# Общая физиология

Лекция 3.

27.02.2013

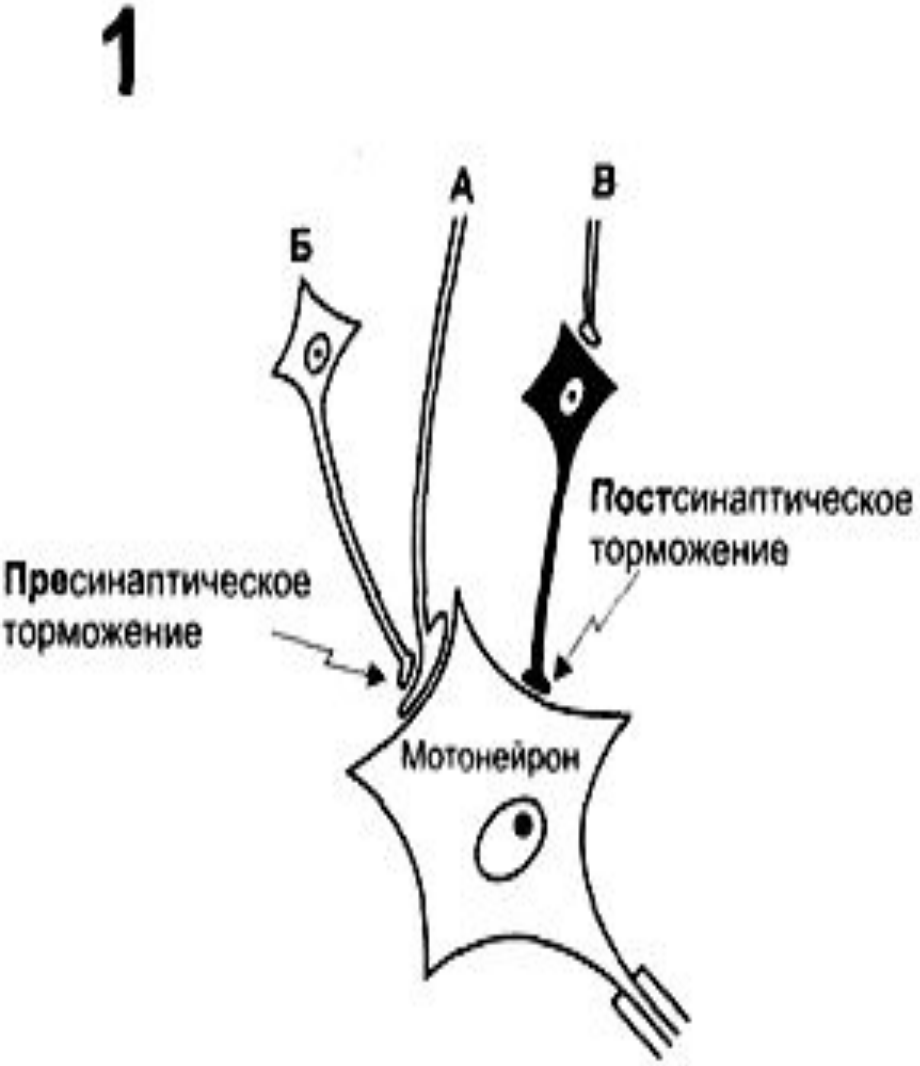
Темы:

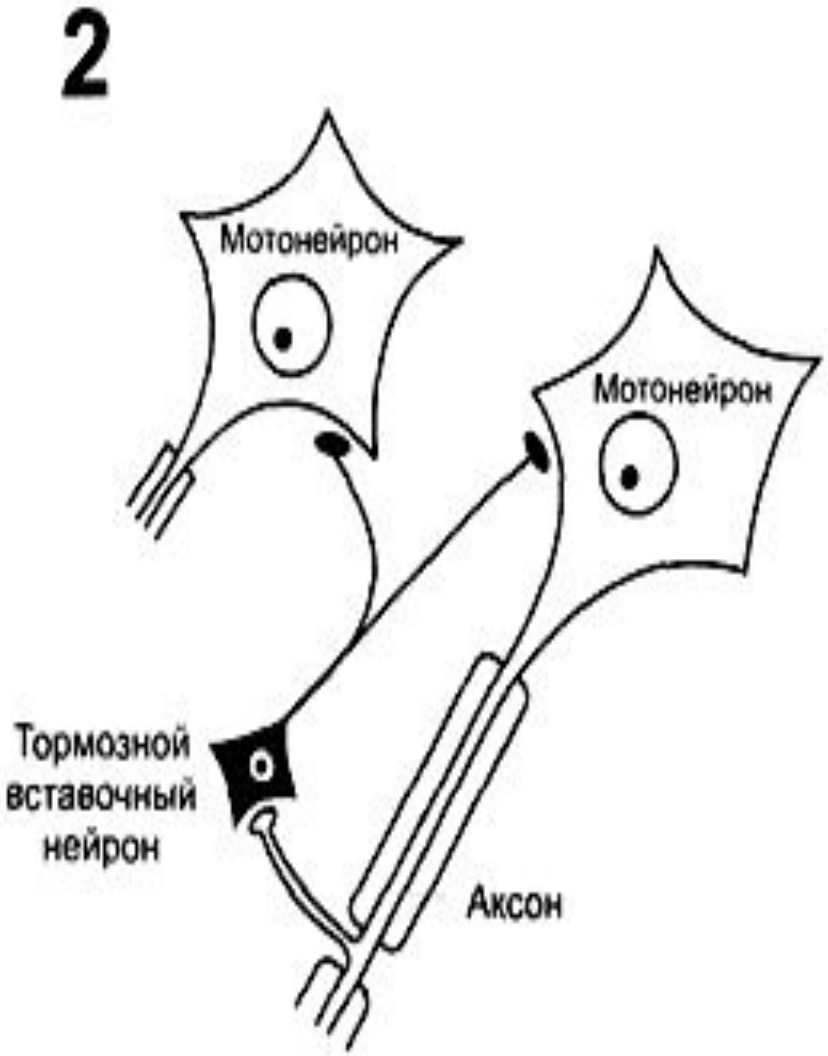
1. Синапсы в нейронных сетях;
2. Морфо-функциональная организация нервной системы. 2.1.Периферическая нервная система

# 1. Синапсы в нейронных сетях

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

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



# Пресинаптическое торможение

- - Пресинаптический **тормозный** нейрон выделяет НТМ (напр, ГАМК)----!!$P_{Cl}$-- ! 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 $Na^+$/мп-каналов нервного окончания и, соотв, торможению его активности.

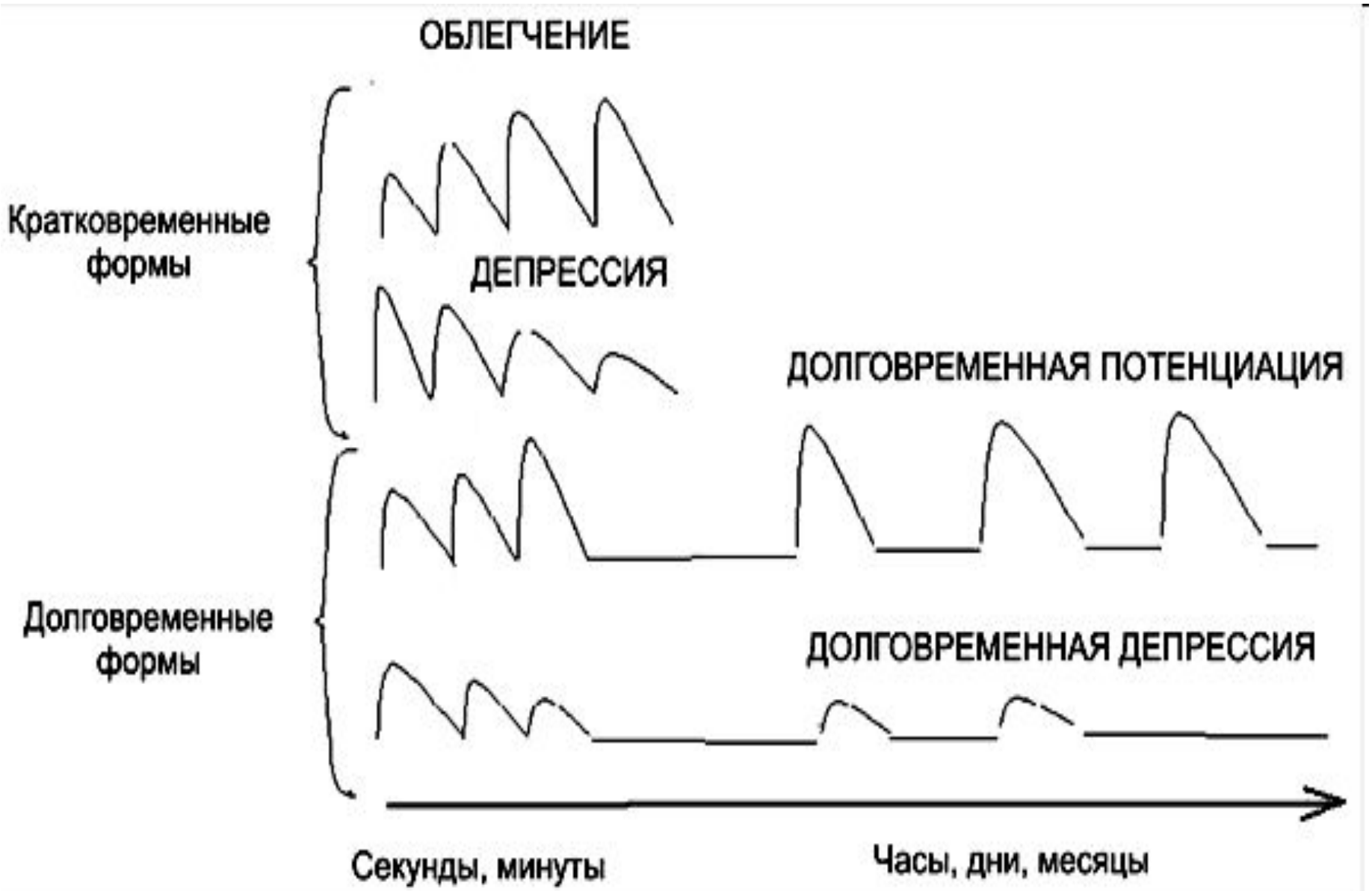
# Синаптическая пластичность

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

Типы <u>по длительности</u>: кратковременная и долговременная синапт. пластичность;

Типы <u>по направленности</u>: облегчение (сенсетизация) и потенциация; привыкание (habituation) и депрессия.

# Типы пластичности:

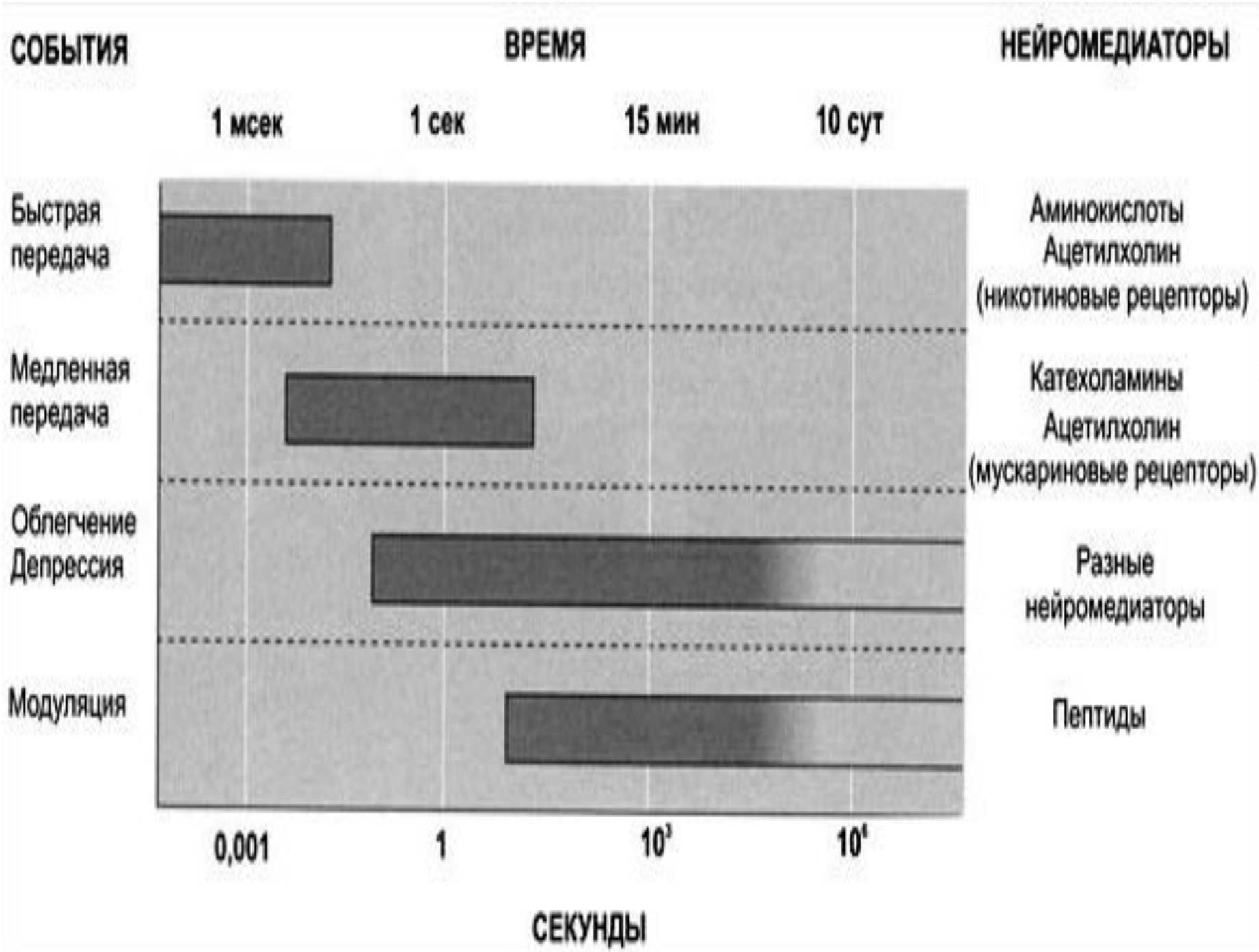


# Механизмы кратковременной СПл:

- **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 амплитуды ПСП

# Мех-мы долговременной СПл:

- **Долговременная синаптическая потенциация 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--! вхCa/мп….


СОБЫТИЯ
ВРЕМЯ
НЕЙРОМЕДИАТОРЫ
1 мсек
1 сек
15 мин
10 сут
Быстрая передача
Медленная передача
Облегчение Депрессия
Модуляция
Аминокислоты
Ацетилхолин
(никотиновые рецепторы)
Катехоламины
Ацетилхолин
(мускариновые рецепторы)
Разные нейромедиаторы
Пептиды
0,001
1
10³
10⁴
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 А α β γ , В;
- Сплетения на поверхности кр. мышц.
- Посегментная иннервация тела: соматотопическая карта тела;
- - Дуга кожно-мышечного рефлекса

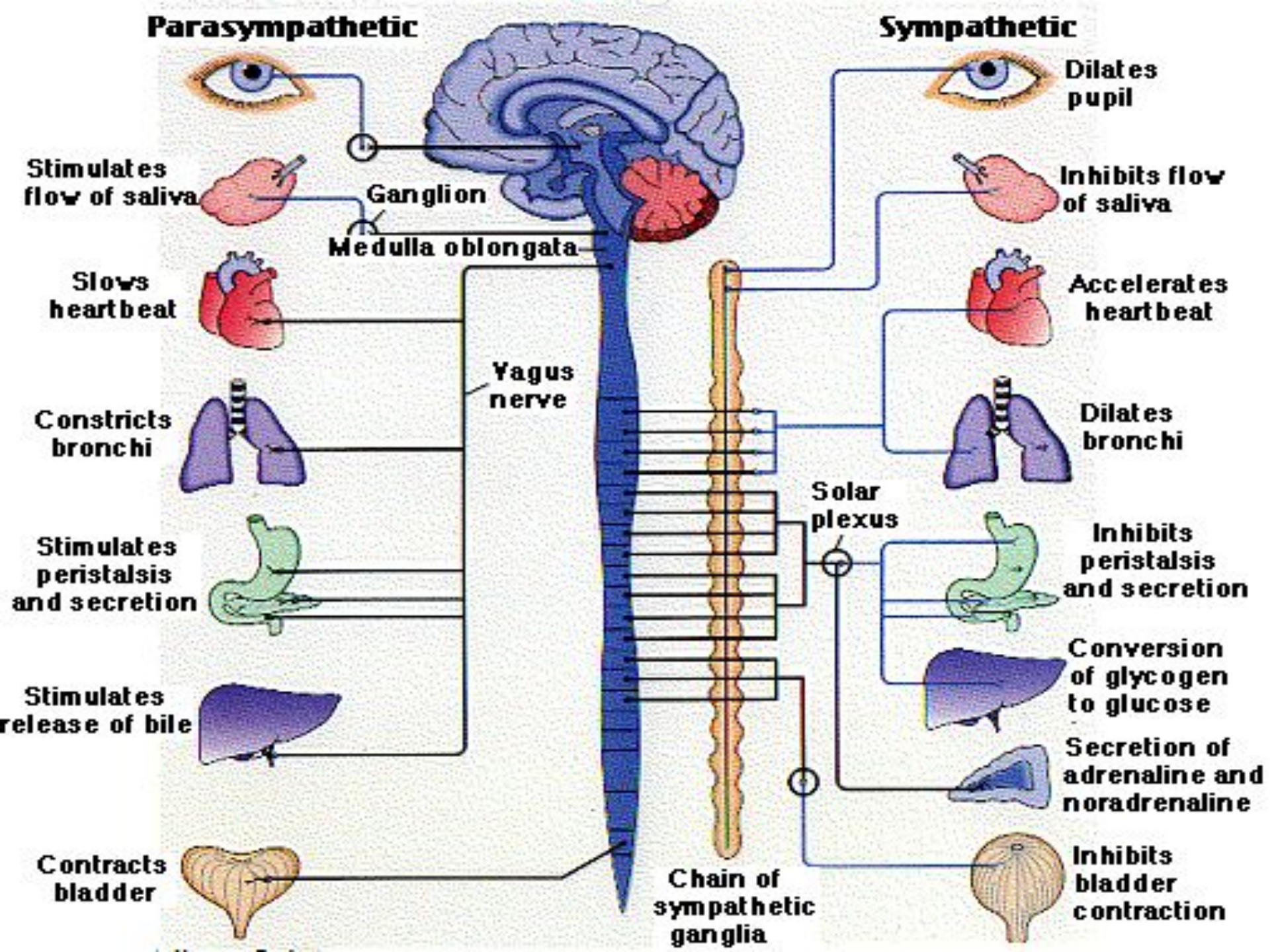
# 1.2. Вегетативная нервная система

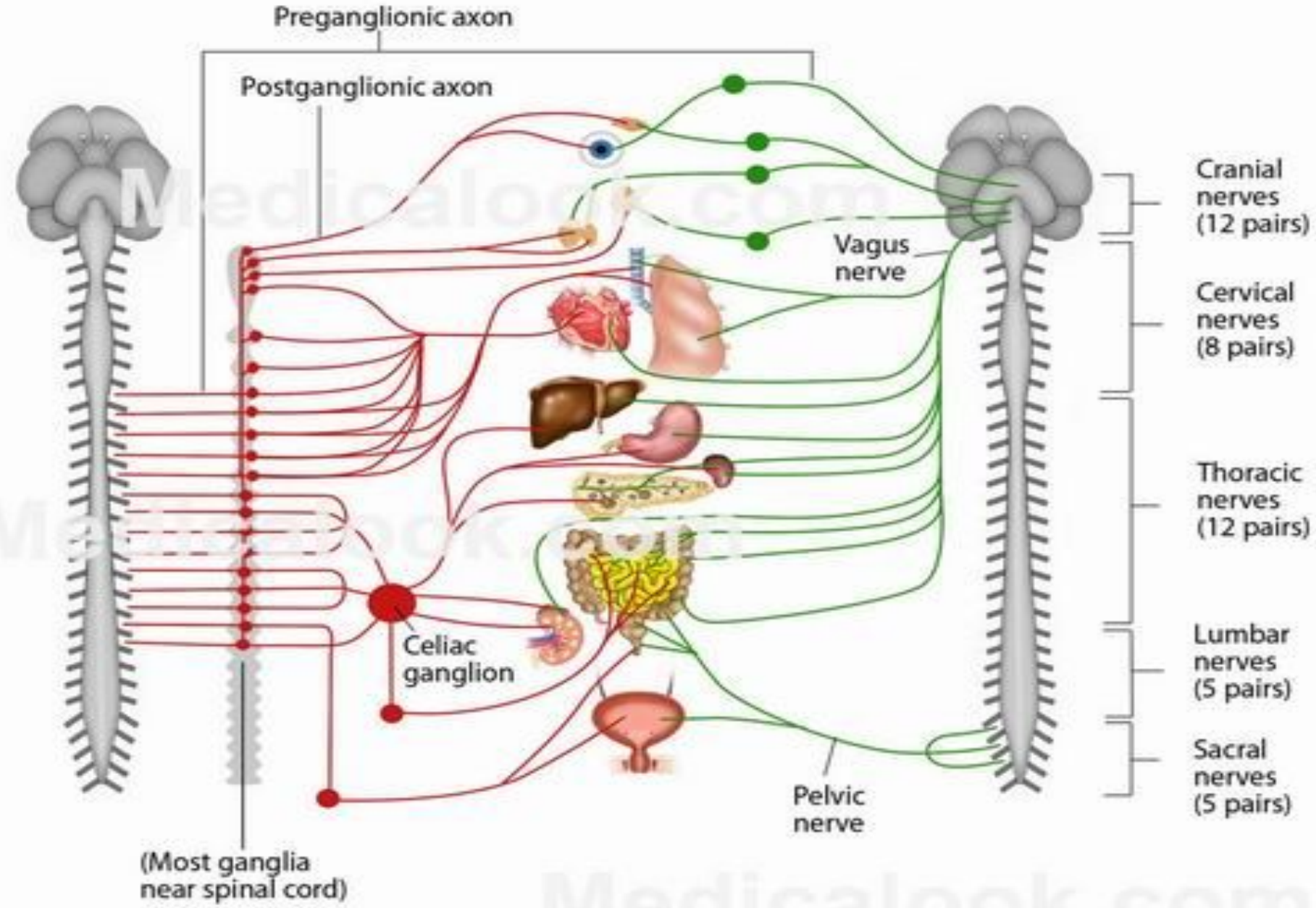
- 1.2.1. Симпатический отдел (с.н.с.)
- Пре- и паравертебральные ганглии;
- Параганглии
- Симпатические сплетения и нервы

(А β γ, В, С);

Основные медиаторы. Особенности синапса;

- Прямые и опосредованные связи с ЦНС;


Parasympathetic
Sympathetic
Dilates pupil
Stimulates flow of saliva
Ganglion
Inhibits flow of saliva
Medulla oblongata
Slows heartbeat
Accelerates heartbeat
Vagus nerve
Constricts bronchi
Dilates bronchi
Solar plexus
Stimulates peristalsis and secretion
Inhibits peristalsis and secretion
Conversion of glycogen to glucose
Stimulates release of bile
Secretion of adrenaline and noradrenaline
Contracts bladder
Chain of sympathetic ganglia
Inhibits bladder contraction




**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:

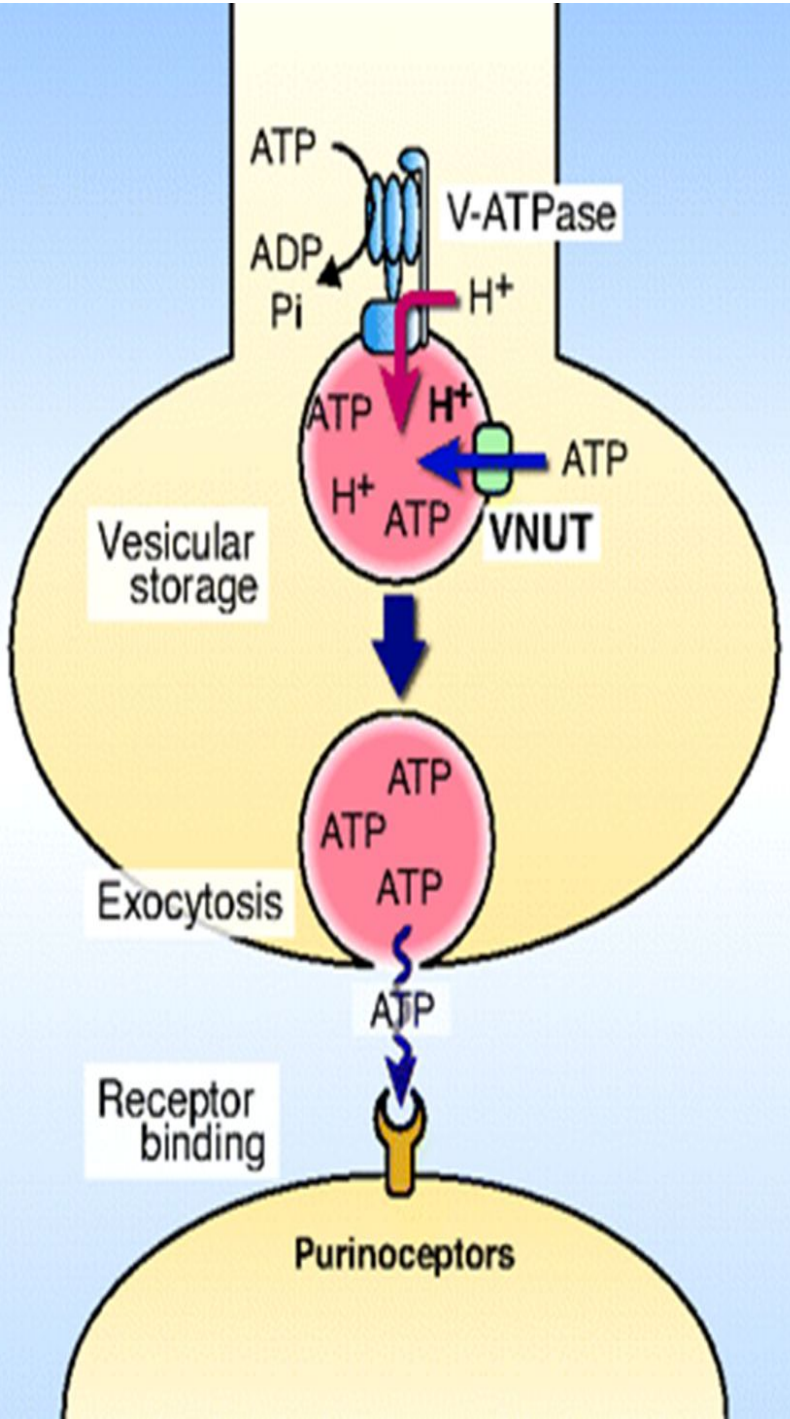
слева число и размеры ганглиев больше;

2. Симпатические проводники

3. Основные НТМ норадр/адр, АТФ, NO, НП

4. Структура симп-х ганглиев/центров;

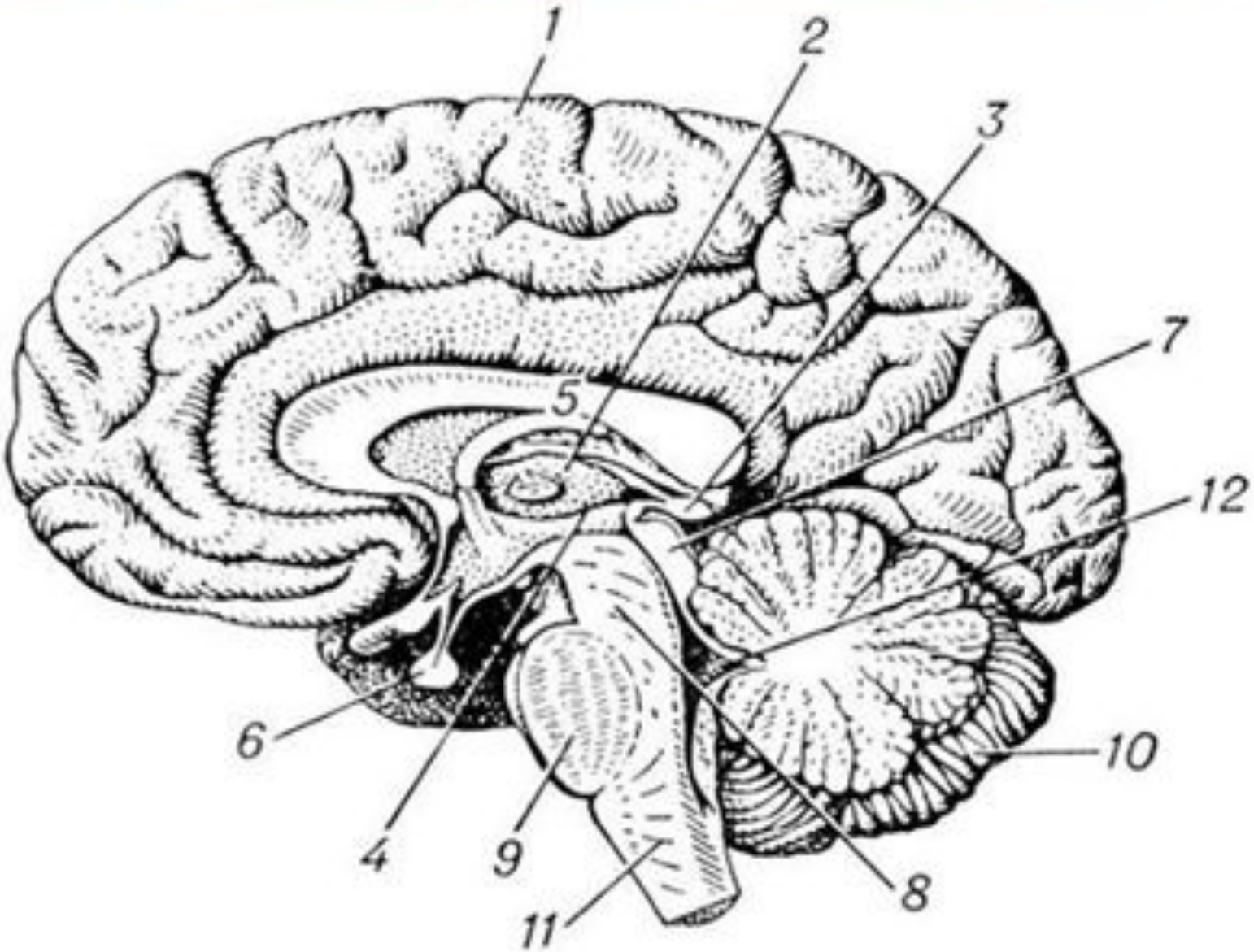
5. Симп преганглионарные нейроны боковых рогов спинного мозга (T1-L2)


ATP
ADP
Pi
V-ATPase
H+
ATP
H+
H+
ATP
ATP
VNUT
Vesicular storage
ATP
ATP
ATP
Exocytosis
ATP
Receptor binding
Purinoceptors

# Адренорецепторы

- β1-AR -!! Силу и скорость сокр сердца;
- β2-AR – расслабление ГМ бронхов и сосудов (бронхо- и вазодилатация);
- α1-AR – вазоконстрикция;
- α2-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


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12

# 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 !!