

# Общая физиология

Лекция 3.

27.02.2013

Темы:

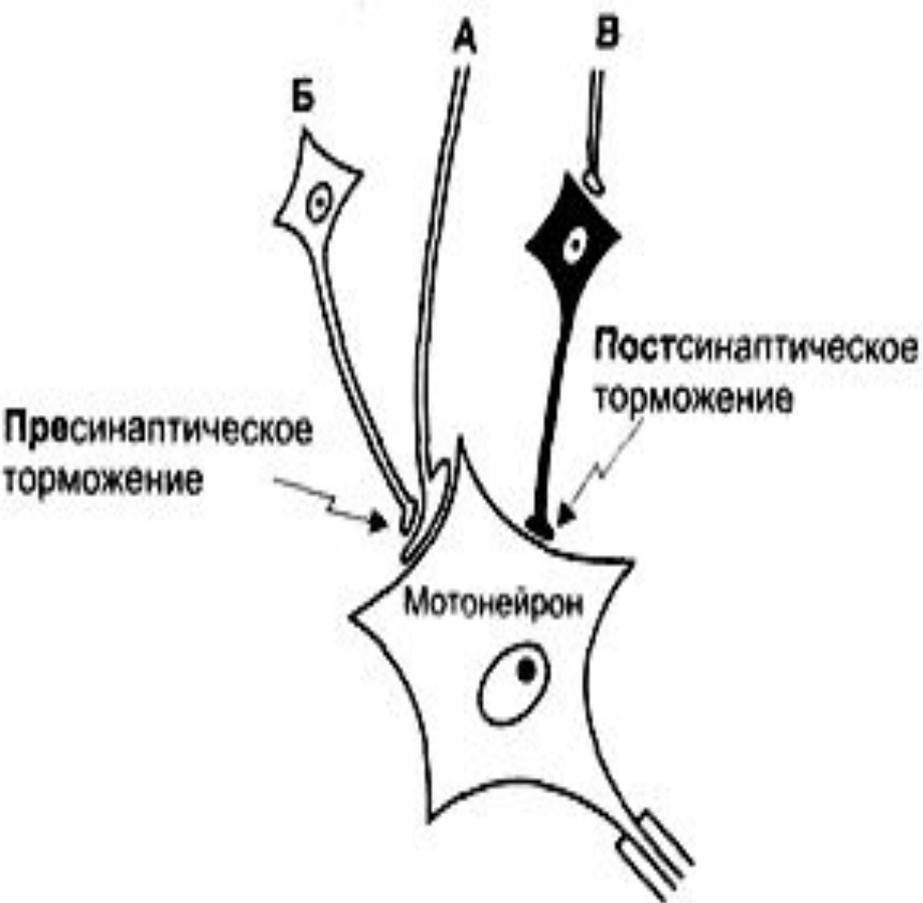
1. Синапсы в нейронных сетях;
2. Морфо-функциональная организация нервной системы. 2.1. Периферическая нервная система

# 1. Синапсы в нейронных сетях

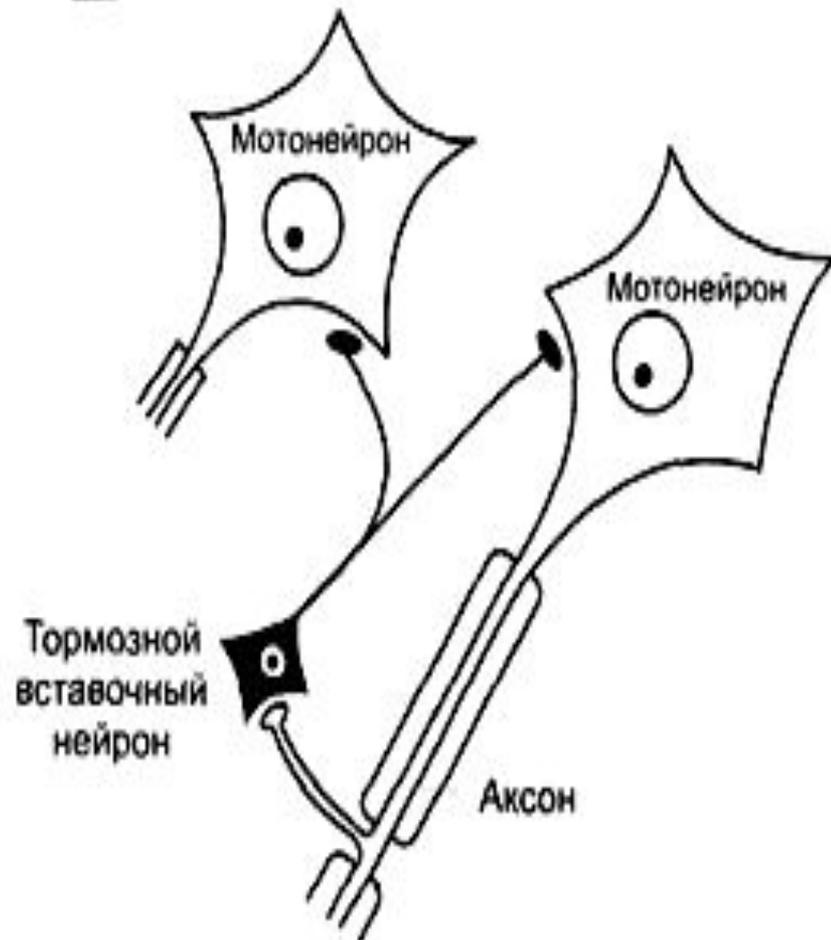
- свойства нервных сетей: возбуждение, торможение, суммация, окклюзия, облегчение, потенция и депрессия.
- **1.1. Синаптическим торможением наз**  
**влияние пресинаптического нейрона,**  
**предотвращающее или прекращающее**  
**возбуждение постсинаптического**  
**нейрона.**

# Пре-, постсинаптическое и возвратное торможение. Функц.роль

1



2



# Пресинаптическое торможение

- - Пресинаптический **тормозный** нейрон выделяет НТМ (напр, ГАМК)----!!PcI-- ! гиперполяризацию мембраны возб-го пресинапса. Это приводит к снижению его возбудимости и снижению/х экзоцитоза НТМ.
- - Пресинаптический **возбуждающий** нейрон выделяет НТМ, выз-й длительную деполяризацию мембраны, что приводит к инактивации Na<sup>+</sup>/мп-каналов нервного окончания и, соотв, торможению его активности.

# Синаптическая пластичность

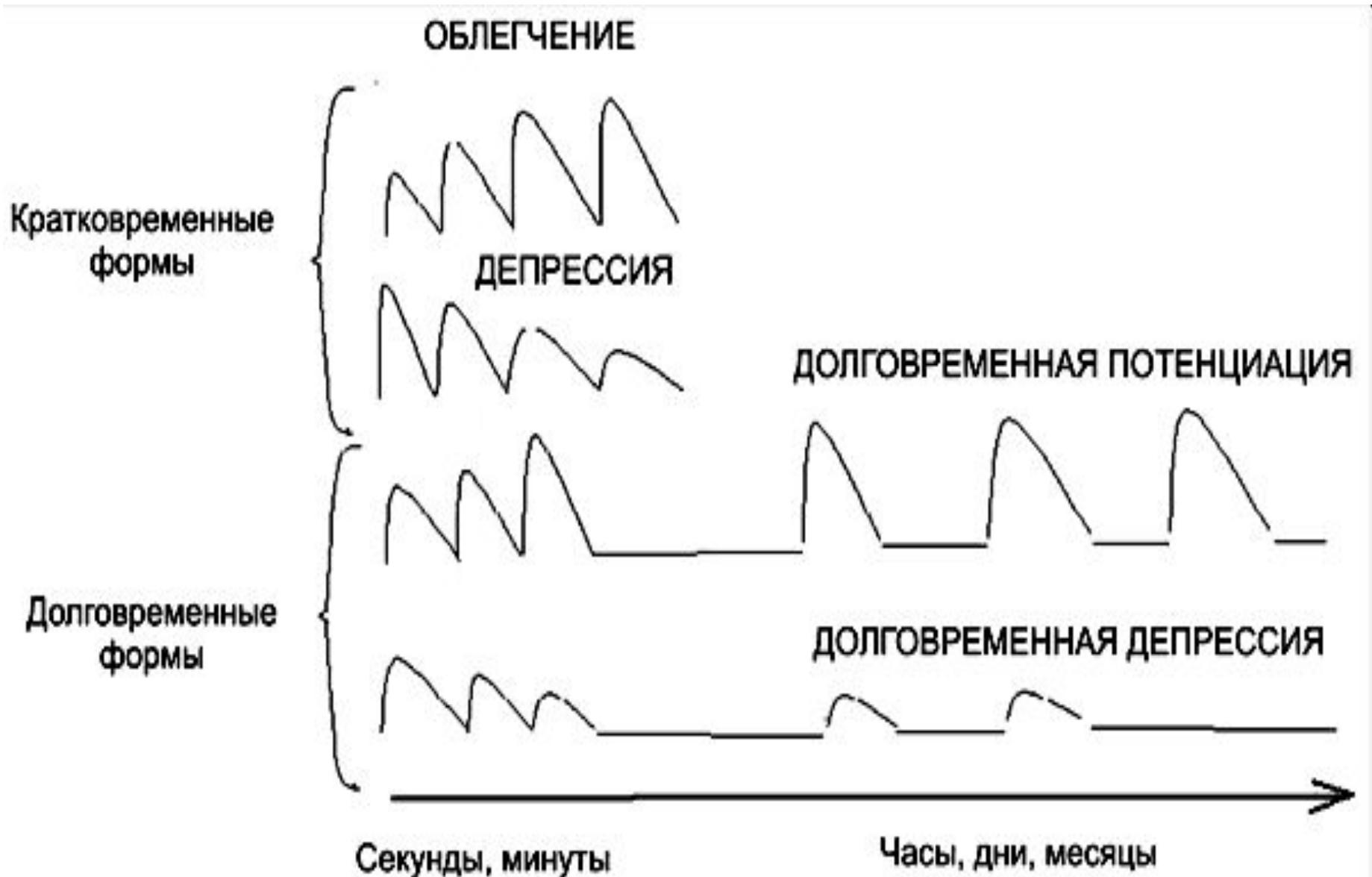
- СПл – процесс функциональной и морфологической перестройки синапса в ходе его деятельности.

Типы по длительности:

кратковременная и долговременная синапт. пластичность;

Типы по направленности: облегчение (сенситизация) и потенцияция; привыкание (habituation) и депрессия.

# Типы пластичности:



## Механизмы кратковременной СПл:

- **Облегчение.** В синапсе с исходно низким уровнем секреции НТМ в ходе высокочастотной **пресинаптической активности** накапливается остаточный Са и !! экзоцитоз НТМ --!!ампл ПСП.
- **Потенциация, посттетаническая** **потенциация (в ЦНС -сенситизация).** В этих же условиях !! **Чувств-сти** **постсинаптических Рц к НТМ** --- !амплитуды ПСП, сохраняясь **сек и мин.**
- **Депрессия и привыкание (габитуация).** В синапсах с исходно !НТМ секрецией **высокочастотная пресинаптическая активность** м.--- к истощению запаса НТМ в пресинапсе и уменьшению величины ПСП

## Мех-мы долговременной СПл:

- **Долговременная синаптическая потенция дПТП (LTP)** — быстро развив-ся устойчивое !!! синаптической передачи в ответ на высокочастотное раздражение. Этот вид СПл м. сохр **дни и месяцы**. LTP наблюдается во всех отделах ЦНС, но>> изучена в ГПК на глутамат-х синапсах. В постсинапсе
- NMDA- и AMPA-R играют ключевую роль в генезе LTP : !!i/c Ca--!!CaM—!!CaCaMPKII--!! фосф AMPA--!!Pca--!!ПСП-амплитуды--! вхСа/мп....

СОБЫТИЯ

ВРЕМЯ

НЕЙРОМЕДИАТОРЫ

1 мсек

1 сек

15 мин

10 сут

Быстрая  
передача



Аминокислоты  
Ацетилхолин  
(никотиновые рецепторы)

Медленная  
передача



Катехоламины  
Ацетилхолин  
(мускариновые рецепторы)

Облегчение  
Депрессия



Разные  
нейромедиаторы

Модуляция



Пептиды

0,001

1

10<sup>3</sup>

10<sup>4</sup>

СЕКУНДЫ

# Морфофункциональная организация нервной системы

## ОТДЕЛЫ НС

- 1. Периферическая нервная система
  - 1.1. Соматический отдел
  - 1.2. Вегетативная НС:
    - 1.2.1. Симпатический отдел (СНС);
    - 1.2.2. Парасимпатический отдел (ПНС);
    - 1.2.3. Метасимпатический отдел (МПС);
- 2. ЦНС
  - 2.1. Спинной мозг
  - 2.1. Головной мозг

# Общие характеристики:

- Структуры всех отделов имеют:
- ганглии (вне ЦНС);
- периферические нервные проводники;
- нервные сплетения вокруг или в стенке органа (мышцы);
- Прямые или опосредованные связи с ЦНС;
- Особенности синапсов, НТМ, рефлекторных дуг.

## 1.1. Соматический отдел включает

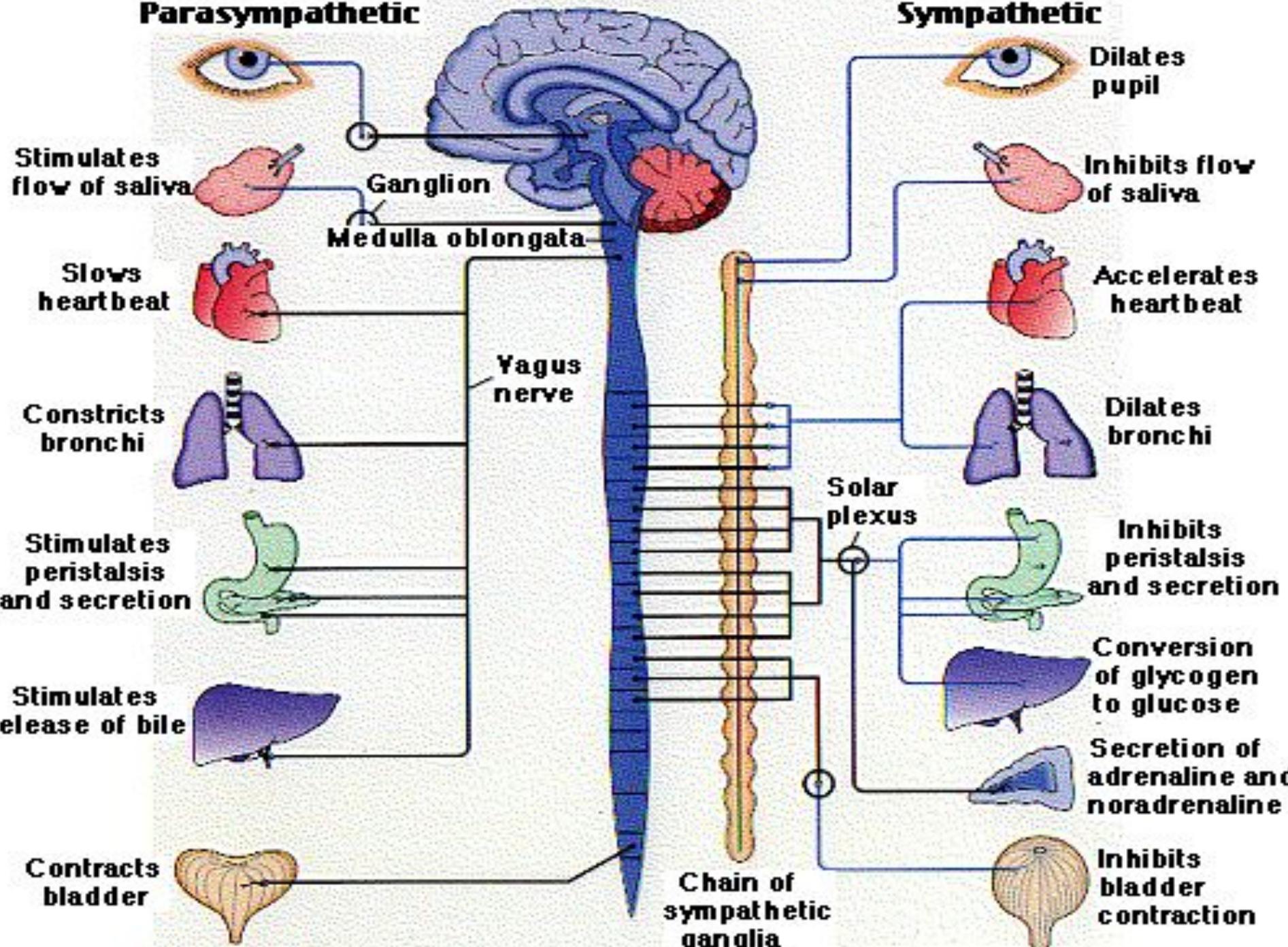
- Ганглии задних (дорсальных) корешков спинного мозга (g. spinalis) с телами сенсорных нейронов;
- Спинномозговые нервы (афф/эфф), связанные с 1-2 сегм спинного мозга. В их составе волокна  $A\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $B$ ;
- Сплетения на поверхности кр. мышц.
- Посегментная иннервация тела: соматотопическая карта тела;
- Дуга кожно-мышечного рефлекса

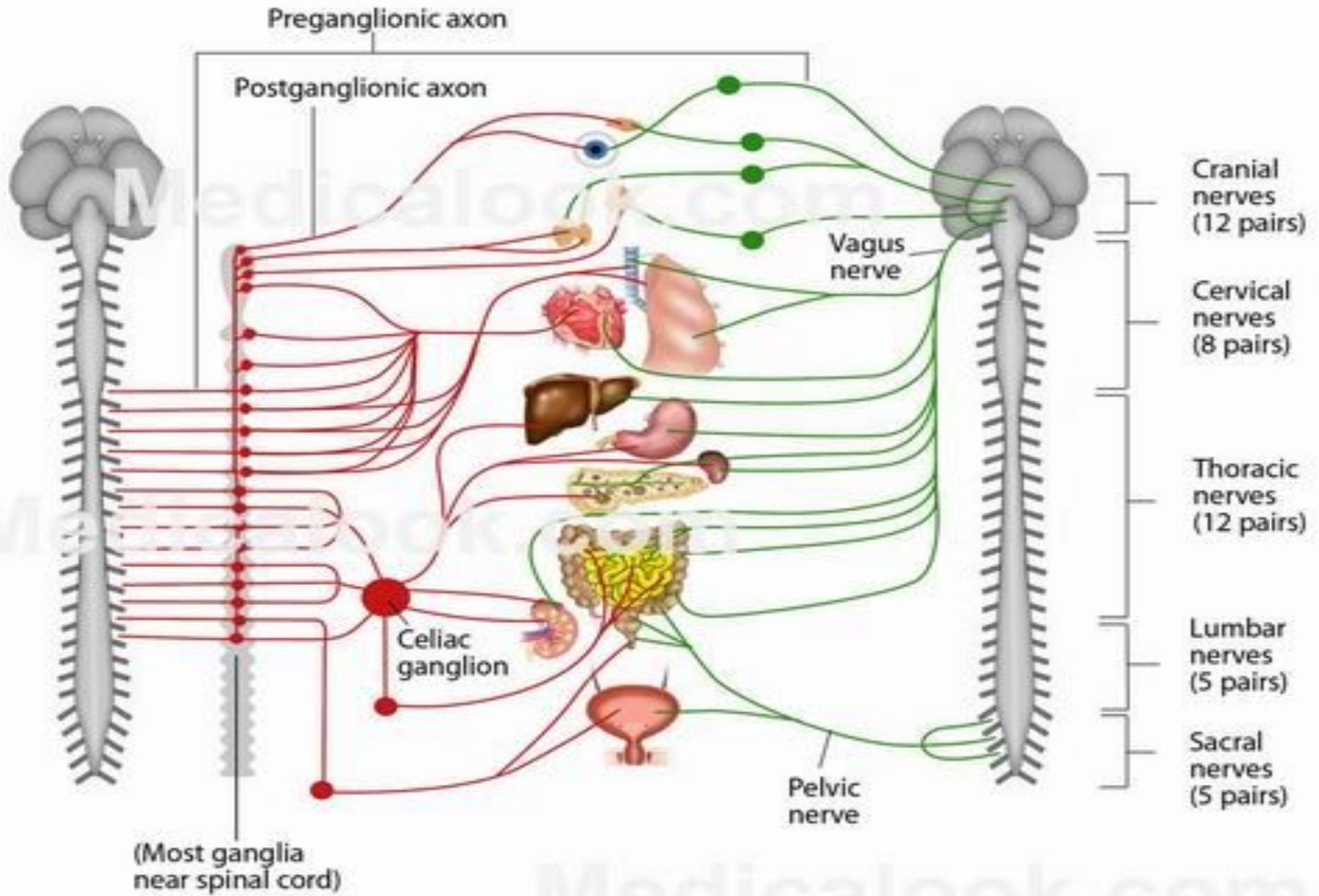
## 1.2. Вегетативная нервная система

- 1.2.1. Симпатический отдел (с.н.с.)
- Пре- и паравертебральные ганглии;
- Параганглии
- Симпатические сплетения и нервы (А β γ, В, С);  
Основные медиаторы. Особенности синапса;
- Прямые и опосредованные связи с ЦНС;

# Parasympathetic

# Sympathetic





**Sympathetic outflow**

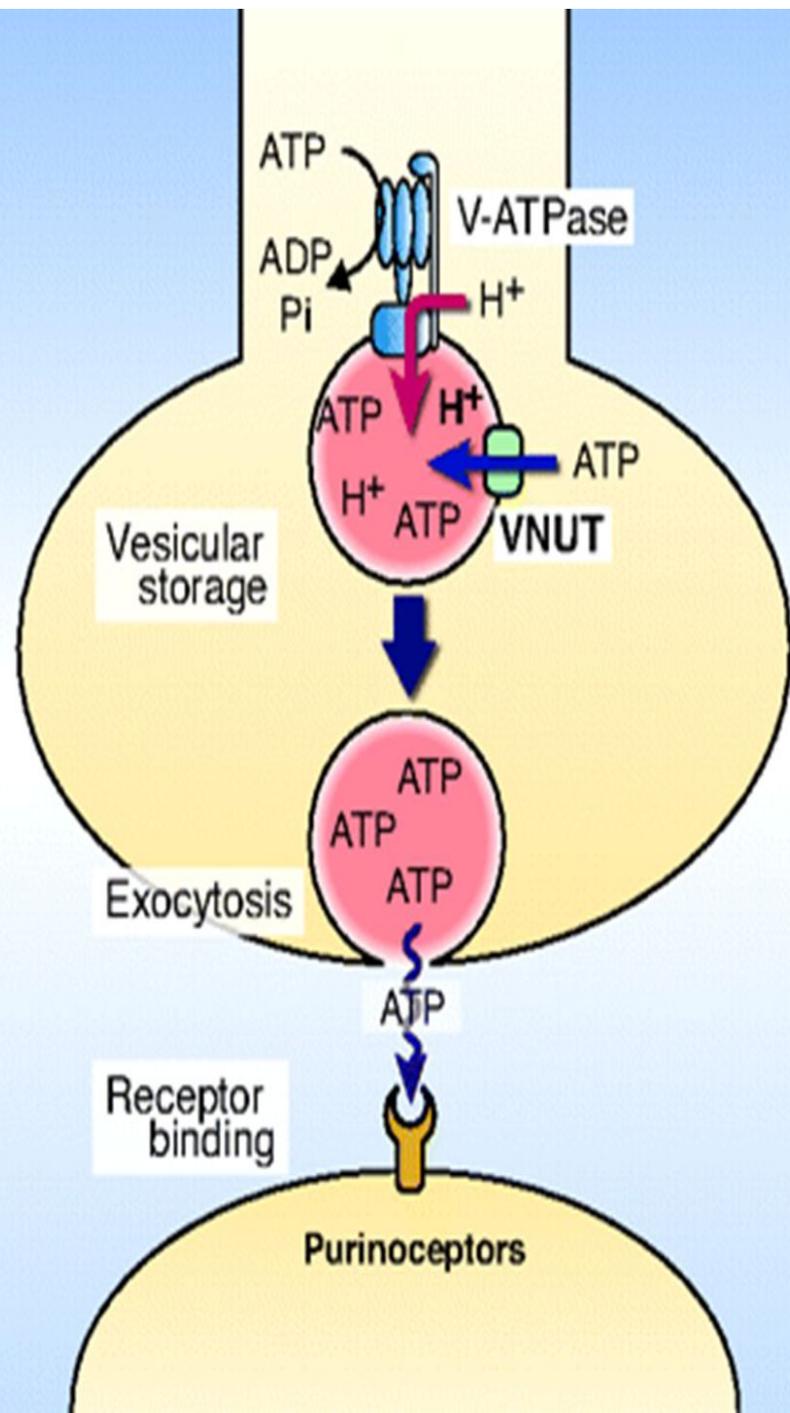
**Parasympathetic outflow**

## Симпатические ганглии:

- *Ганглии паравертебральных цепочек:*
- Шейные (3), Грудные (12),
- Ростральные Поясничные (2-3),
- Каудальные поясничные и g. Pelvicus.
  
- *Ганглии превертебральных сплетений:*
- Чревного (солнечного) (3) + надпочечники,
- Брыжеечного (3)

# Особенности СНС

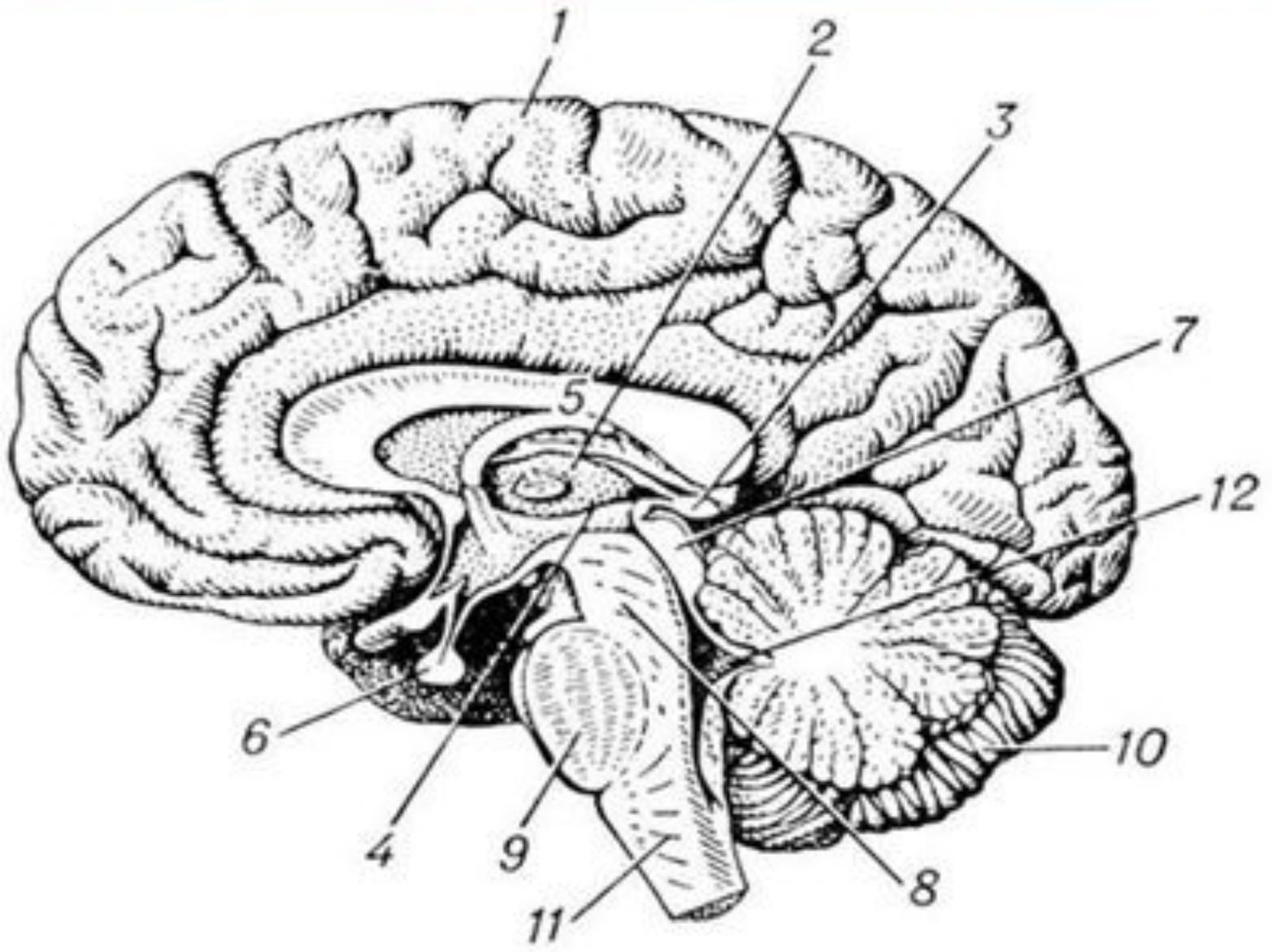
- 1. асимметрия симпатических структур: слева число и размеры ганглиев больше;
- 2. Симпатические проводники
- 3. Основные НТМ норадр/адр, АТФ, NO, НП
- 4. Структура симп-х ганглиев/центров;
- 5. Симп преганглионарные нейроны боковых рогов спинного мозга (T1-L2)



# Адренорецепторы

- $\beta_1$ -AR -!! Силу и скорость сокр сердца;
- $\beta_2$ -AR – расслабление ГМ бронхов и сосудов (бронхо- и вазодилатация);
- $\alpha_1$ -AR – вазоконстрикция;
- $\alpha_2$ -AR – возвратное пресинаптическое торможение экзоцитоза норадреналина.

- Ростральные отделы симпатической нервной системы. Рефлексы : аксон-рефлекс, висцеро-висцеральные, висцеро-соматические, висцеро-сенсорные. Адаптационно-трофические влияния симпатической нервной системы



## Функции СНС:

- 1. Активация обмена веществ и энергии;
- 2. Терморегуляция;
- 3. Регуляция возбудимости ЦНС, боли и эмоций;
- 4. Контроль висцеральных функций;
- 5. Регуляция мышечного и сосудистого тонуса;
- 6. Формирование ответа на стресс и адаптации

# Парасимпатическая Н.С.

- Церебральный отдел
- Ганглии головы:
  - g. Ciliaris –к циркулярной мышце зрачка,
  - g. Submandibularis и g.oticum – к слюнным железам,
  - g. Pterygopalatinum- к слезным ж и железам назальной полости
- Ганглии тазового сплетения
- Нервы: III, VII, IX, X и чревные
-

# Метасимпатическая н.с.

- В стенках органов и сосудов с автономным (независимым от ЦНС) периодическим сокращением: сплетения + мелкие ганглии
- Медиаторы: Ацх, АТФ, NO и нейропептиды
- Относительно независима от ЦНС

# Энтеральный отдел МНС

- Сплетения:
- Межмышечное (Ауэрбахово или миентеральное);
- Подслизистое
- Субсерозное
- Ганглии: нейроны и глиоциты
- Общее число нейронов = числу нейронов в спинном мозге

**Благодарю**

За бодрствование и  
внимание !!