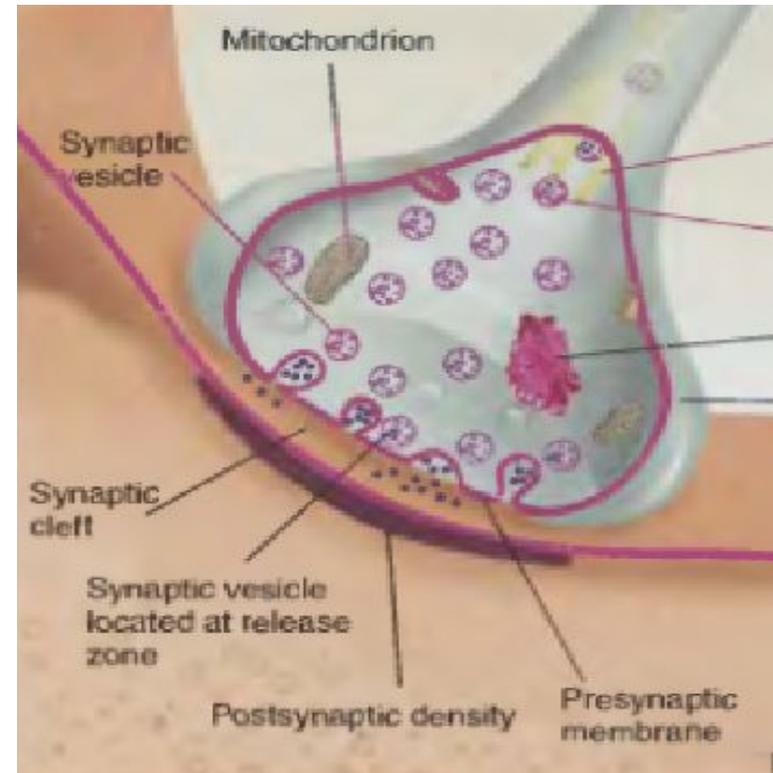
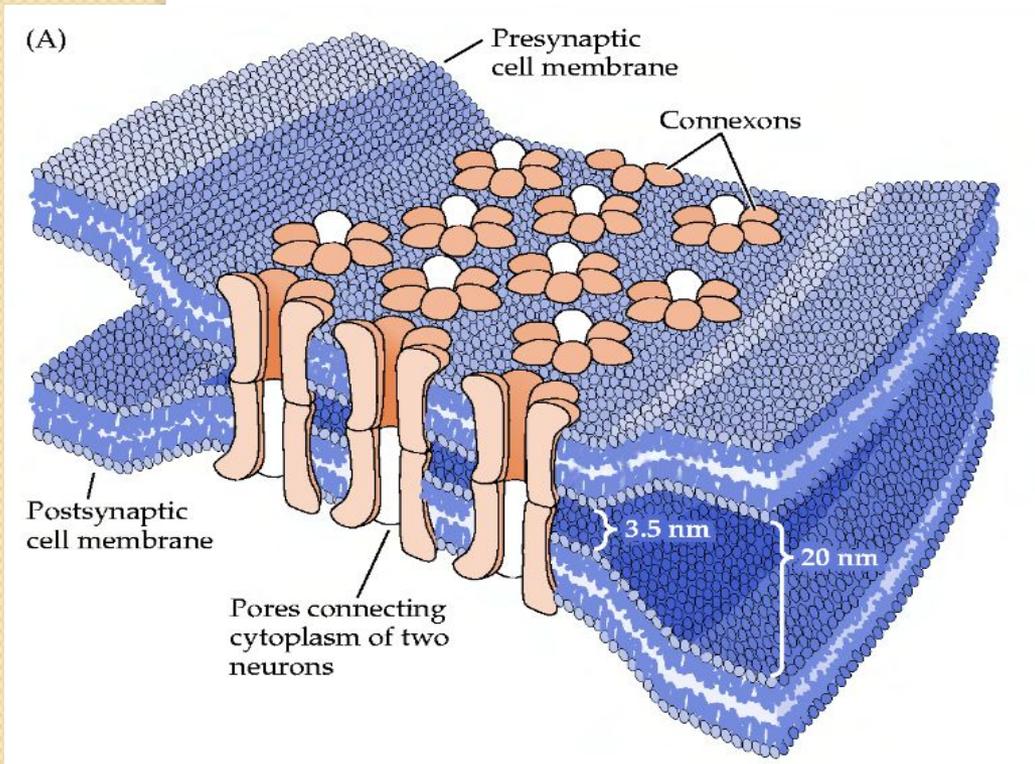
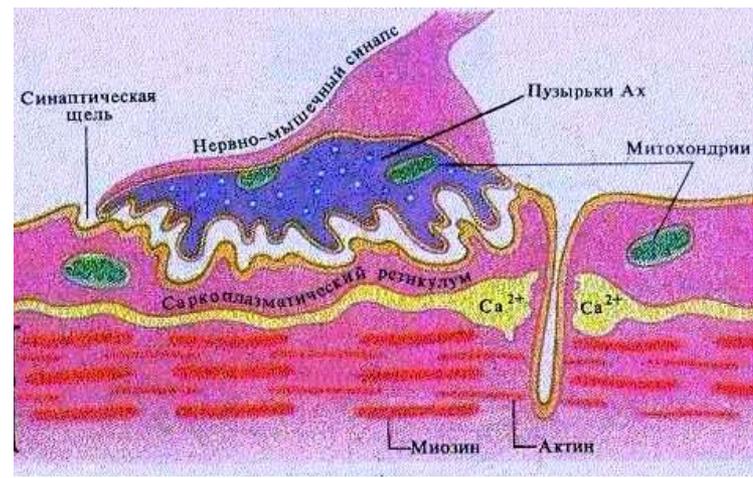
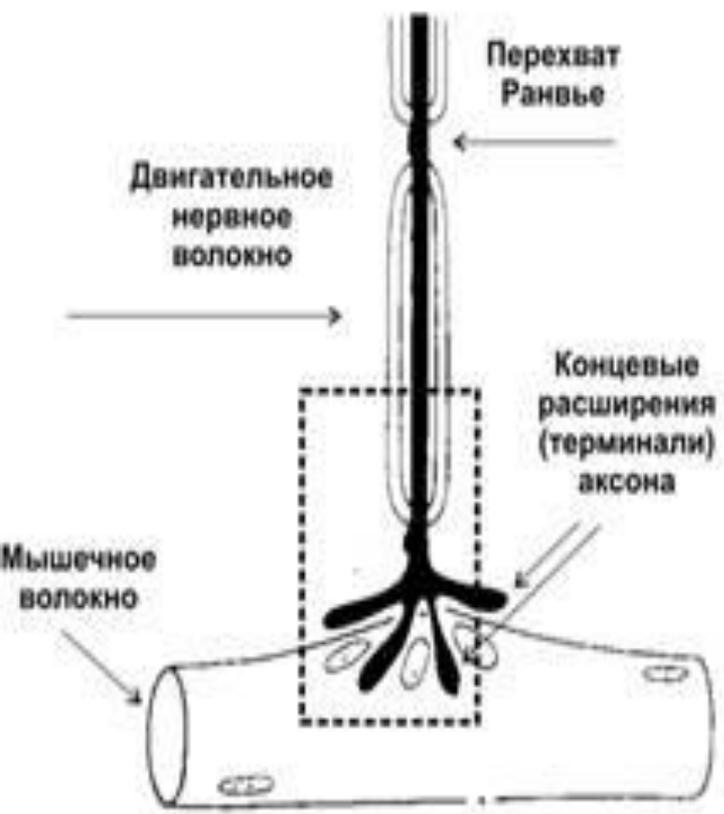


# Электрический и химический синапсы

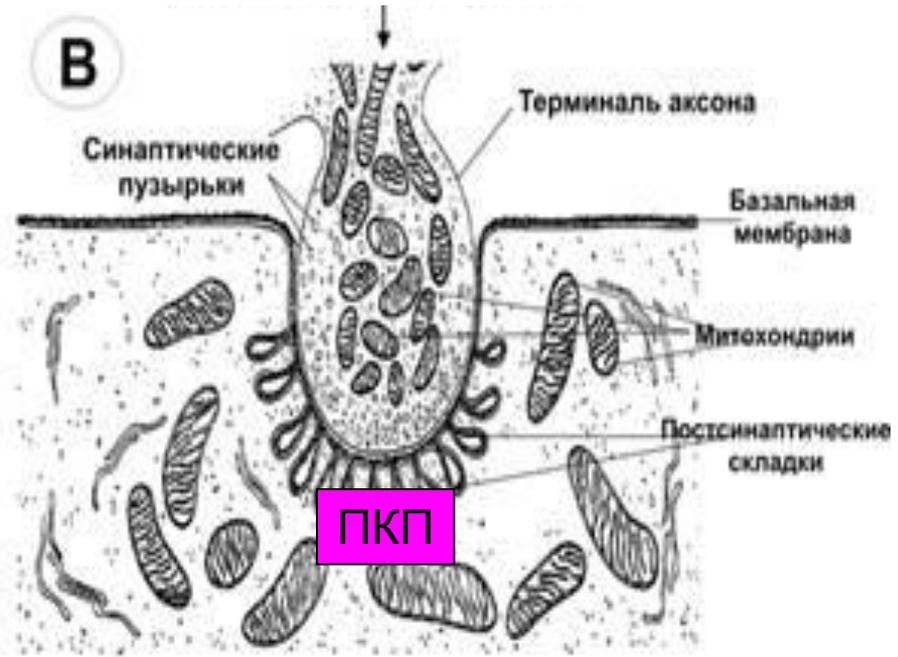


# Нервно-мышечный синапс

A



B



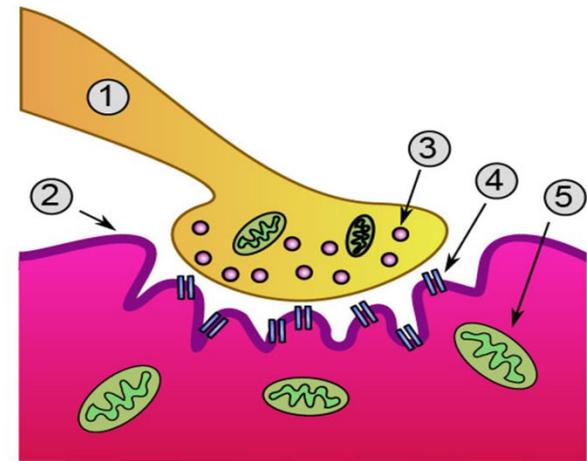
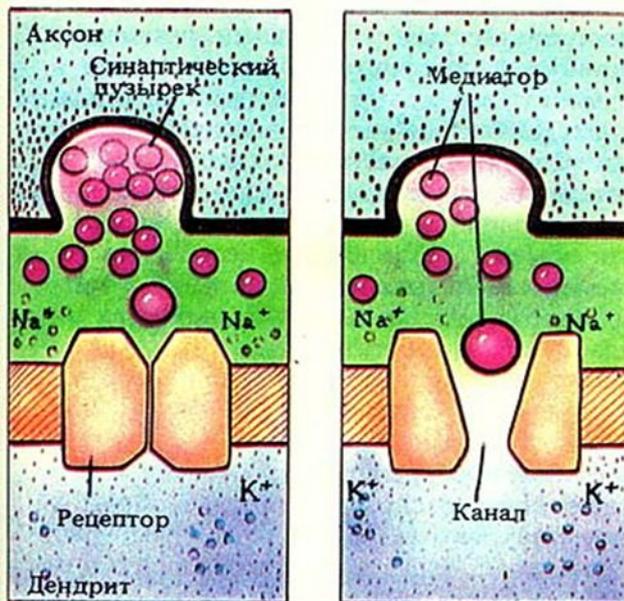
# Пресинаптическая мембрана

- - это конечный участок разветвления аксона двигательного нейрона. Из синаптических пузырьков под действием нервного импульса выделяется **медиатор**.
- Для скелетных мышц медиатор – **ацетилхолин**;
- для гладких - **ацетилхолин** и **норадреналин**.

# Синаптическая щель

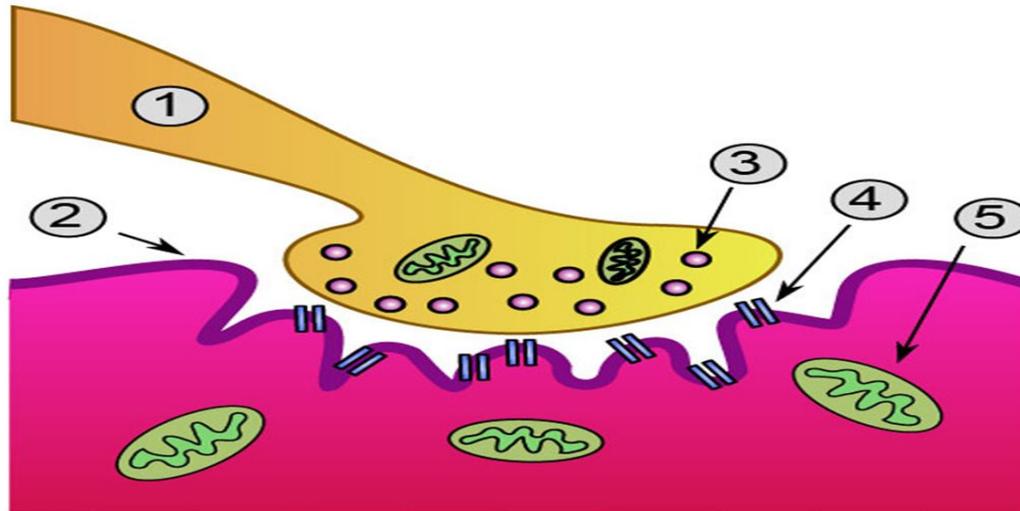
через нее происходит диффузия ацетилхолина с пресинаптической мембраны на постсинаптическую

(в синаптической щели находится фермент ацетилхолинэстераза, которая гидролизует ацетилхолин до ацетата и холина)



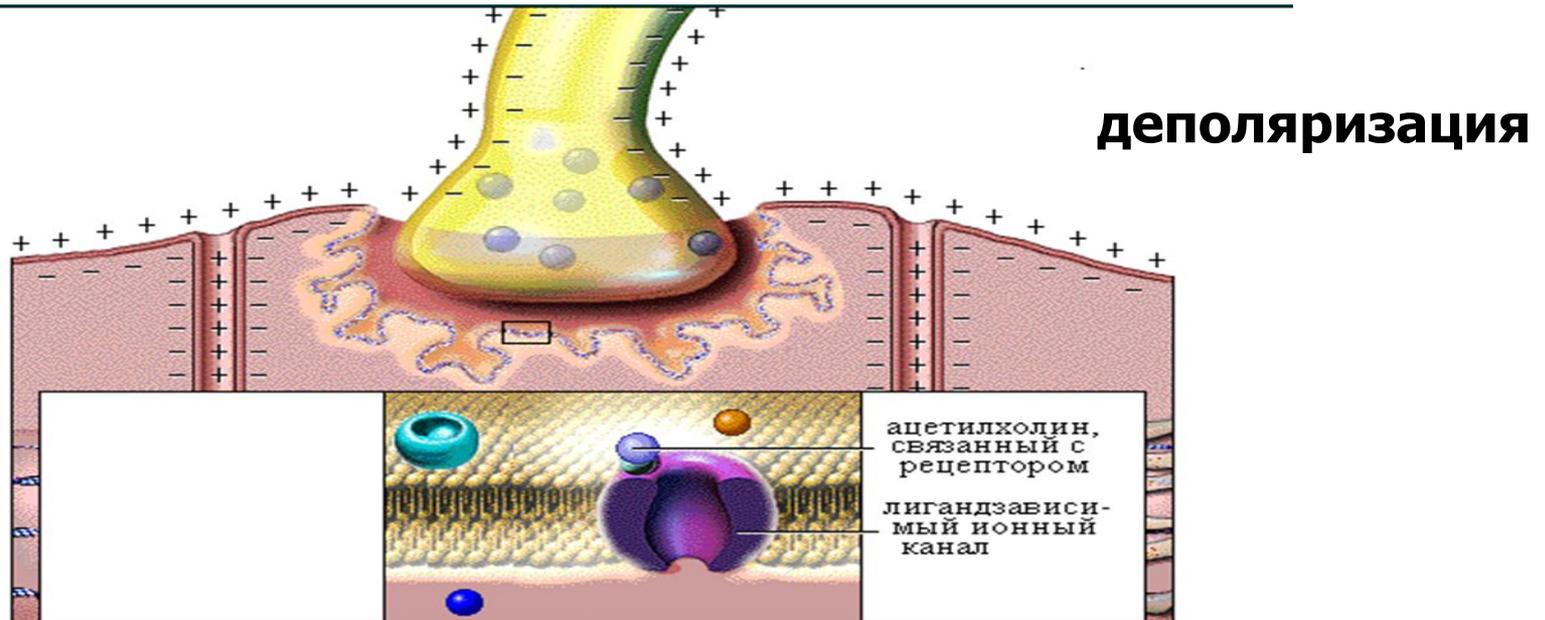
# Постсинаптическая мембрана

- концевая двигательная пластинка - это область мышечного волокна, воспринимающая импульс.
- В мышце она сильноскладчатая.

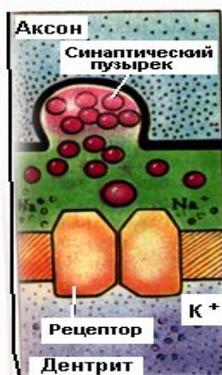
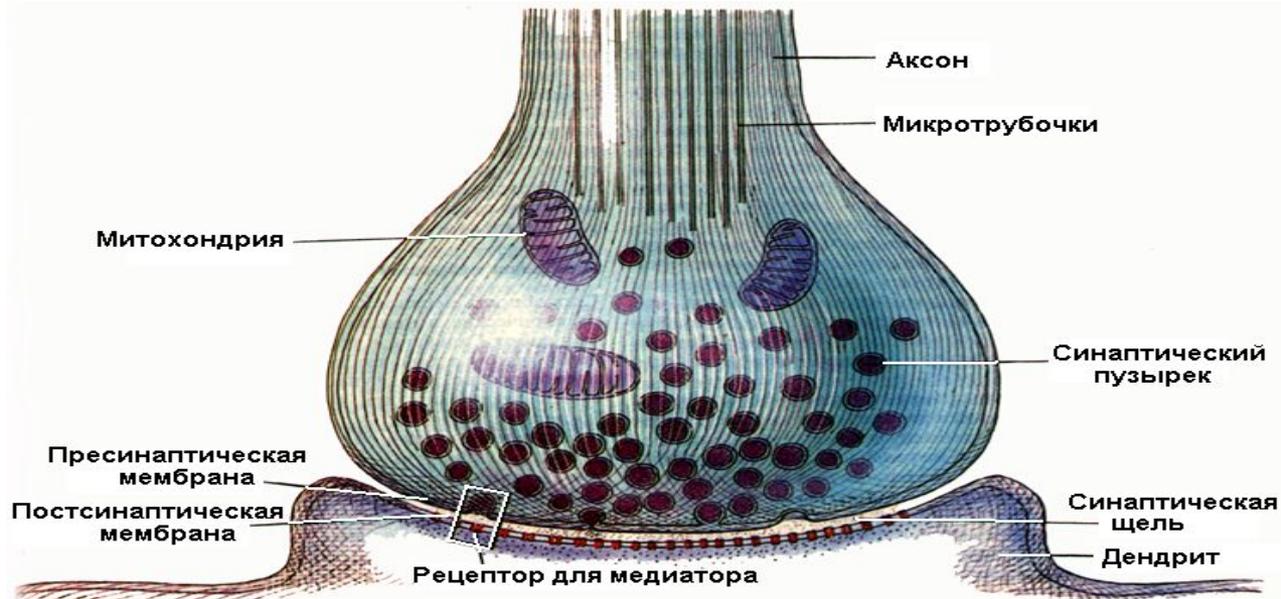


На постсинаптической мембране имеются белковые структуры – рецепторы (холинорецепторы, адренорецепторы), воспринимающие раздражение в виде медиаторов.

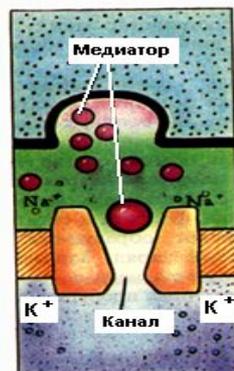
•



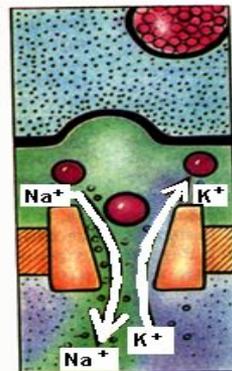
# СТРУКТУРА И МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ СИНАПСА



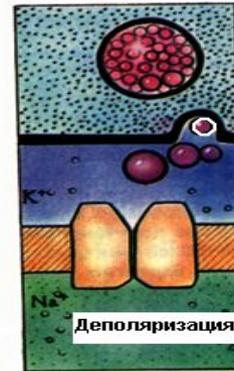
Синаптический пузырек освобождает медиатор



Медиатор взаимодействует с рецептором. Канал открывается



Перемещение ионов  $Na^+$  и  $K^+$



Обратное поглощение медиатора пресинаптическим окончанием



Блокада рецептора антагонистом

# Физиологические свойства синапсов

*Клапанность* – свойство одностороннего проведения импульса: только от синапса к иннервируемой ткани;

*Задержка проведения возбуждения* – на передачу импульса затрачивается время;

*Облегчение (потенция) проведения* – каждый следующий импульс передается с меньшей задержкой;

*Суммация возбуждения* – при частом воздействии раздражителей их сила суммируется;

*Десенситизация* – при частом воздействии раздражителей со временем чувствительность к медиатору снижается;

*Низкая лабильность* – лабильность синапсов значительно ниже лабильности нервной и мышечной тканей;

*Высокая утомляемость* – при частом воздействии раздражителя количество энергии и медиатора уменьшается и синапс перестает воспринимать нервные импульсы.

# **Химический синапс как объект воздействия лекарственных средств и токсинов**

## ***Влияние на ПД нервного окончания***

Блокаторы  $\text{Na}^+$  каналов – тетродотоксин (обнаружен в рыбе фуга), токсины выделенные из яда морских змей, местные анестетики – кокаин, тетракоин, лидокаин, прокаин обратимо блокируют генерацию нервного импульса.

Блокаторы  $\text{K}^+$  каналов – 4-аминопиридин, тетраэтиламмония, некоторые лекарственные средства – аминогликозидные антибиотики, антималярийный препарат сульфат хинина.

## ***Влияние на $\text{Ca}^{++}$ каналы нервного окончания***

Блокаторы  $\text{Ca}^{++}$  каналов верапамил, этанол,  $\text{Mg}^{++}$ , токсин морской улитки. В терапевтических целях используют химические соединения: дигидропирпидины, филалкиламины, бензодиазепины

Нарушение освобождения медиаторов из везикул столбнячный токсин, ботулиновый токсин (причина заболеваний – столбняка и ботулизма).

## ***Влияние на рецепторы постсинаптической мембраны***

Блокируют открытие каналов постмембраны **мускарин** (алкалоид грибов мухоморов), **d-туборуарин**, **яд кураре** (который связывается с N-холинорецепторами постсинаптической мембраны и препятствует их взаимодействию с ацетилхолином), **а-бунгаротоксин** (в яде змеи кобры) – необратимо взаимодействует с N-холинорецепторам.

***Влияние на ацетилхолинэстеразу*** (угнетение АХЭ приводит к длительному сохранению АХ и вызывает глубокую деполяризацию и инактивацию рецепторов синапсов)

***Эзерин, простигнин, фосфоорганические вещества (их действие необратимо) – формы этих веществ относят к классу химического оружия (газ зарин).***

## **Тормозные медиаторы:**

- гамма-аминомасляная кислота (ГАМК)
- таурин
- глицин

## **Возбуждающие медиаторы:**

- аспартат
- глутамат

## **Оба эффекта:**

- АХ
- норадреналин
- дофамин
- серотонин