



1

# Частная физиология ЦНС

## Медиаторные системы

### Ацетилхолин.

доцент ИП им.Л.С.Выготского РГГУ, к.б.н. А.Б.Усенко

# Основные группы медиаторов НС

2

в зависимости от *химической* природы – 3 группы медиаторов

## Аминокислоты (АК)

### ✓ *возбуждающие* АК

- глутаминовая кислота
- аспарагиновая кислота

### ✓ *тормозные* АК

- гамма-аминомасляная кислота (ГАМК)
- глицин

## Производные моноаминосоединений

### Ацетилхолин (АХ)

### Моноамины (МА, производные АК)

#### ✓ *Катехоламины* (КА):

- дофамин (ДА)
- норадреналин (НА)
- адреналин

#### ✓ *Индоламины*:

- серотонин
- гистамин

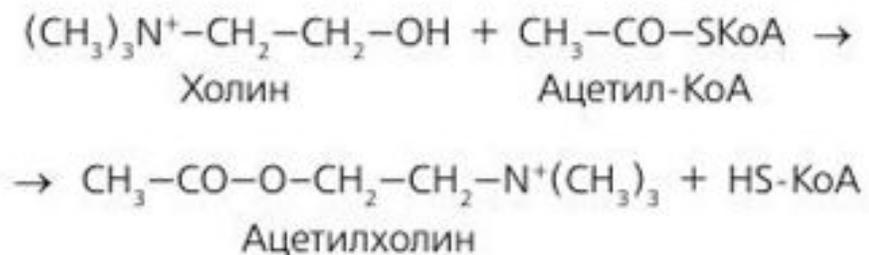
## Нейропептиды

цепочки АК –  
фрагменты  
белков

# Ацетилхолин (АХ)

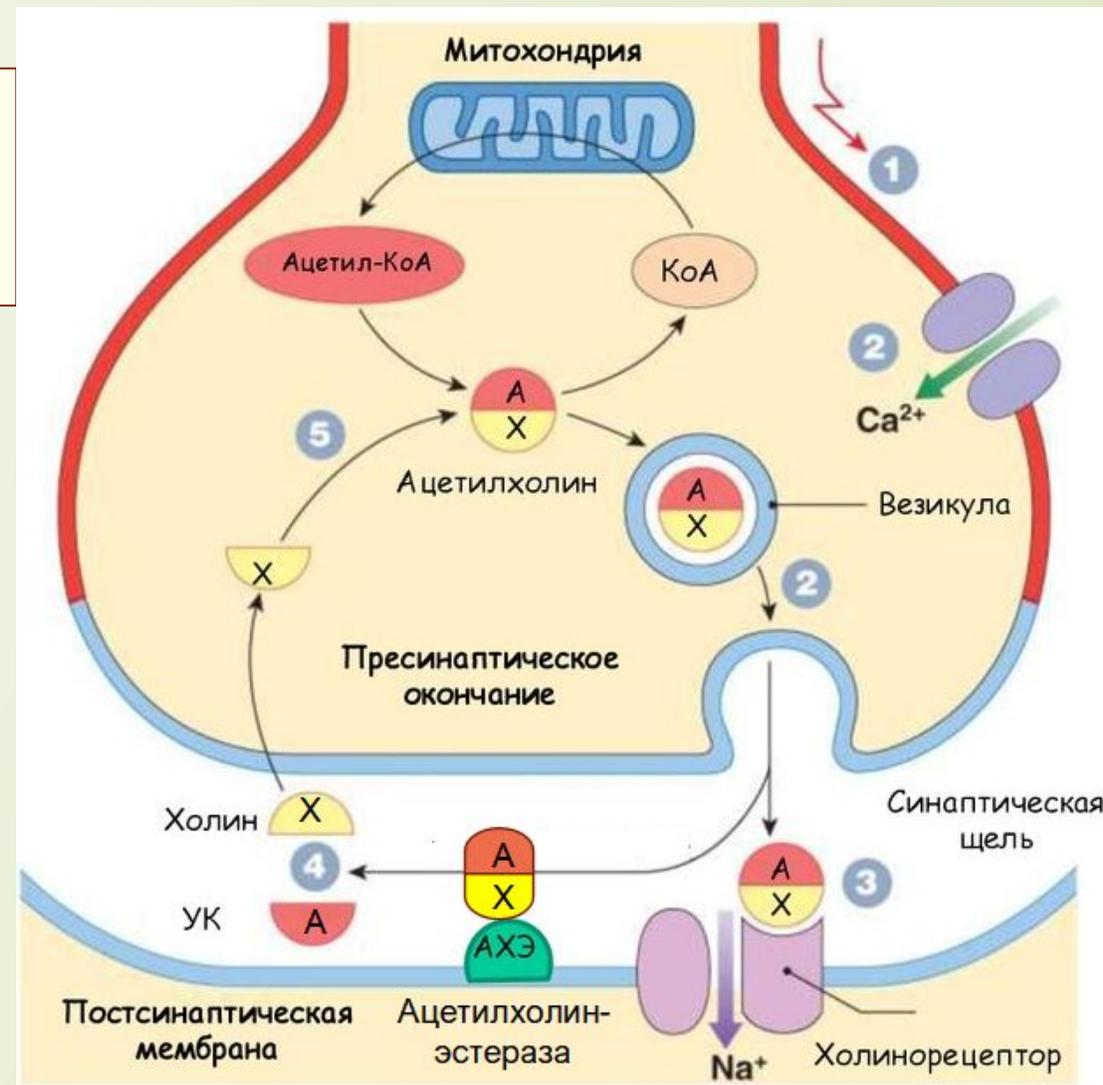
3

**Синтез** - в пресинаптическом окончании из *холина* и активированной формы *остатка уксусной кислоты* (ацетил-КоА)



**Инактивация** – расщепление в синаптической щели при помощи фермента *ацетилхолинэстеразы* (АХЭ) на:

- ✓ *холин* транспортируется в пресинаптическое окончание → *синтез АХ*
- ✓ *ацетат* (остаток уксусной кислоты) → вступает в реакции метаболизма



# Холинорецепторы (*ХР*)

4

✓ известно 2 типа холинорецепторов

❖ **никотиновые** холинорецепторы (*Н-ХР*)

Н-ХР - **ионотропный** рецептор – *Na<sup>+</sup>*-канал

агонист - **никотин**

существует 2 подтипа Н-ХР

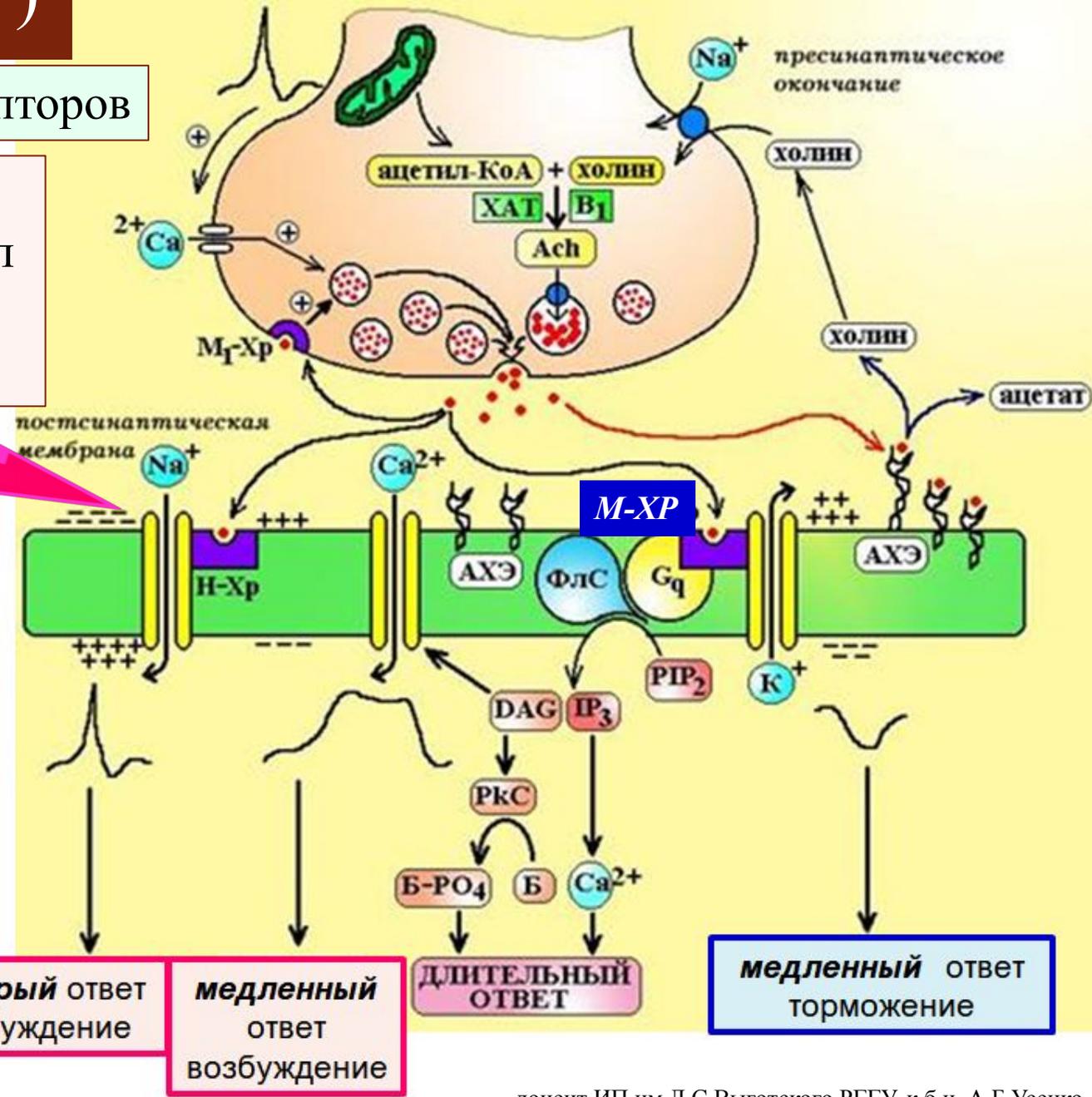


❖ **мускариновые** холинорецепторы (*М-ХР*)

М-ХР - **метаботропный** рецептор

агонист - **мускарин**

существует 5 подтипов М-ХР



быстрый ответ  
возбуждение

медленный  
ответ  
возбуждение

ДЛИТЕЛЬНЫЙ  
ОТВЕТ

медленный ответ  
торможение

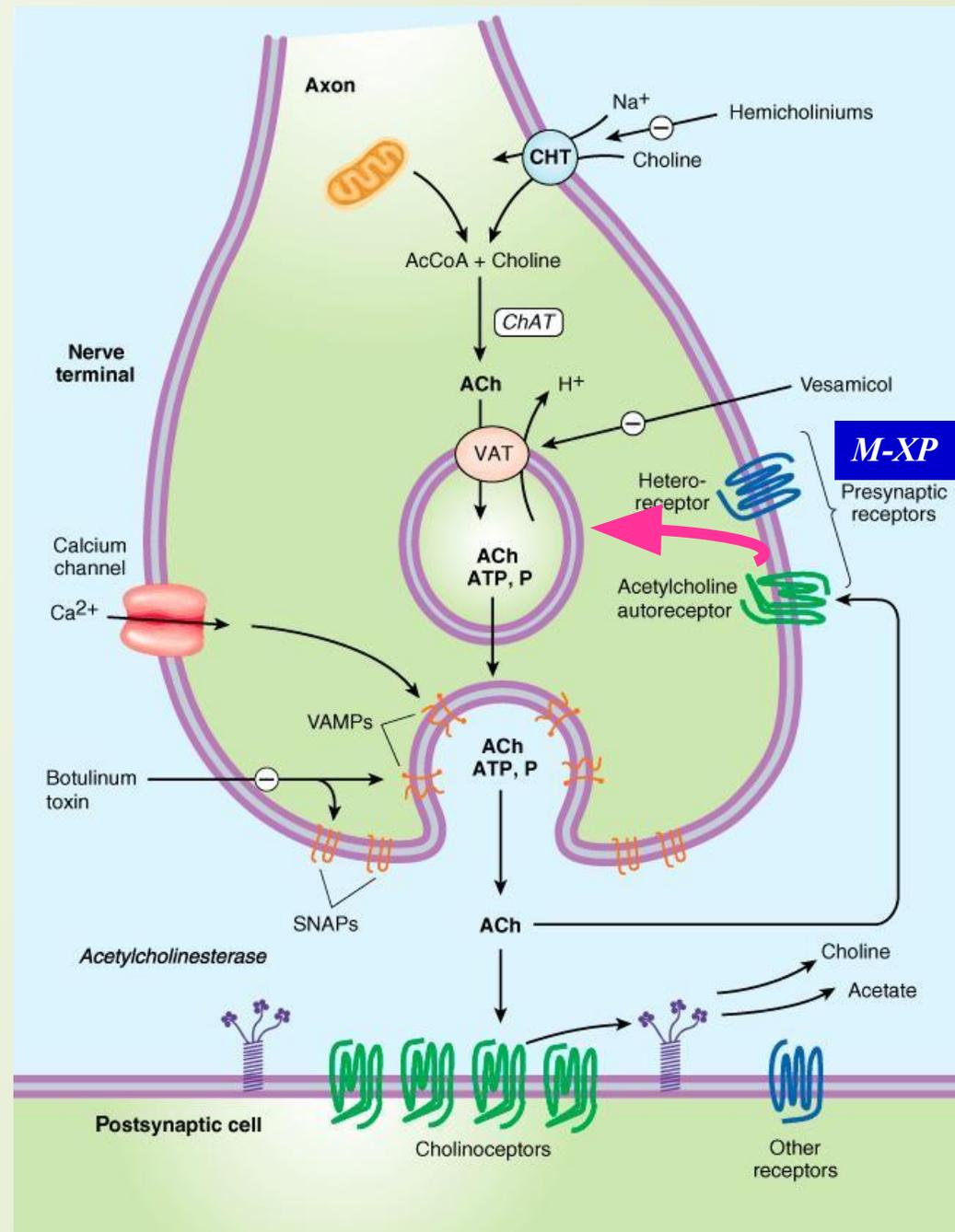
# М-холинорецепторы (*M-XP*)

- *M-XP* – могут быть и *пресинаптическими*

□ это ауторецепторы, регулирующие выброс ацетилхолина в синаптическую щель → *саморегуляция* в синапсе – по принципу *обратной связи*:

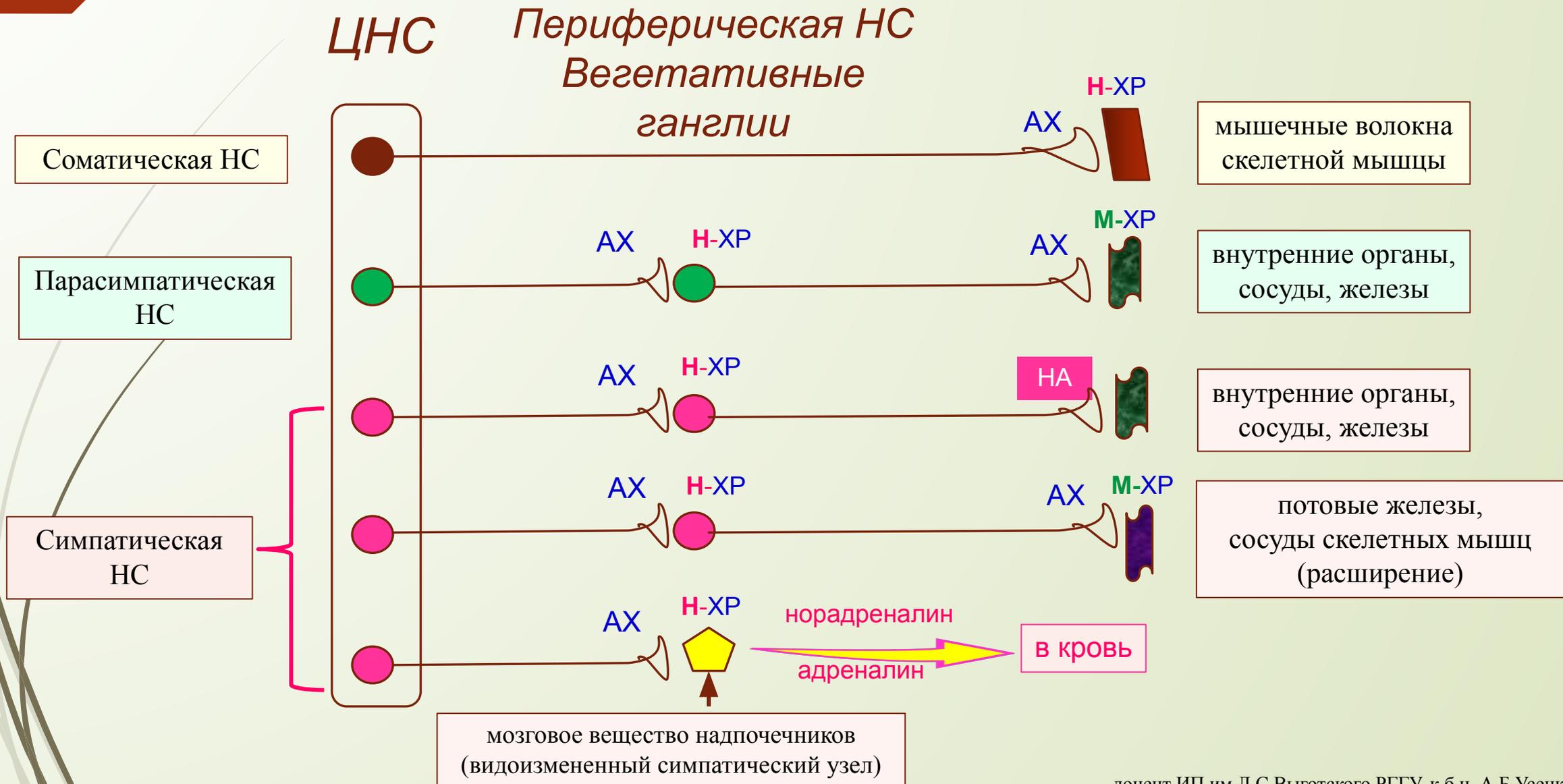
✓ *M1-XP* – *стимулируют* выброс АХ - *положительная* обратная связь

✓ *M2-XP* – вероятно, *тормозят* секрецию АХ - *отрицательная* обратная связь



# Ацетилхолин – медиатор периферической НС

6



# Нервно-мышечный синапс (концевая пластинка)

7

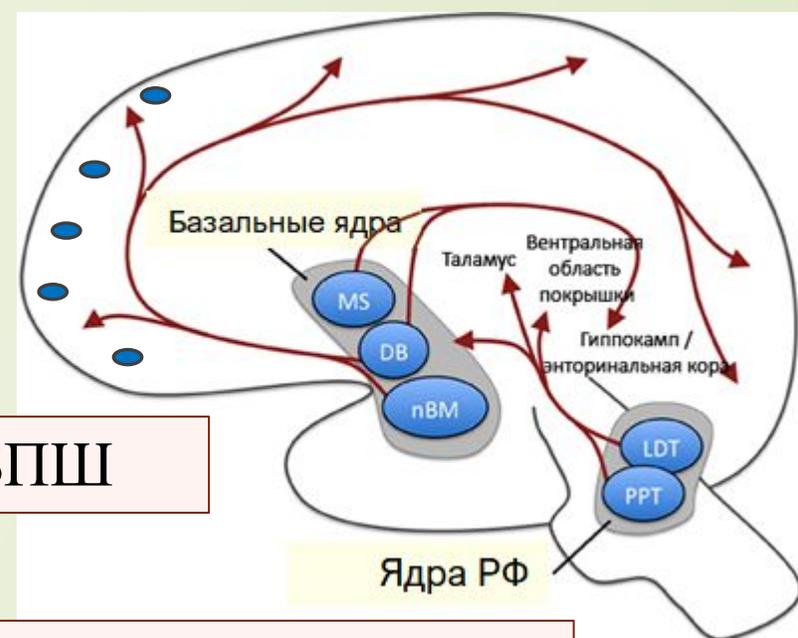
**ПД** распространяется к терминали аксона мотонейрона → выброс большого количества **АХ** в синаптическую щель → на постсинаптической мембране (мембране мышечного волокна) **высокоамплитудный ВПСП** → достигает порога ПД → генерация **ПД** на мембране мышечного волокна → ПД приводит к выбросу  $Ca^{2+}$  из каналов ЭПС →  $Ca^{2+}$  вызывает **скольжение** нитей сократительных белков (актина и миозина) друг относительно друга → поперечно-полосатое мышечное волокно **сокращается**

✓ большая площадь синапса  
на постсинаптической мембране **Н-ХР**

Аксон мотонейрона



# Ацетилхолин – медиатор ЦНС



Ядра РФ

- ✓ поддержание *тонуса* нервных центров
- ✓ регуляция уровня *бодрствования*

Базальные ядра

❖ вентральный стриатум

❖ хвостатое ядро

✓ *запуск* и *контроль* двигательных программ

Кора БПШ

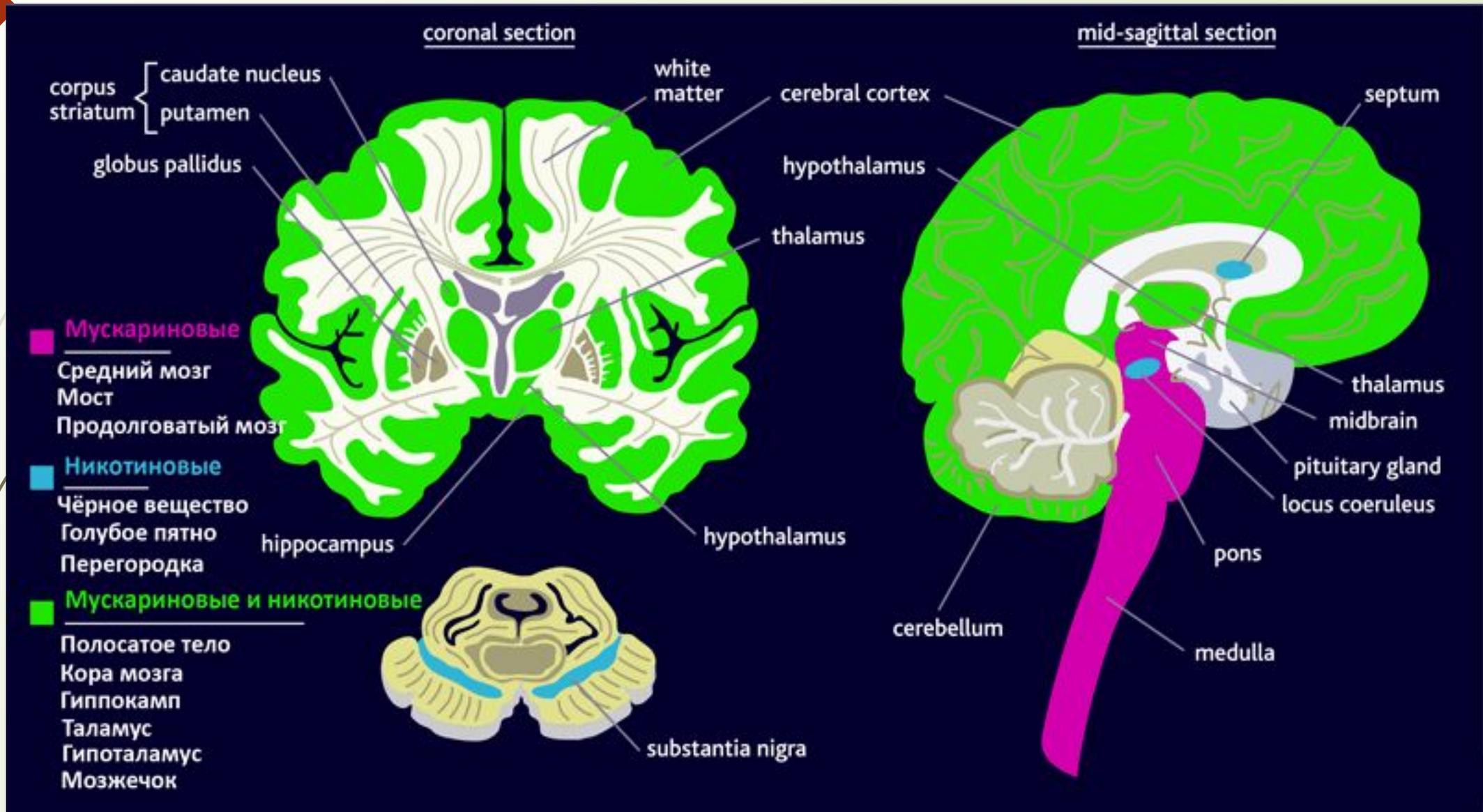
❖ гиппокамп  
❖ префронтальная кора (ПФК)

✓ процессы *внимания*  
✓ процессы *памяти* и *обучения*



# Распределение холинорецепторов в структурах ЦНС

9



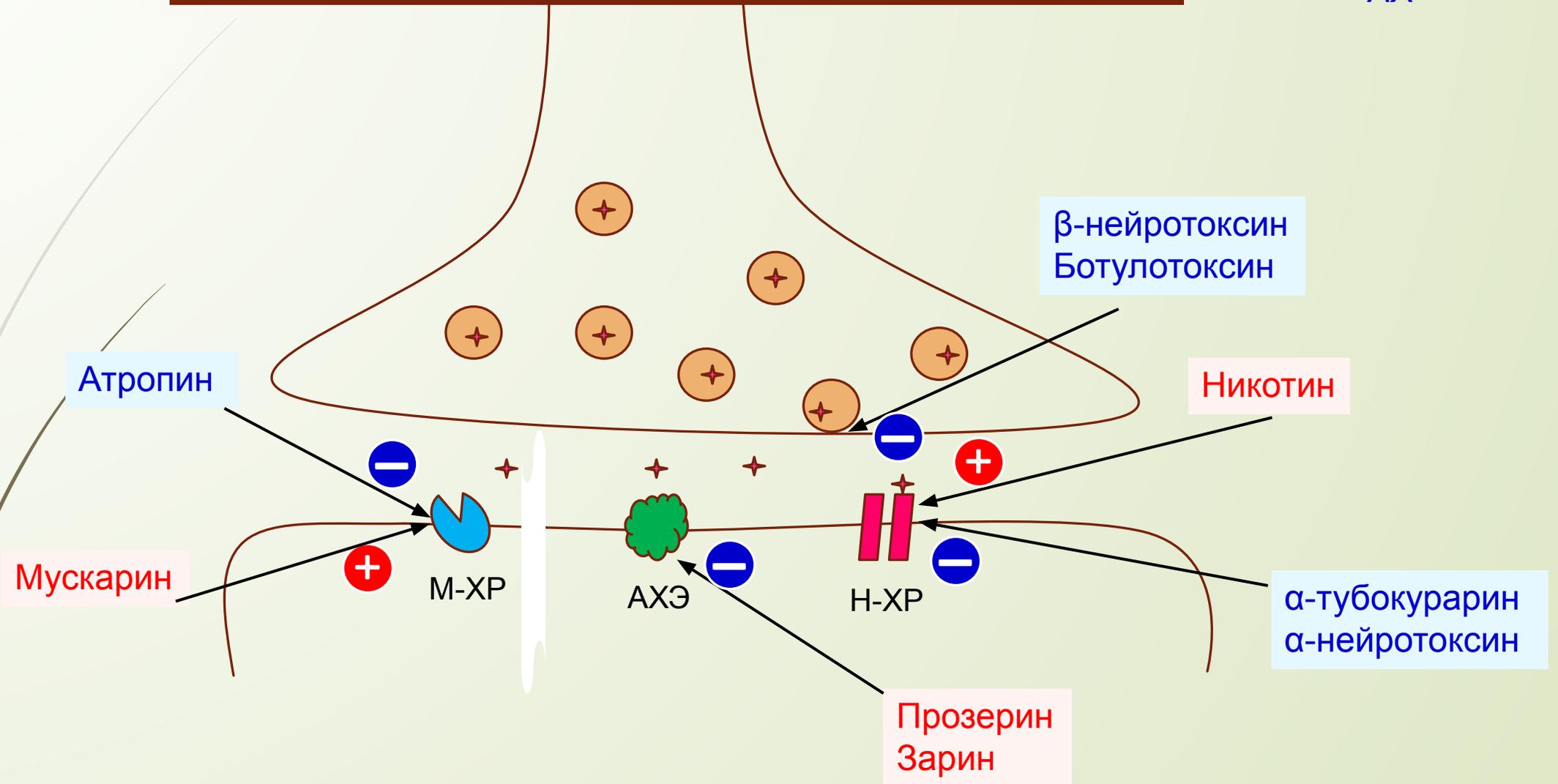
# Пути фармакологического воздействия на АХ-синапс

агонисты

АХ

антагонисты

АХ



Пути  
фармакологического  
воздействия на АХ-  
синапс

