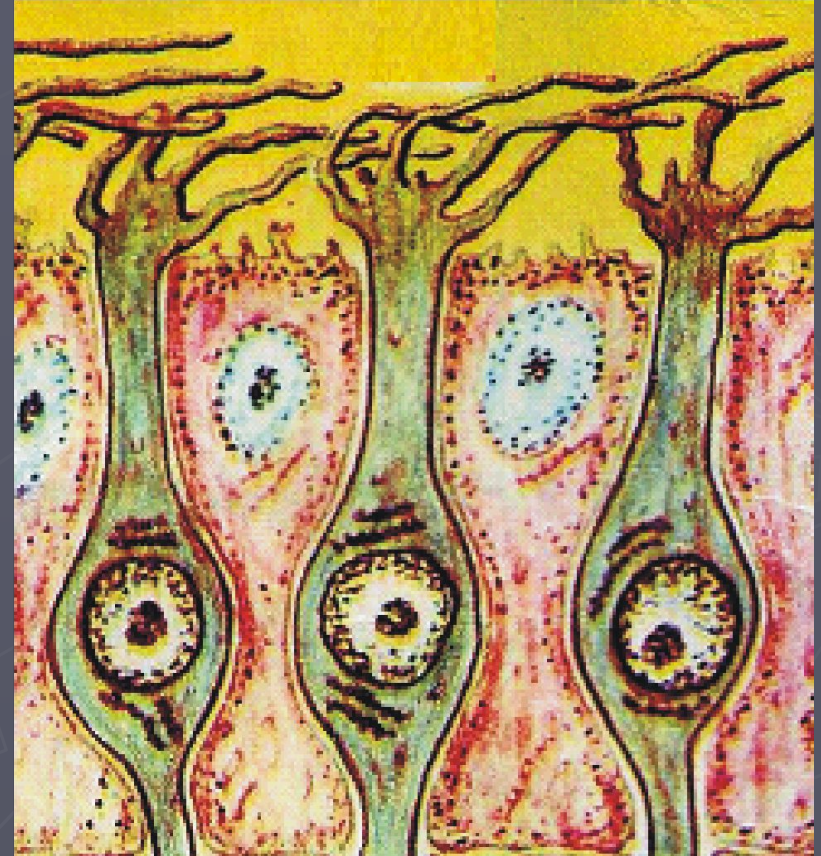
рецепторы расположены в слизистой оболочке верхнего носового хода.

Обонятельная рецепторная клетка биполярная:

от верхней части отходит дендрит (обонятельная булава) с ресничками, погруженными в слизь;

от основания — аксон.

Аксоны рецепторных клеток, образуют обонятельный нерв.



**2. Проводниковый отдел.** Обонятельный нерв → пронизывает решетчатую кость → полость черепа, обонятельная луковица (2-е нейроны) → обонятельный тракт (tractus olfactorius), который идет по основанию лобных долей и поступает в центр обоняния. Обонятельный тракт состоит из нескольких пучков, направляющихся в разные отделы мозга: пириформную кору, обонятельное ядро, нервные образования лимбической системы, вегетативные ядра гипоталамуса, ретикулярную формацию и др.

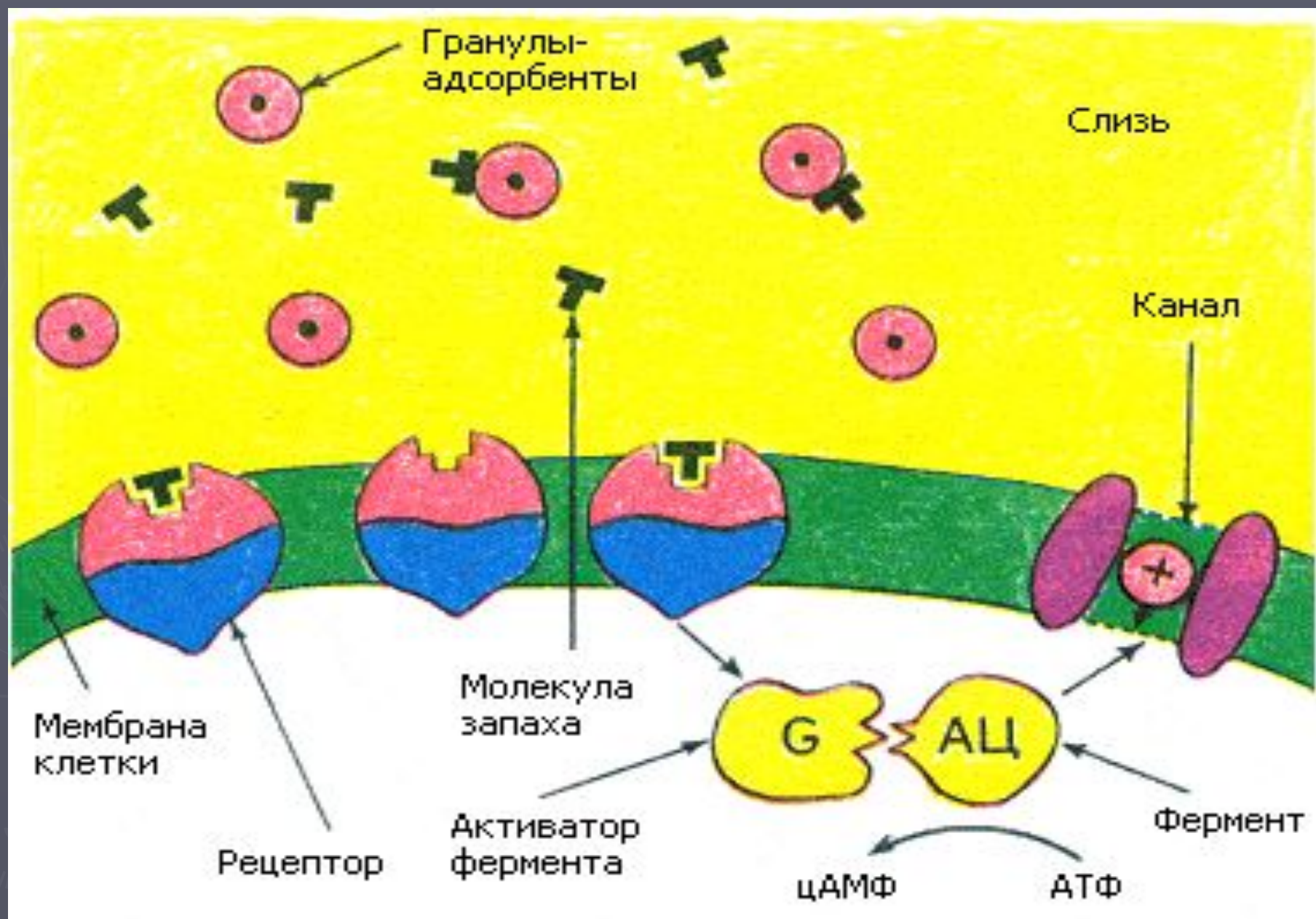
**3. Центральный отдел** - внутренняя поверхность височной доли, гиппокамп.

# Механизм восприятия запахов

- ▶ Существуют специализированные белки для улавливания запахов. Они могут находиться в слизи эпителия и быть встроены в мембрану обонятельного рецептора.
- ▶ В процессе восприятия пахучих веществ участвуют две системы рецепторных элементов.
- ▶ Одна из них – система мембранных рецепторов – обеспечивает физиологический ответ клетки, характеризующийся высокой чувствительностью и избирательностью, вторая же – нуклеопротеидной природы – обеспечивает очистку обонятельного эпителия от пахучих веществ после приема сигнала.

## *Схема возбуждения обонятельной рецепторной клетки.*

- ▶ Молекула пахучего вещества, доставленная гранулой-адсорбентом к мембране клетки, взаимодействует с распознающим участком рецептора, который специальным белком G активирует аденилатциклазу (АЦ) или какой-нибудь другой фермент. Синтезированные при этом внутриклеточные медиаторы (АТФ > цАМФ) активизируют ионные каналы, что приводит к возбуждению электрического сигнала в мозг о появлении запаха.



- ▶ Каждая рецепторная клетка имеет только один тип мембранного рецепторного белка (а не множество) – это упрощает передачу и обработку информации о запахах.
- ▶ Обоняние работает по комбинаторному типу, т.е. процесс распознавания запахов и их переработки происходит с помощью комбинации рецепторов. Существует как бы «рецепторный алфавит», так мы распознаем и храним запахи в своей памяти.



- ▶ В 2004г американские ученые Линда Бак и Ричард Аксел были удостоены Нобелевской премии «в области изучения «обонятельных рецепторов и организации системы органов обоняния»
- ▶ Они открыли семейство примерно из тысячи генов, генерирующих определенные протеины, которые улавливают различные запахи и посылают сигналы в мозг.
- ▶ Каждый рецептор обонятельной системы узнает "свой" участок на молекуле запаха и посылает в мозг соответствующий сигнал.

# Нарушение обоняния

- ▶ Гипоосмия –понижение чувствительности к восприятию запахов.
- ▶ Гиперосмия –повышение чувствительности к восприятию запахов.
- ▶ Аносмия –не восприимчивость запахов.
- ▶ Пароосмия –не правильное восприятие запахов.
- ▶ Обонятельные галлюцинации

# Ноцицептивная и антиноцицептивная системы.

Боль – своеобразное психофизиологическое состояние человека, возникающее в результате сверхсильных или разрушительных, раздражителей, вызывающих органические и функциональные нарушения в организме.

Боль - интегративная функция,  
мобилизующая разнообразные  
функциональные системы организма на  
защиту от воздействия повреждающего  
фактора, и включает такие элементы как  
сознание, ощущение, память, мотивация,  
вегетативные, соматические и  
поведенческие реакции организма.

В настоящее время большинство исследователей считают боль самостоятельным видом рецепции с болевыми воспринимающими приборами, собственной системой проводников и центральных нервных образований.

**Боль воспринимается свободными неинкапсулированными нервными окончаниями – ноцицепторами.**

## Виды раздражителей ноцицепторов:

- ▶ Механорецепторы – чрезмерные механические воздействия.
- ▶ Терморецепторы – чрезмерные тепловые воздействия.
- ▶ Хеморецепторы – БАВ (кинины), в определенных концентрациях ионы  $K^+$ ,  $Ca^{2+}$ , гистамин, серотонин, ионы  $H^+$ .

## Проводники боли:

Нервные волокна типа А и С, дающие двойное ощущение боли (в связи с разной скоростью проведения импульса).

## ЦЕНТРАЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ БОЛИ

Структуры, участвующие в формировании ощущения боли, расположены на разных уровнях ЦНС.

**Спиноталамический путь:** сигналы от ноцицепторов → спинальный ганглий (1-е нейроны) → серое вещество задних рогов спинного мозга (2-е нейроны) → спиноталамический тракт → вентральные ядра таламуса (3-и нейроны) → нейроны коры головного мозга.

- **Таламус** – формирование чувства боли, как неприятного тягостного ощущения.
- **Ретикулярная формация** – активация коры при ноцицептивном воздействии.
- **Соматосенсорная зона коры** – формирование болевого ощущения, точная проекция боли на тот или иной участок тела.

Ощущение в месте расположения соответствующих ноцицепторов



Возбуждающий стимул

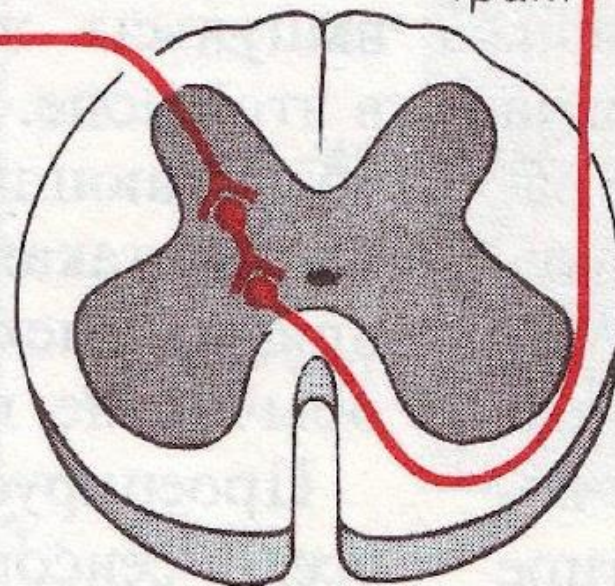


Латеральный спино-таламический тракт

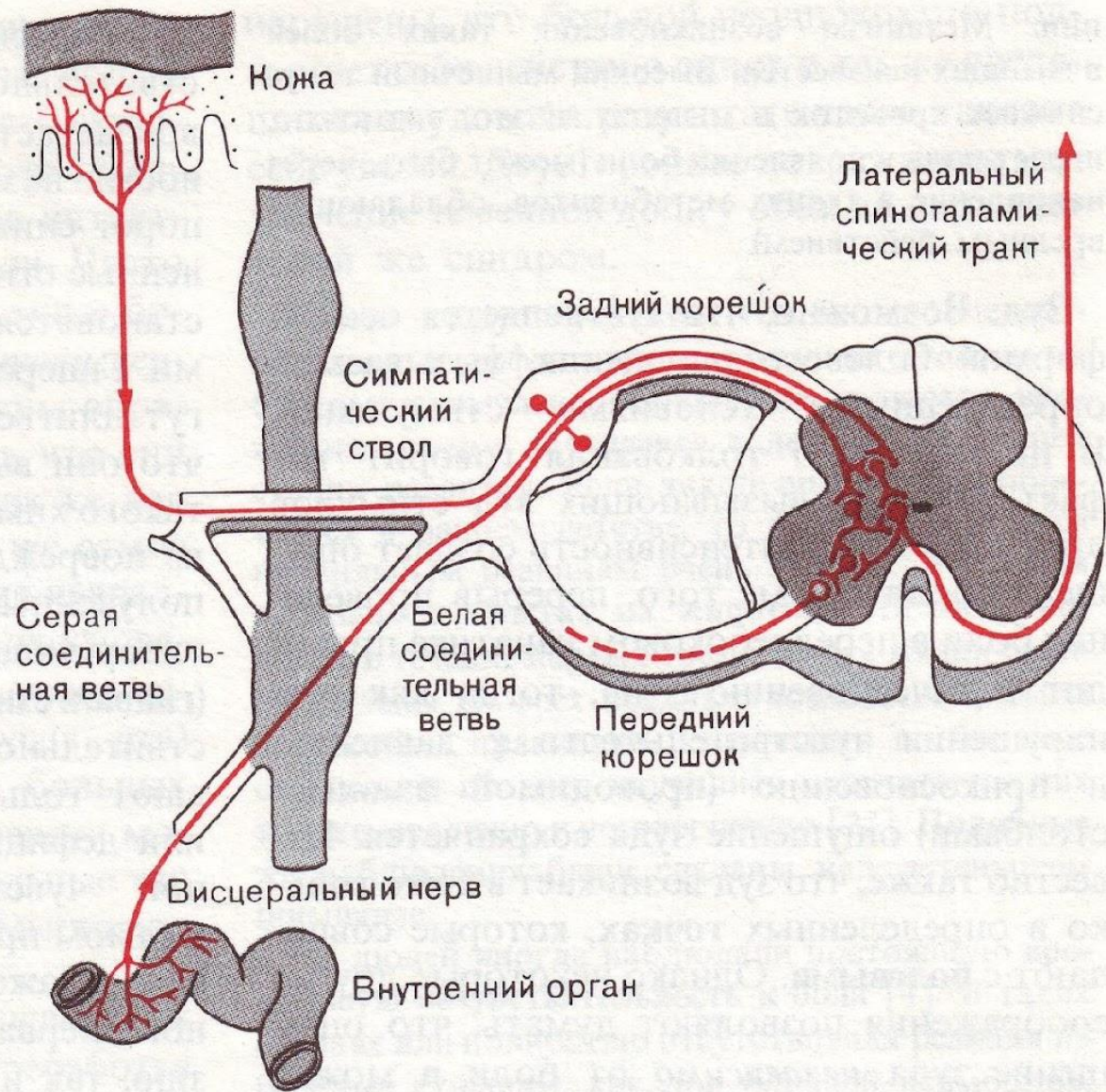
The diagram shows a cross-section of the spinal cord. A red line representing the sensory pathway enters from the left, crosses the midline, and ascends vertically. It is labeled 'Латеральный спино-таламический тракт'.



Часть тела с ноцицепторами







**Рис. 10-21.** Рефлекторный путь, лежащий в основе отраженной боли. Некоторые болевые афференты внутренних органов образуют в спинном мозге синапсы с теми же нейронами латерального спиноталамического тракта, на которых оканчиваются кожные болевые афференты.

# АНТИНОЦИЦЕПТИВНАЯ СИСТЕМА (АНЦС)

АНЦС – образована группами нейронов, активация которых вызывает снижение или прекращение поступления болевой информации к высшим отделам мозга. Изменение эффективности передачи болевых сигналов в синапсах связано со специфическими веществами – нейропептидами.

## Нейропептиды:

- **Эндорфины** выделяются окончаниями нейронов АНЦС, фрагменты липотропного гормона.
- **Энкефалины** были выделены из мозговой ткани.
- **Гормоны** - вазопрессин, окситоцин, АКТГ, либо их фрагменты.
- **БАВ** – бомбезин, соматостатин, нейротензин, холецистокинин.

Нейропептиды оказывают эффект, подобный опию и его производным. Они взаимодействуют с опиатными рецепторами как лиганды, изменяют функциональное состояние нейронов, воспринимающих боль и в результате тормозится передача болевого сигнала.

► **Лиганды** - это молекулы или ионы, которые непосредственно связаны с неким центром (акцептором).

По химической природе лиганды опиатных рецепторов можно разделить на 2 группы:

**1. Пептидной структуры** (эндорфины, энкефалины, БАВ и др.) – являются эндогенными веществами животного происхождения.

**2. Алкалоидной структуры** (морфин и его производные) – экзогенные вещества растительного происхождения.

### Опиатные рецепторы

- **Мю-рецепторы** – ответственные за анальгетический эффект.

- **Дельта-рецепторы** - участвуют в регуляции эмоционального поведения.