

Тема: Соматосенсорный анализатор. НОЦИЦЕПЦИЯ.  
АНТИНОЦИЦЕПТИВНАЯ СИСТЕМА ОРГАНИЗМА

План:

1. Соматосенсорный анализатор.
2. Боль, биологическое значение боли.
3. Современные представления о ноцицепции.
4. Центральные механизмы боли.
5. Антиноцицептивная система.

# СОМАТОСЕНСОРНЫЙ АНАЛИЗАТОР.

## 1. Периферический отдел:

- рецепторы кожи
- проприорецепторы

### Виды кожных рецепторов:

- ▶ Рецепторы прикосновения – диски Меркеля, осязательные тельца Мейснера.
- ▶ Рецепторы давления и вибрации – тельца Фатер-Пачини
- ▶ Рецепторы, чувствительные к теплу – тельца Руффини
- ▶ Рецепторы, чувствительные к холоду – колбы Краузе
- ▶ Болевые рецепторы (ноцицепторы) – свободные нервные окончания.

### Типы проприорецепторов:

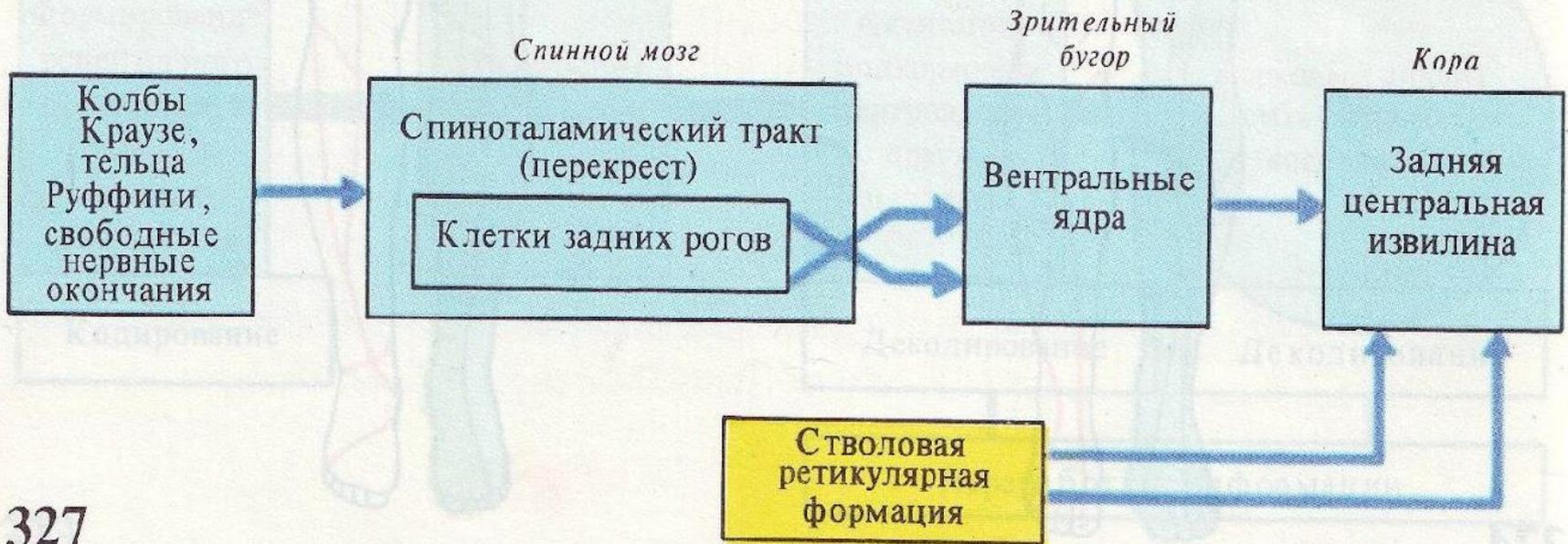
- ▶ Первичные окончания мышечных веретен.
- ▶ Вторичные окончания мышечных веретен.
- ▶ Сухожильные рецепторы Гольджи.

2. Проводниковый отдел. Сигналы от рецепторов кожи, проприорецепторов проводятся по двум основным путям (трактам): лемнисковому и спиноталамическому.

► Лемнисковый путь: сигналы от тактильных и мышечных рецепторов → спинальный ганглий (1-е нейроны) → задние столбы → продолговатый мозг (ядра Голля и Бурдаха), 2-е нейроны → перекрест → вентральные ядра таламуса (3-и нейроны).



- ▶ Спинулотамический путь: сигналы о температурной и болевой чувствительности → спинальный ганглий (1-е нейроны) → серое вещество задних рогов спинного мозга (2-е нейроны) → спинулотамический тракт → вентральные ядра таламуса (3-и нейроны).
- 3. Центральный отдел: соматосенсорная зона коры больших полушарий (постцентральная извилина).



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.

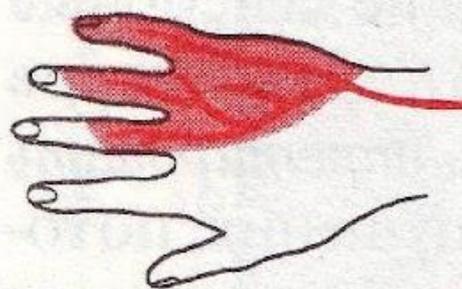
Спиноталамический путь: сигналы от ноцицепторов → спинальный ганглий (1-е нейроны) → серое вещество задних рогов спинного мозга (2-е нейроны) → спиноталамический тракт → вентральные ядра таламуса (3-и нейроны) → нейроны коры головного мозга.

- **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.

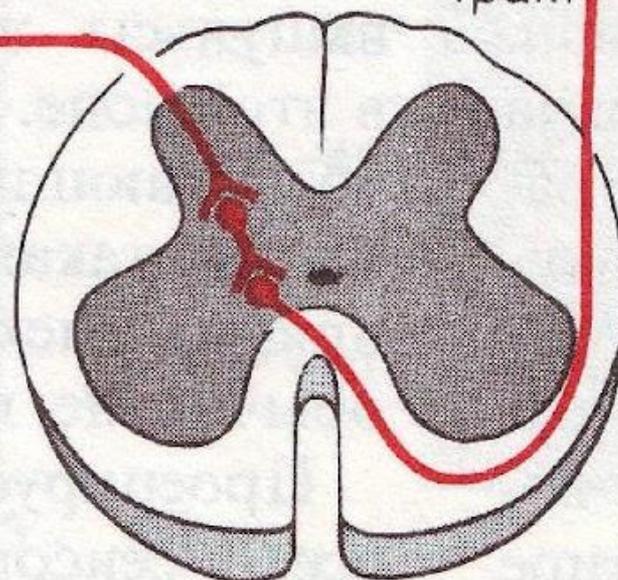
Ощущение в месте расположения соответствующих ноцицепторов

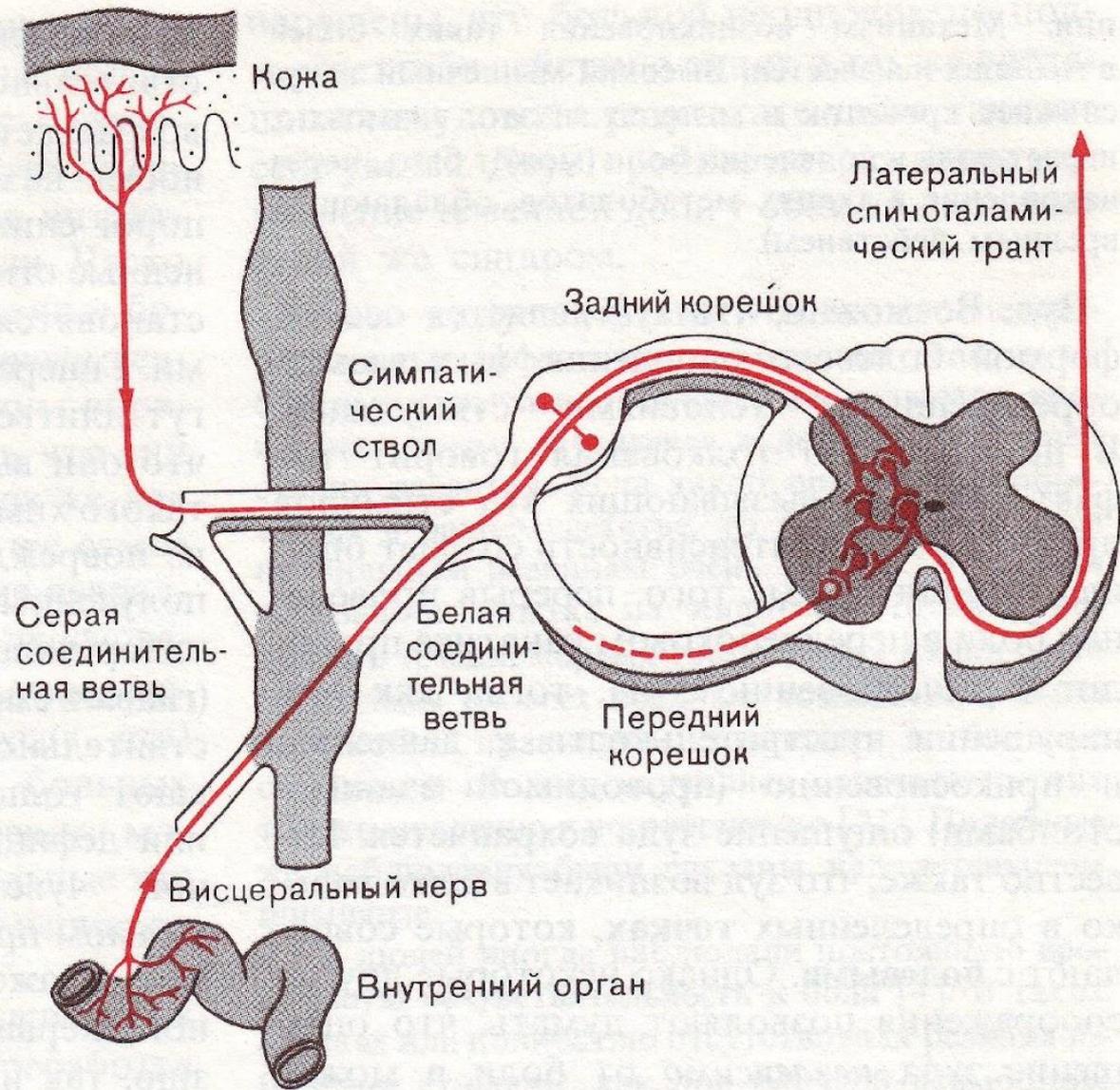


Возбуждающий стимул



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.

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.